

REP. N° 4246

REPUBBLICA ITALIANA

PNRR 2021-2026 MISS. M4 - COMP. C1- INV. 3.3. "ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE 'GUGLIELMO MARCONI' DI PIACENZA. LAVORI DI ADEGUAMENTO ANTISISMICO." PROGETTO FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXTGENERATIONEU - DECRETO MIUR N. 217 DEL 15/07/2021.

IMPORTO CONTRATTUALE € 2.054.827,16 (OLTRE I.V.A.).

CUP: D33H20000330003 - CIG: 9450820761

L'anno **2023** il giorno **cinque** del mese di **aprile** nella sede della Provincia di Piacenza, avanti a me, dott. Luigi Terrizzi, Segretario Generale, titolare di certificato di firma digitale rilasciato da InfoCert Firma Qualificata 2 valido fino al 05/09/2023, autorizzato a rogare gli atti in forma pubblico amministrativa ai sensi dell'art. 97, comma 4, lettera c), del Testo Unico delle leggi sull'ordinamento delle autonomie locali approvato con D.Lgs. 18.08.2000 n° 267, sono personalmente comparsi i Signori:

1) dott. ing. JONATHAN MONTI, nato a Sant'Angelo Lodigiano (LO) il 07/04/1971, C.F. MNT JTH 71D07 I274Q, titolare di certificato di firma digitale rilasciato da InfoCert Qualified Electronic Signature CA 3, valido fino al 01/02/2026, il quale dichiara di intervenire al presente atto in nome, per conto e nell'interesse della **PROVINCIA DI PIACENZA**, per brevità di seguito "Provincia", con sede in Corso Garibaldi n° 50, C.F. n° 00233540335, nella qualità di Dirigente del Servizio "Edilizia e Servizi Tecnologici" della Provincia medesima, tale individuato con Decreto del Presidente della Provincia di Piacenza n. 3 del 30.01.2023 e domiciliato, per la carica ricoperta, presso la sopra descritta sede legale della Provincia, per brevità di seguito anche "Ente";

2) sig.ra SANTORO MARIA, nata a Gioiosa Marea (ME) il 21/02/1969, C.F. SNT MRA 69B61 E043B residente in Gioiosa Marea (ME), Via Matrice n. 1, titolare di certificato di firma digitale rilasciato da Aruba PEC EU Qualified Certificates CA G1, valido fino al 05/11/2023, la quale interviene nel presente atto non in proprio ma in qualità di titolare dell'Impresa individuale GEODRILL DI SANTORO MARIA con sede legale in Gioiosa Marea (ME), via Umberto

I° n. 106, C.F. SNT MRA 69B61 E043B P. I.V.A. 02780950834, iscritta nel Registro delle Imprese presso la C.C.I.A.A. di Messina con il n° ME-192604 (R.E.A.), per brevità di seguito "Appaltatore";

PREMESSO che:

- con determinazione del Dirigente responsabile ad interim del Servizio *"Edilizia e Servizi Tecnologici"* n° 1177 del 30/09/2022, esecutiva ai sensi di legge, in atti dell'Ente, si approvava, ai sensi e per gli effetti dell'art. 27 del D.Lgs. n° 50/2016 e ss.mm. e ii., il progetto esecutivo dell'intervento denominato: "PNRR 2021-2026. ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE GUGLIELMO MARCONI DI PIACENZA. LAVORI DI ADEGUAMENTO ANTISISMICO" FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA-NEXTGENERATIONEU DECRETO MIUR N. 217 DEL 15/07/2021. MISS. M4 - COMP. C1- INV. 3.3. CUP: D33H20000330003, concludente nell'importo complessivo di € 3.500.000,00= (tremilionicinquecentomila/00) - di cui € 2.497.970,01= (duemilioniquattrocentonovantasettemilanovecentosettanta/01) per lavori a base di gara, incluso il costo della manodopera, € 123.696,50= (centoventitremilaseicentonovantasei/50) quali oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso e € 878.333,49= (ottocentosettantomilatrecentotrentatre/49) per somme a disposizione ed I.V.A.;
- con determinazione del medesimo Dirigente ad interim n° 1262 del 13/10/2022, esecutiva, in atti della Provincia:
 - si indicava una procedura aperta per l'affidamento dei lavori di cui al progetto: "PNRR 2021-2026. ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE GUGLIELMO MARCONI DI PIACENZA. LAVORI DI ADEGUAMENTO ANTISISMICO" FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA-NEXTGENERATIONEU DECRETO MIUR N. 217 DEL 15/07/2021. MISS. M4 - COMP. C1- INV. 3.3. CUP: D33H20000330003, approvato con determinazione dirigenziale n. 1177 del 30/09/2022;
 - si adottava il metodo di scelta del contraente previsto dall'art. 60 del D.Lgs. n° 50/2016 e ss.mm. per massima trasparenza, partecipazione ed efficacia dell'azione amministrativa;
 - si approvava lo schema di bando e di disciplinare di gara, predisposti dalla Stazione Unica Appaltante della Provincia di Piacenza;
 - si stabiliva che l'aggiudicazione dei lavori di cui trattasi sarebbe avvenuta "a corpo", sulla base del criterio del minor prezzo, ai sensi degli artt. 95 e 97 del D.Lgs. n° 50/2016 e ss.mm. e ii.;
 - ai sensi dell'art. 51, comma 1, del D.Lgs. 50/2016, l'intervento non era articolabile né in lotti funzionali

né in lotti prestazionali;

- si dava atto che l'appalto in argomento è finanziato con i fondi concessi con Decreto del Ministro dell'Istruzione n. 217 del 15/07/2021 Decreto di approvazione dei piani degli interventi relativi ad edifici scolastici di competenza di Province, Città metropolitane ed enti di decentramento regionale - II Piano, e successivamente inclusi all'interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) di cui al Regolamento (UE) n. 2021/241;
- con determinazione n° 112 del 31/01/2023 del Dirigente responsabile ad interim del Servizio "Edilizia e Servizi Tecnologici", esecutiva, agli atti dell'Ente, si affidavano i lavori in oggetto mediante approvazione del verbale della procedura aperta, dal quale risulta che la migliore offerta è stata quella presentata dall'Impresa "GEODRILL DI SANTORO MARIA" (C.F.: SNTMRA69B61E043B, P.IVA: 02780950834), con sede legale a Gioiosa Marea (ME), in Via Umberto I°, n. 106, in avvalimento con "ARCOBALENO S.R.L." (C.F: 04004410876), con sede a Aci S. Antonio (CT), in Via Nocilla, n° 19/D e che ha offerto un ribasso del 22,692%, (ventiduevirgolaseicentonovantadue per cento) sull'importo dei lavori posto a base di gara di € 2.497.970,01= (duemilioniquattrocentonovantasettemilanovecentosettanta/01) e, pertanto, per l'importo contrattuale di € 2.054.827,16 = (duemilionicinquantaquattromilaottocentoventisette/16) - di cui € 1.931.130,66= (unmilionenovecentotrentunomilacentotrenta/66) quale importo lavori veri e propri e della manodopera, € 123.696,50= (centoventitremilaseicentonovantasei /50) quali oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso, oltre I.V.A., come per legge;
- con la medesima determinazione n° 112 del 31/01/2023 è stata dichiarata l'efficacia dell'aggiudicazione dei lavori di cui trattasi alla ditta "GEODRILL DI SANTORO MARIA", in avvalimento con "ARCOBALENO S.R.L.";
- trattandosi di contratto finanziato con le risorse NEXT GENERATION EU, secondo le quote indicate nelle D.D. n. 1262 del 13/10/2022 e n. 112 del 31/01/2023
- sono state espletate le verifiche in ordine alla titolarità effettiva dell'Impresa Geodrill che risulta essere in capo alla sig.ra Santoro Maria, SNT MRA 69B61 E043B, in quanto legale rappresentante di Ditta Individuale;
 - sono state altresì espletate le verifiche in ordine alla titolarità effettiva dell'Impresa ausiliaria Arcobaleno s.r.l., mediante esame del certificato camerale e relativa autodichiarazione del titolare effettivo, risultando socio con oltre il 25% il sig. Rosario Tomarchio, Amministratore Unico e Legale Rappresentante C.F. TMR RSR 59E14 A028N;
 - l'esame della documentazione acquisita non evidenzia né in capo all'impresa aggiudicataria né in capo

all'impresa ausiliaria situazioni di conflitto di interesse;

- il rispetto del divieto del "doppio finanziamento" sarà effettuato mediante l'indicazione, nei documenti giustificativi della spesa, degli elementi obbligatori di tracciabilità previsti dalla normativa vigente e necessari a garantire l'esatta riconducibilità delle spese al progetto finanziato (D.P.C.M. del 15/09/2021, Circolare RGS n. 30 del 2022);
- il CUP e il CIG relativi al presente appalto sono rispettivamente **D33H20000330003 e 9450820761**;
- sono stati acquisiti i DURC (Documento Unico di Regolarità Contributiva) sia dell'impresa Geodrill di Maria Santoro Prot. INAIL_ 37127815 emesso in data 03/03/2023, sia dell'impresa ARCOBALENO S.R.L. Prot. INAIL_37193403 emesso in data 07/03/2023 da cui risulta la loro regolarità contributiva nei confronti di INPS, INAIL e Casse Edili;

DATO ATTO che l'Appaltatore e l'impresa ausiliaria, in sede di offerta, hanno sottoscritto il Patto di integrità, approvato dal Presidente della Provincia con proprio Provvedimento n° 27 in data 06/04/2018;

TENUTO CONTO che sia l'Appaltatore sia l'impresa ausiliaria risultano iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori non soggetti a tentativi di infiltrazione mafiosa (White List), rispettivamente iscrizione con validità sino al 20/10/2023 – Prefettura di Messina e iscrizione con validità sino al 15/06/2023 – Prefettura di Catania;

TUTTO CIO' PREMESSO

volendo oggi le parti interessate addivenire alla stipulazione di apposito atto per ogni conseguente effetto di legge, dal quale consti quanto convenuto al riguardo, ratificate le premesse narrative, convengono e stipulano quanto segue:

Art. 1 – Oggetto del contratto

La Provincia di Piacenza, e per essa il Dirigente del Servizio "Edilizia e Servizi Tecnologici", dott. Jonathan Monti, in esecuzione delle surricordate determinazioni n. 112/2023 e n. 193/2023, affida alla ditta "GEODRILL DI SANTORO MARIA", in avvalimento con "ARCOBALENO S.R.L." che, senza riserva alcuna, accetta e stipula, in persona del suo legale rappresentante, con il sistema "a corpo", i lavori relativi all'intervento denominato "PNRR 2021-2026.

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE GUGLIELMO MARCONI DI PIACENZA. LAVORI DI ADEGUAMENTO ANTISISMICO" FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA-NEXTGENERATIONEU DECRETO MIUR N. 217 DEL 15/07/2021. MISS. M4 - COMP. C1- INV. 3.3. CUP: D33H20000330003. CIG 9450820761."

Art. 2 - Condizioni generali del contratto

È vietata la cessione del presente contratto a pena di nullità, a norma di legge.

L'Appaltatore elegge domicilio presso la sede della Provincia.

I lavori di cui sopra devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con l'osservanza piena, assoluta ed inscindibile delle condizioni fissate, oltre che nel presente atto, anche nel Capitolato Speciale d'Appalto (parte amministrativa e parte tecnica - opere strutturali e opere architettoniche), allegato al presente atto sotto la lettera **"A"**, nell'elenco prezzi unitari, allegato sotto la lettera **"B"** e negli atti tecnici approvati con determinazione dirigenziale n. 1177 del 30/09/2022 di cui in premessa; atti tecnici che l'Appaltatore dichiara di ben conoscere in ogni loro parte ed accettare e che costituiscono parte integrante e sostanziale del presente contratto, ancorché non fisicamente e materialmente allegati allo stesso. Le parti acclarano il contenuto dei predetti atti che restano depositati presso il Servizio "Edilizia e Servizi Tecnologici", unitamente a copia del contratto, e dichiarandone la conoscenza, esonerano l'Ufficiale Rogante dalla lettura degli stessi.

Art. 3 - Corrispettivo del contratto

Il corrispettivo dovuto all'Impresa "GEODRILL DI SANTORO MARIA", in avvalimento con "ARCOBALENO S.R.L." per il pieno e perfetto adempimento del contratto, è fissato nell'importo contrattuale di **€ 2.054.827,16 = (duemilionicinquantaquattromilaottocentoventisette/16)** oltre I.V.A., risultante dal ribasso del 22,692% (ventiduevirgolaseicentonovantadue per cento) indicato nell'offerta presentata in sede di gara e allegata al presente atto sotto la lettera **"C"** per farne parte integrante e sostanziale.

Art. 4 – Pagamenti e fatturazione

All'Appaltatore potrà essere corrisposta un'anticipazione ai sensi di quanto stabilito dall'art. 35, comma 18, del Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n° 50. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione della garanzia fideiussoria o bancaria prescritta dal medesimo succitato comma 18.

All'Appaltatore verranno corrisposti pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, al netto del ribasso d'asta, della ritenuta dello 0,50% (zerovirgolacinquanta per cento) e dell'importo delle rate di acconto precedenti e del recupero proporzionale dell'anticipazione, a norma di quanto stabilito dall'art. 31 del Capitolato Speciale d'Appalto, raggiunge i seguenti importi:

LAVORI (a corpo):

- 25% al raggiungimento del 25% dei lavori
- 25% al raggiungimento del 50% dei lavori
- 25% al raggiungimento del 75% dei lavori
- 15% al raggiungimento del 100% dei lavori
- 10% a saldo in seguito ad esito positivo del collaudo e quindi all'approvazione del collaudo tecnico amministrativo

ONERI PER LA SICUREZZA (a corpo) non soggetti a ribasso d'asta:

- 25% al raggiungimento del 25% dei lavori
- 25% al raggiungimento del 50% dei lavori
- 25% al raggiungimento del 75% dei lavori
- 15% al raggiungimento del 100% dei lavori
- 10% a saldo in seguito ad esito positivo del collaudo e quindi all'approvazione del tecnico amministrativo.

La rata di saldo, salvo cause ostative, è pagata entro 30 (trenta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo o regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale, come previsto dall'art. 32 del Capitolato Speciale d'Appalto. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

Coerentemente a quanto previsto dal D.L. n. 4/2022 (convertito, con modificazioni, dalla L. n. 25/2022), per l'appalto in oggetto è stata prevista la clausola di revisione prezzi (art. 35 del Capitolato Speciale d'appalto).

La Provincia di Piacenza effettua lo split payment ai sensi dell'art. 17ter del D.P.R. n° 633/1972, introdotto dal comma 629 della Legge di Stabilità 2015 (L. n° 190/2014) - pagamento diretto all'erario da parte degli Enti pubblici dell'I.V.A. addebitata dai fornitori.

Le fatture dovranno essere inviate in forma elettronica. A tale proposito si fa presente che il Codice Univoco Ufficio IPA della Provincia di Piacenza è: UFHFVU. Tale nuovo codice rappresenta l'unico punto di "accettazione" delle fatturazioni elettroniche passive verso la Provincia di Piacenza. Oltre al "Codice Univoco Ufficio" l'Appaltatore dovrà indicare in fattura anche le seguenti informazioni, in mancanza delle quali la Provincia non potrà procedere al pagamento: numero e data e oggetto della determinazione dirigenziale d'impegno di spesa, Codice Unico Progetto, Codice Identificativo Gara, codice IBAN completo su cui effettuare il pagamento.

ART. 4 BIS - OBBLIGHI SPECIFICI PNRR

a) PARITA' DI GENERE E GENERAZIONALE AI SENSI ART. 47 DEL D.L. 77/2021 (COME CONV. CON MODIFICAZIONI DALLA L. 108/2021)

Avendo un numero di dipendenti inferiore a 15 unità, l'appaltatore Geodrill di Santoro Maria non è tenuto agli adempimenti di cui all'art. 47 del D.L. 77/2021 come convertito dalla Legge 29 luglio 2021, n. 108 commi 2 e 3.

L'appaltatore ha altresì dichiarato di non essere tenuto alla disciplina della legge 68/1999 in quanto il numero di dipendenti computabili ai fini dell'obbligo di assunzione è pari a 6 (sei).

L'impresa ausiliaria Arcobaleno s.r.l., avendo un numero di dipendenti pari 17 unità non è tenuta agli adempimenti di cui all'art. 47, comma 2, del D.L. 77/2021 come convertito dalla Legge 29 luglio 2021, n. 108, ma è invece tenuta agli adempimenti di cui all'art. 47, comma 3, del D.L. 77/2021 come convertito dalla Legge 29 luglio 2021, n. 108. L'impresa ausiliaria ha altresì dichiarato di essere tenuta alla disciplina della legge 68/1999 in quanto occupa un numero di dipendenti superiore a 15.

Relativamente a quanto stabilito dall'art. 47, comma 4, ultimo capoverso, del D.L. 77/2021 come convertito dalla Legge 29 luglio 2021, n. 108, sia l'Appaltatore che l'Impresa ausiliaria hanno l'obbligo di assicurare una quota pari almeno al 30% delle assunzioni necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali, all'occupazione giovanile e femminile. In caso di inadempimento verrà applicata una penale pari al 0,6 per mille dell'ammontare netto contrattuale (art. 12 comma 4 del Capitolato).

b) OBBLIGHI SPECIFICI RELATIVI AL RISPETTO DEL PRINCIPIO DNSH E TAGGING CLIMATICO E DIGITALE

Al fine di dare puntuale applicazione al principio DNSH, l'Appaltatore e l'Impresa ausiliaria sono tenuti a rispettare le indicazioni in relazione ai principi orizzontali di cui all'articolo 5 del Reg. (UE) 2021/241 ossia il principio del "non arrecare un danno significativo – do no significant harm" (di seguito, "DNSH"). L'Appaltatore e l'impresa ausiliaria dovranno inoltre rispettare il principio del tagging climatico e digitale.

L'appaltatore e l'impresa ausiliaria dovranno garantire e dimostrare il rispetto del principio DNSH (ad es. attraverso

la presentazione della “Dichiarazione DNSH sulla conformità delle spese sostenute”), mentre la Provincia di Piacenza verificherà il rispetto di tale condizione in sede di acquisizione dei SAL e propedeuticamente al pagamento delle somme. (da Circ. 11/08/2022 RGS).

Il mancato rispetto degli obblighi contenuti nell’elaborato denominato “Relazione DNSH” del Progetto Esecutivo può comportare da parte della stazione appaltante l’applicazione di trattenute sull’importo dei SAL. Costituisce inoltre grave inadempimento ai sensi e per gli effetti dell’art. 1456 c.c.

c) OBBLIGHI SPECIFICI RELATIVI AL RISPETTO DI OBBLIGHI IN MATERIA CONTABILE

L'Appaltatore è tenuto a sottostare agli obblighi in materia contabile che possono essere imposti allo stesso dalla Provincia di Piacenza in esecuzione di quanto previsto dalla Circolare MEF-RGS n. 30 dell'11 agosto 2022 e delle altre norme o circolari che dovessero essere emanate durante l'esecuzione del contratto. Tali obblighi possono consistere a titolo esemplificativo e non esaustivo nell'adozione eventuale di adeguate misure volte al rispetto del principio di sana gestione finanziaria secondo quanto disciplinato nel Regolamento finanziario (UE, EURATOM) 2018/1046 e nell'articolo 22 del Regolamento (UE) 2021/241, in particolare in materia di prevenzione dei conflitti di interessi, delle frodi, della corruzione e di recupero e restituzione dei fondi che sono stati indebitamente assegnati, attraverso l'adozione di un sistema di codificazione contabile adeguata e informatizzata per tutte le transazioni relative agli interventi finanziati per assicurare la tracciabilità dell'utilizzo delle risorse del PNRR.

d) OBBLIGHI SPECIFICI RELATIVI ALLA COMPROVA DEL CONSEGUIMENTO DI TARGET E MILESTONE

L'Appaltatore è tenuto a comprovare il conseguimento dei target e milestone associati agli interventi finanziati con la produzione (e, ove richiesto, l'eventuale imputazione nel sistema informatico dedicato), anche per conto dell'ausiliaria, della documentazione probatoria pertinente, al fine di garantire, anche attraverso la trasmissione di relazioni periodiche sullo stato di avanzamento dei lavori, a semplice richiesta della Direzione Lavori, la condivisione di tutte le informazioni ed i documenti necessari, con la finalità di consentire alla Provincia di Piacenza di comprovare il conseguimento dei target e delle milestone associati al progetto e di garantire un'informazione tempestiva circa l'allineamento dei cronoprogramma di spesa alla realtà operativa e segnalando, ove del caso,

eventuali ritardi nell'attuazione delle attività oggetto del presente contratto.

È riconosciuta alla Provincia di Piacenza (o eventuali Amministrazioni/Organi competenti per le attività di controllo e audit in merito alla corretta attuazione del PNRR) la facoltà di verificare la corretta applicazione di quanto sopra.

L'Appaltatore, anche per conto dell'ausiliaria, dovrà inoltre provvedere alla conservazione di tutti gli elementi di monitoraggio, verifica e controllo, nella sua disponibilità, coerentemente con gli obblighi di conservazione gravanti sulla Autorità Responsabile e sulla Provincia di Piacenza secondo quanto a tal fine previsto dal DPCM 15 settembre 2021 e dalla circolare MEF-RGS del 10 febbraio 2022, n. 9.

e) OBBLIGHI DI VERIFICA DEL TITOLARE EFFETTIVO

Ai sensi di quanto previsto dalla Circolare MEF-RGS n. 30 dell' 11 agosto 2022, l'Amministrazione aggiudicatrice ha provveduto ad acquisire sia dall'Appaltatore che dall'impresa ausiliaria le dichiarazioni per l'individuazione del titolare effettivo (**allegato “D” ed “E”**) e le dichiarazioni di assenza di conflitto di interessi, agli atti della Provincia di Piacenza. L'Appaltatore, anche per conto dell'impresa ausiliaria, si impegna a comunicare tempestivamente eventuali variazioni rispetto a quanto comunicato nelle dichiarazioni allegate al presente contratto.

Art. 5 – Obbligo di tracciabilità

La ditta appaltatrice si assume l'obbligo di tracciabilità dei flussi finanziari ai sensi dell'art. 3 della Legge n° 136 del 13 agosto 2010, utilizzando un conto corrente bancario o postale dedicato. L'Appaltatore ha l'obbligo di comunicare alla Provincia, tempestivamente, o comunque entro sette giorni dalla loro accensione, gli estremi identificativi dei conti correnti di cui sopra, nello stesso termine, le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi. La Provincia risolve il contratto nei casi in cui le transazioni sono state eseguite senza avvalersi di banche o della Società Poste Italiane S.p.A.

Ogni transazione deve inoltre riportare la Missione, componente, misura e denominazione del progetto, il Codice Unico di Progetto (CUP) e il Codice Identificativo Gara: “PNRR 2021-2026. MISS. M4 - COMP. C1- INV. 3.3. ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE GUGLIELMO MARCONI DI PIACENZA. LAVORI DI ADEGUAMENTO ANTISISMICO” PROGETTO FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA-NEXTGENERATIONEU DECRETO MIUR N. 217 DEL 15/07/2021. CUP: D33H20000330003. CIG 9450820761.”

Art. 6 – Cauzione definitiva e polizze assicurative

A garanzia dell'esatto e puntuale adempimento di tutti gli obblighi assunti con il presente contratto, la ditta ha presentato la garanzia fideiussoria n. 1657.00.27.2799854133 emessa in data 22/02/2023 da SACE BT S.P.A., con sede legale in Piazza Poli n. 42 – ROMA, fino alla concorrenza di € 260.798,67 (duecentosessantamilasettecentonovantotto/67), quale cauzione definitiva prevista dall'art. 39 del Capitolato Speciale d'Appalto. L'importo della cauzione definitiva, ai sensi dell'art. 93, comma 7 del Codice, è stato ridotto del 50% in quanto l'Impresa è in possesso di certificazione di qualità UNI EN ISO 9001:2015 n° B04520 emessa in data 01/04/2020 (emissione corrente) da CERTITALIA S.r.l. con sede legale in Viale Palmiro Togliatti, 1601 - Roma, con scadenza in data 14/04/2023, tuttora in corso di validità.

La cauzione definitiva è progressivamente svincolata secondo le modalità e i termini stabiliti dall'art. 103 del D.Lgs. n° 50/2016 e ss.mm. e ii..

Ai sensi dell'art. 103 del D.Lgs. n° 50/2016 e ss.mm. e ii. e dell'art. 41 del Capitolato Speciale d'Appalto, l'Appaltatore assume la responsabilità per danni a persone e cose, arrecati sia ai propri dipendenti e ai materiali di sua proprietà, che a terzi, in conseguenza dell'esecuzione dei lavori di cui trattasi e delle attività connesse, sollevando la Provincia da ogni responsabilità al riguardo.

L'Appaltatore ha presentato a tale scopo Polizza assicurativa n° 10076790000256, emessa in data 03/03/2023, da Bene Assicurazioni S.p.A., con sede legale in Via Dei Valtorta 48, 20127 Milano, agli atti dell'ufficio. L'appaltatore si obbliga a garantire, comunque, la validità/efficacia di tale Polizza sino alla conclusione dei lavori. La copertura assicurativa per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi cessa alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione o, comunque, decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Art. 7 – Durata dell'appalto e termine esecuzione singoli interventi.

Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori è stabilito in 210 (duecentodieci) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori (art. 18 del Capitolato Speciale d'Appalto).

Quest'ultimo, in deroga a quanto previsto dall'art. 5 del DM 49/2018, verrà sottoscritto nel mese di giugno 2023.

Rimane salva la facoltà di consegne parziali anche anteriormente a tale termine.

La Provincia si riserva unilateralmente ed in qualunque momento di effettuare controlli sul luogo di esecuzione dei lavori per verificarne la conforme esecuzione alle norme in vigore.

Art. 8 – Sospensione o ripresa dei lavori

È ammessa la sospensione dei lavori su ordine del direttore dei lavori o del R.U.P. nei casi previsti dall'art. 107 del D.Lgs. n° 50/2016 e ss.mm. e ii. e ai sensi degli artt. 20 e 21 del Capitolato Speciale d'Appalto.

La sospensione dei lavori permane per il tempo necessario a far cessare le cause che ne hanno comportato la interruzione.

Art. 9 – Penali per ritardi – Premio di accelerazione

Per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo, oltre il termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, è applicata una penale pecuniaria pari all' 1,00 per mille (euro uno e centesimi zero ogni mille) dell'importo contrattuale, secondo quanto stabilito dall'art. 22 del Capitolato Speciale d'Appalto.

Ai sensi di quanto previsto dall'art. 50 comma 4 della Legge n. 108/2021 di conversione del D.L. 77/2021, qualora l'ultimazione dei lavori avvenga in anticipo rispetto al termine ivi indicato, è riconosciuto, a seguito dell'approvazione del certificato di collaudo o di verifica di conformità, un premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo pari allo 0,6 per mille dell'importo contrattuale, secondo le condizioni fissate dall'art. 36 del Capitolato Speciale di appalto.

Art. 10 – Subappalto

Ai sensi dell'art. 51 del Capitolato Speciale d'Appalto, e nel rispetto dell'art. 105 del D.Lgs. n° 50/2016 e ss.mm. e ii., l'Appaltatore ha dichiarato, in sede di offerta, di voler subappaltare le opere rientranti nelle categorie oggetto d'appalto nei limiti previsti dalla legge e comunque secondo quanto risultante dalla documentazione di gara.

Il subappaltatore è tenuto espressamente a vincolarsi ai principi e agli obblighi specifici del PNRR relativamente al non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali cd. "Do No Significant Harm" (DNSH), ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852, nonché ai principi trasversali, quali, tra l'altro, il principio del contributo all'obiettivo climatico e digitale (cd. Tagging) e della parità di genere (Gender Equality), della protezione e valorizzazione dei giovani. A tal proposito anche il subappaltatore dovrà adempiere, a seconda della casistica, agli obblighi previsti dall'art. 47 commi 2, 3 e 3 bis del D.L. 77/2021, 2021 come convertito dalla Legge 29 luglio 2021, n. 108.

Art. 11 – Oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri ed obblighi già previsti dal Capitolato Speciale d'Appalto, quelli a lui imposti per legge, per regolamento o in forza di capitolato generale.

Art. 12 – Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.

L'Appaltatore si obbliga ad osservare ed applicare integralmente il trattamento economico e normativo previsto dai Contratti Collettivi Nazionale e Territoriale di Lavoro, in vigore per il settore e per la zona in cui si svolgono i lavori anzidetti ed a rispettare tutti gli adempimenti assicurativi e previdenziali previsti dalla Legge 19 marzo 1990, n° 55, e successive modificazioni.

L'Appaltatore è responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori e dell'impresa ausiliaria nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

Art. 13 – Adempimenti in materia di sicurezza

La ditta appaltatrice si obbliga a garantire la sicurezza sui luoghi di lavoro e ad attenersi a quanto previsto dal Decreto Legislativo n° 81/2008, e successive modifiche ed integrazioni e a quanto stabilito dal Capo 8 "Disposizioni in materia di sicurezza" del Capitolato Speciale d'Appalto.

L'appaltatore si impegna inoltre a rispettare la normativa vigente in materia di contenimento della diffusione dell'epidemia da Covid - 19 nei cantieri e sui luoghi di lavoro.

Art. 14 – Risoluzione del contratto

La Provincia ha facoltà di risolvere il contratto mediante lettera raccomandata o posta elettronica certificata con un preavviso di venti giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei casi disciplinati dalla normativa vigente e dall'art. 59 del Capitolato Speciale d'Appalto.

Ai sensi dell'art. 1456 del Codice Civile l'Amministrazione Aggiudicatrice si riserva la facoltà di procedere alla risoluzione in danno del contratto qualora l'Appaltatore non assolvere agli obblighi previsti dall'art.3, comma 8 della Legge n.136/2010 per la tracciabilità dei flussi finanziari relativi ai lavori oggetto d'affidamento.

Può costituire causa di risoluzione del presente contratto il mancato rispetto delle condizioni per la compliance al principio del DNSH, nonché agli ulteriori obblighi previsti dall'art. 4bis del presente contratto, ai sensi dell'art.1456 del Codice Civile.

L'Ente appaltante potrà inoltre risolvere di diritto il contratto, ai sensi dell'art. 1456 del Codice Civile, in caso di violazione da parte dell'Appaltatore e dei suoi dipendenti e/o collaboratori a qualsiasi titolo, degli obblighi impartiti dal D.P.R. n° 62/2013 *"Regolamento recante codice di comportamento dei dipendenti pubblici, a norma dell'art. 54 del D.Lgs. 30/03/2001 n° 165"* e dal Provvedimento n. 40 del 28/4/2022 del Presidente della Provincia di Piacenza *"Codice di comportamento dei dipendenti della Provincia di Piacenza"*, per quanto compatibili, codici che, pur non venendo materialmente allegati al presente contratto, sono consultabili nella sezione "Amministrazione Trasparente" sul sito della Provincia ai seguenti indirizzi:

www.provincia.pc.it/Allegati/Livelli/Codice_Comportamento1382961318.pdf;

<https://amministrazionetrasparente.provincia.pc.it/L190/sezione/show/334467?search=&idSezione=140334&activePage=&sort=&>

Il contraente Appaltatore, a mezzo del costituito rappresentante, infine dichiara di essere a conoscenza di tutte le norme pattizie di cui al *"Protocollo per la prevenzione dei tentativi d'infiltrazione della criminalità organizzata nel settore degli appalti e concessioni di lavori pubblici"* - sottoscritto fra la Provincia e la Prefettura di Piacenza in data 17 maggio 2018 e che qui si intendono integralmente riportate e trascritte e di accettarne incondizionatamente per sé e per altri aventi causa il contenuto e gli effetti.

In particolare, il contraente Appaltatore dichiara di conoscere e di accettare:

- la clausola espressa che prevede la risoluzione immediata ed automatica del contratto, ovvero la revoca dell'autorizzazione al subappalto o subcontratto, qualora dovessero essere comunicate dalla Prefettura, successivamente alla stipula del contratto o subcontratto, informazioni interdittive analoghe a quelle di cui all'art. 91 del D.Lgs. n° 159/2011, ovvero la sussistenza di ipotesi di collegamento formale e/o sostanziale o di accordi con altre imprese partecipanti alle procedure concorsuali d'interesse. Qualora il contratto sia stato stipulato nelle more dell'acquisizione delle informazioni del Prefetto, sarà applicata a carico dell'impresa, oggetto dell'informativa interdittiva successiva, anche una penale nella misura del 10% del valore del contratto ovvero, qualora lo stesso non sia determinato o determinabile, una penale pari al valore delle prestazioni al momento eseguite; le predette penali saranno applicate mediante automatica detrazione, da parte della Provincia, del relativo importo dalle somme dovute all'impresa in relazione alla prima erogazione utile;
- la clausola espressa che prevede la risoluzione immediata ed automatica del contratto, ovvero la revoca dell'autorizzazione al subappalto o subcontratto, in caso di grave e reiterato inadempimento delle disposizioni in materia di collocamento, igiene e sicurezza sul lavoro anche con riguardo alla nomina del responsabile della sicurezza e di tutela dei lavoratori in materia contrattuale e sindacale.

Il contraente appaltatore e l'impresa ausiliaria, infine, a mezzo del costituito rappresentante, dichiarano di essere a conoscenza, avendolo sottoscritto in sede di offerta, di tutte le norme contenute nel Patto d'Integrità - approvato dal Presidente della Provincia con proprio Provvedimento n° 27 in data 06/04/2018 - e di accettarne incondizionatamente per sé e per altri aventi causa il contenuto e gli effetti obbligandosene alla più assoluta osservanza.

Il contraente Appaltatore e l'impresa ausiliaria risultano, inoltre, iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori non soggetti a tentativi di infiltrazione mafiosa (White List), rispettivamente iscrizione con

validità sino al 20/10/2023 – Prefettura di Messina e iscrizione con validità sino al 15/06/2023 – Prefettura di Catania.

Art. 14 bis – Risarcimento

Qualora si verificasse la perdita o la revoca totale o parziale dei finanziamenti previsti dal PNRR, l'Appaltatore sarà altresì chiamato a risarcire l'Amministrazione per i danni cagionati a causa di inadempienze dello stesso nell'esecuzione del contratto, nonché dell'ausiliaria e di eventuali subappaltatori, quali a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- a) inadempienza rispetto agli obblighi assunti ed al programma temporale presentato dall'Amministrazione ai fini dell'ammissibilità definitiva dell'Intervento al finanziamento PNRR, tale da impedire l'avvio e/o pregiudicare la conclusione dei lavori o la completa funzionalità dell'Intervento;
- b) fatti imputabili all'Appaltatore, nonché all'ausiliaria e ad eventuali subappaltatori, che conducono alla perdita sopravvenuta di uno o più requisiti di ammissibilità dell'Intervento al finanziamento, ovvero irregolarità della documentazione non sanabile oppure non sanata;
- c) violazione del principio DNSH dei principi del tagging climatico e digitale;
- d) mancato rispetto del cronoprogramma di realizzazione dell'Intervento, per fatti imputabili all'Appaltatore nonché all'ausiliaria e ad eventuali subappaltatori.

Art 15 – Variazioni

Le eventuali variazioni contrattuali in corso d'opera di cui all'articolo 106 del D.Lgs. n° 50/2016 e ss.ii. e mm. verranno formalizzate mediante atto di sottomissione ed eventuale concordamento nuovi prezzi con stipulazione di relativo atto aggiuntivo.

Art. 16 – Controversie

In caso di controversie relative al presente contratto si rimanda a quanto previsto dagli artt. 55 e 56 del Capitolato Speciale d'Appalto.

È comunque sempre ammessa la transazione tra le parti ai sensi dell'articolo 208 del D.Lgs. n° 50/2016 e ss.ii. e mm. (Codice dei Contratti Pubblici).

Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto sono devolute all'Autorità Giudiziaria competente del Foro di Piacenza con esclusione della competenza arbitrale.

Art. 17 – Conflitto di interessi

Le parti stipulanti dichiarano di non trovarsi in relazione al presente contratto d'appalto in una situazione di conflitto d'interessi ex art. 42, co. 2, D.lgs 50/2016, e Legge 190/2012 "Disposizioni per la prevenzione e la repressione della corruzione e dell'illegalità nella pubblica amministrazione". Si richiamano altresì le Linee Guida n. 15 approvate con delibera di Consiglio dell'Autorità Nazionale Anticorruzione n. 494 del 5 giugno 2019, recanti "Individuazione e gestione dei conflitti di interesse nelle procedure di affidamento di contratti pubblici".

Art. 18 - Registrazione

Il presente contratto sarà registrato in misura fissa, ai sensi dell'art. 40, 1° comma, del D.P.R. 26.04.1986, n° 131, trattandosi di prestazioni soggette all'I.V.A.

Art. 19 - Trattamento dati personali

Ai sensi del Regolamento UE 2016/679, le parti costituite autorizzano il Segretario Rogante al trattamento dei dati personali contenuti nel presente atto per dare esecuzione all'atto stesso, per adempiere a doveri di legge e per esigenze organizzative del suo ufficio, ai sensi della normativa vigente. Il conferimento dei dati è obbligatorio.

Il Titolare del Trattamento è la Provincia di Piacenza, con sede in Piacenza Corso Garibaldi n° 50.

Il Responsabile dello specifico trattamento dei dati qui raccolti, in quanto designato dal Titolare, è il Dirigente sottoscrittore del presente atto, tel. 0523/795211, e-mail: jonathan.monti@provincia.pc.it - PEC provpc@cert.provincia.pc.it, al quale potrà rivolgersi per l'esercizio dei diritti dell'interessato.

L'Ente ha nominato il Responsabile della Protezione dei Dati Personali della Provincia di Piacenza, ai sensi dell'articolo 39 del Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati, i cui contatti sono i seguenti: email: dpo@provincia.pc.it – pec: info@pec.sistemasusio.it.

Ulteriori informazioni generali sulla organizzazione della Provincia di Piacenza in materia di privacy possono essere visionate accedendo al sito Istituzionale dell'Ente al seguente indirizzo www.provincia.pc.it.

L'Appaltatore garantisce che le informazioni relative all'esecuzione del presente appalto, che rivestano carattere confidenziale e segreto, non saranno divulgate a terzi e saranno trattate solo per lo svolgimento delle prestazioni cui è tenuto in riferimento al presente contratto.

Per quanto non menzionato nella presente informativa si fa espresso richiamo alle disposizioni vigenti in materia, con particolare riferimento al Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (Regolamento UE 2016/679).

Art. 20 – Disposizioni finali

L'impresa affidataria è tenuta, in conformità alle vigenti disposizioni, a comunicare tempestivamente all'Ente appaltante ogni modificazione intervenuta negli assetti proprietari e nella struttura d'impresa e negli organismi

tecnici ed amministrativi.

L'Appaltatore si impegna per sé e per altri aventi causa alla perfetta osservanza di tutte le norme previste dalle vigenti leggi antimafia.

Ai fini fiscali le parti dichiarano che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'Imposta sul Valore Aggiunto.

Tutte le spese relative e conseguenti al presente atto, (imposte, tasse, diritti di segreteria ecc.) esclusa I.V.A., sono a carico della ditta esecutrice.

Per tutto quanto non espressamente previsto in questo contratto si applicano le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia.

Per espresso consenso gli intervenuti mi esonerano dalla lettura degli allegati a loro ben noti.

E richiesto io Segretario ufficiale rogante ho ricevuto questo atto redatto da persona di mia fiducia mediante strumenti informatici su 16 (sedici) pagine a video, dandone lettura alle parti, le quali l'hanno dichiarato e riconosciuto conforme alla loro volontà, per cui a conferma il presente atto è sottoscritto con firma digitale.

per l'Impresa "GEODRILL DI SANTORO

MARIA"

La legale rappresentante

(Sig. ra Santoro Maria)

con firma digitale

per la Provincia di Piacenza

**Il Dirigente del Servizio "Edilizia e Servizi
Tecnologici"**

(Dott. Ing. Jonathan Monti)

Con firma digitale

IL SEGRETARIO GENERALE

(Dott. Luigi Terrizzi)

con firma digitale

ALLEGATO A



PROVINCIA DI PIACENZA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Dott. Geol. Davide Marenghi



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

**ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SEDE DELL'ISTITUTO DI
ISTRUZIONE SUPERIORE "G. MARCONI" DI VIA IV NOVEMBRE, 122
PIACENZA (PC) - PARTE "1" CORPI A-E
CUP: D33H20000330003 - CIG: 9104928845**



poolmilano

POOLMILANO S.r.l.
Via Matteotti 7/A - Macherio (MB)
Tel. 039.2323272 - mail: admin@poolmilano.it

PROGETTO ESECUTIVO
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE AMMINISTRATIVA

CODICE ELABORATO	REVISIONE	FASE	TIPO	ARGOMENTO	NUMERO	SCALA
	03	PE	RL	X	01	-
DATA Settembre 2022	CODICE COMMESSA 22-010	REDATTO FL		VERIFICATO MB		APPROVATO MB

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE PROGETTO OPERE ARCHITETTONICHE COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE ARCH. MASSIMILIANO BARUFFI	PROGETTO OPERE STRUTTURALI ING. MARCO GANZA	PROGETTO OPERE IMPIANTISTICHE ING. MARCO DE FRANCO
--	---	--

00	Settembre 2022	Emissione per Progetto Esecutivo
01	Settembre 2022	Emissione per revisione Progetto Esecutivo
02	Settembre 2022	Emissione per revisione Progetto Esecutivo
03	Ottobre 2022	Emissione per revisione Progetto Esecutivo
Emissione / revisione	Data	Riferimento emissione / revisione

INDICE DEGLI ARGOMENTI

PARTE PRIMA: DEFINIZIONI ECONOMICHE, AMMINISTRATIVE E TECNICHE	4
CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	4
Art. 1 - Oggetto dell'appalto e definizioni	4
Art. 2 - Ammontare dell'appalto e importo del contratto	5
Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto	6
Art. 4 - Categorie dei lavori	7
Art. 8 - Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili	7
CAPO 2 DISCIPLINA CONTRATTUALE	8
Art. 9 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	8
Art. 10 - Documenti contrattuali	8
Art. 11 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	9
Art. 12 - Pari opportunità generazionali e di genere e promozione dell'inclusione lavorativa delle persone disabili	10
Art. 13 - Modifiche dell'operatore economico appaltatore	10
Art. 14 - Rappresentate dell'appaltatore e domicili; direttore di cantiere	10
Art. 15 - Accettazione, qualità ed impiego dei materiali	12
Art. 16 - Convenzioni in materia di valuta e termini	13
CAPO 3 TERMINI PER L'ESECUZIONE	14
Art. 17 - Consegna e inizio dei lavori	14
Art. 18 - Termini per l'ultimazione dei lavori	14
Art. 19 - Proroghe	15
Art. 20 - Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori	15
Art. 21 - Sospensioni ordinate dal RUP	17
Art. 22 - Penali in caso di ritardi	17
Art. 23 - Programma di esecuzione dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma	17
Art. 24 - Inderogabilità dei termini di esecuzione	18
Art. 25 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	19
CAPO 4 CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI	20
Art. 26 - Lavori a corpo	20
Art. 27 - Eventuali lavori a misura	20
Art. 28 - Eventuali lavori in economia	21
Art. 29 - Contabilità e misurazione dei lavori – Valutazione materiali a piè d'opera	21
CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA	23
Art. 30 - Anticipazione del prezzo	23
Art. 31 - Pagamenti in acconto	23
Art. 32 - Pagamenti a saldo	24

Art. 33 - Formalità e adempimenti a cui sono subordinati i pagamenti	25
Art. 34 - Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo.....	26
Art. 35 - Revisione prezzi e adeguamento corrispettivo	26
Art. 36 - Premio di accelerazione	28
Art. 37 - Cessione del contratto e cessione dei crediti.....	28
CAPO 6. GARANZIE E ASSICURAZIONI	29
Art. 38 - Garanzie per la partecipazione	29
Art. 39 - Garanzie per l'esecuzione	29
Art. 40 - Riduzione delle garanzie	30
Art. 41 - Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore	31
CAPO 7 ESECUZIONE DEI LAVORI E MODIFICA DEI CONTRATTI	32
Art. 42 - Variazione dei lavori.....	32
Art. 43 - Varianti per errori od omissioni progettuali	32
Art. 44 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	33
CAPO 8 DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA.....	34
Art. 45 - Adempimenti preliminari in materia di sicurezza	34
Art. 46 - Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere.....	34
Art. 47 - Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)	35
Art. 48 - Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento.....	35
Art. 49 - Piano Operativo di Sicurezza.....	35
Art. 50 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	36
CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO.....	37
Art. 51 - Subappalto	37
Art. 52 - Responsabilità in materia di subappalto	38
Art. 53 - Pagamenti dei subappaltatori	39
CAPO 10 CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	40
Art. 54 - Contestazioni e riserve.....	40
Art. 55 - Accordo bonario e transazione	40
Art. 56 - Controversie e arbitrato.....	41
Art. 57 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera.....	41
Art. 58 - Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC).....	42
Art. 59 - Risoluzione del contratto e recesso	43
Art. 60 - Gestione dei sinistri.....	45
CAPO 11 ULTIMAZIONE LAVORI	46
Art. 61 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione.....	46
Art. 62 - Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione	46
Art. 63 - Presa in consegna dei lavori ultimati	46
CAPO 12 NORME FINALI	48

Art. 64 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore	48
Art. 65 - Conformità agli standard sociali.....	50
Art. 66 - Proprietà dei materiali di scavo e demolizione	51
Art. 67 - Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati	51
Art. 68 - Terre e rocce da scavo.....	51
Art. 69 - Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto	52
Art. 70 - Tracciabilità dei pagamenti e disciplina antimafia	52
Art. 71 - Accordi multilaterali.....	53
Art. 72 - Incompatibilità di incarico.....	53
Art. 73 - Spese contrattuali, imposte e tasse	54
ALLEGATI al Titolo I della Parte prima	55

PARTE PRIMA: DEFINIZIONI ECONOMICHE, AMMINISTRATIVE E TECNICHE

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto e definizioni

1. Ai sensi dell'articolo 1 del Codice degli appalti, l'oggetto dell'appalto (C.P.V. 45262522-6 - Lavori edili) consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2, mediante l'uso di materiali e tecniche a ridotto impatto ambientale durante il ciclo di vita dell'opera ovvero conformi al Decreto del Ministro dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare dell'11 gennaio 2017, pubblicato nella G.U. n. 23 del 28/01/2017, e s.m.i.
2. L'intervento è così individuato:
 - a. denominazione conferita dalla Stazione appaltante: ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SEDE DELL'ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "G. MARCONI" DI VIA IV NOVEMBRE, 122 PIACENZA (PC) -PARTE 1" CORPI A-E
 - b. descrizione sommaria: Il progetto in oggetto mira all'adeguamento sismico dei fabbricati esistenti secondo le vigenti normative in materia NTC 2018 e s.m.i. Si prevedono una serie di lavorazioni più o meno invasive che comporteranno l'inserimento di nuovi setti in cemento armato esterni ai fabbricati ad essi connessi attraverso cordoli e carpenteria metallica e inghisaggi ai diversi piani. Per gli edifici in oggetto verranno realizzati nuovi giunti sismici tra i differenti corpi edilizi, mentre alcuni giunti interni esistenti verranno solidarizzati. Esternamente l'area di progetto subirà lavorazioni quali la demolizione e ricostruzione di alcune rampe e scale esterne, scavi e rinterri che verranno infine ripristinati con differenti pavimentazioni, vasche di coltivo e manti erbosi.
 - c. ubicazione: Via IV Novembre 122, 29122, comune di Piacenza (PC).
3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 66, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:
 1. **Codice identificativo della gara (CIG):**
 2. **Codice Unico di Progetto (CUP):**
6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
 - **Codice dei contratti:** il D. Lgs. 50 del 18 Aprile 2016 s.m.i.;
 - **Regolamento generale:** il D.P.R. 207 del 5 Ottobre 2010 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici, per le parti non abrogate
 - **Capitolato Generale:** il capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 145 del 19 Aprile 2000;
 - **D. Lgs. 81/2008:** il decreto legislativo 9 Aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
 - **Stazione appaltante:** le amministrazioni aggiudicatrici di cui alla lettera a) gli enti aggiudicatori di cui alla lettera e), i soggetti aggiudicatori di cui alla lettera f) e gli altri soggetti aggiudicatori di cui alla lettera g) dell'articolo 3 del codice dei contratti;
 - **Operatore economico:** una persona fisica o giuridica, un ente pubblico, un raggruppamento di tali persone

o enti, compresa qualsiasi associazione temporanea di imprese, un ente senza personalità giuridica, ivi compreso il gruppo europeo di interesse economico (GEIE) costituito ai sensi del decreto legislativo 23 luglio 1991, n. 240, che offre sul mercato la realizzazione di lavori o opere.

- **Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 45 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
- **RUP:** Responsabile unico del procedimento di cui agli articoli 31 e 101, comma 1, del Codice dei contratti;
- **DL:** l'ufficio di Direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 101, comma 3 e, in presenza di direttori operativi e assistenti di cantiere, commi 4 e 5, del Codice dei contratti;
- **DURC:** il Documento unico di regolarità contributiva di cui all'articolo 80, comma 4, del Codice dei Contratti;
- **SOA:** l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'articolo 84, comma 1, del Codice dei contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale;
- **PSC:** il Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'articolo 100 del D. Lgs. 81/2008;
- **POS:** il Piano Operativo di Sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del D. Lgs. 81/2008;
- **Costo del lavoro** (anche **CL**): il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui agli articoli 23, comma 16, e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- **Costi di sicurezza aziendali** (anche **CS**): i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi e nel POS, di cui agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera c), del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- **Oneri di sicurezza** (anche **OS**): gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 23, comma 16, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n.81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n.81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I. n. 212 del 12 settembre 2014);
- **CSE:** il coordinatore per la salute e la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione di cui agli articoli 89, comma 1, lettera f) e 92 del Decreto n. 81 del 2008;

Art. 2 - Ammontare dell'appalto e importo del contratto

- L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

Descrizione					TOTALE (L)
1	Lavori (L) A CORPO				€ 2.497.970,01
	di cui Costo del personale (CP) - €				845.495,12€
Descrizione		A Corpo	A Misura	In Economia	TOTALE (SS)
2	Sicurezza speciale (SS) da PSC	123.696,50 €	0,00 €	0,00 €	123.696,50 €

T	IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)	2.621.666,51 €
----------	-------------------------------------	-----------------------

- L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi:
 - Importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, della colonna «TOTALE», al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
 - Importo degli Oneri di sicurezza (SS) determinato al rigo 2, della colonna «TOTALE».
- Ai fini del comma 2, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

	<i>Importi in euro</i>	Soggetti a ribasso	NON soggetti a ribasso
1	Lavori (L) a corpo colonna (TOTALE)	€ 2.497.970,01	
2	Oneri di sicurezza da PSC (OS) colonna (TOTALE)		€ 123.696,50

- Ai fini della determinazione della soglia di cui all'articolo 35, comma 1, lettera a), del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)» e dell'ultima colonna «TOTALE».
- All'interno dell'importo dei lavori di cui al rigo 1 delle tabelle del comma 1, è stimata la seguente incidenza per la manodopera, ricompresa nel predetto importo soggetto a ribasso contrattuale, stimata in via presuntiva dalla Stazione appaltante nella seguente misura: Costo del lavoro (inteso come costo del personale o della manodopera inclusi gli oneri previdenziali, assistenziali e ogni altro onere riflesso, con la sola eccezione dell'Utile e delle Spese generali: incidenza del 32,93%;
- Ai fini del combinato disposto dell'articolo 97, comma 5, del Codice dei Contratti e dell'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008, l'importo del costo del lavoro indicato nel precedente comma 5, è ritenuto congruo.

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

- Il contratto è stipulato **“a corpo”** ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera dddd), del Codice dei contratti, nonché degli articoli 43, comma 6, del Regolamento generale e dell'art. 14 del D.L. 49/2018. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
- Il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della quantità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale. Ai prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al successivo comma 3, si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale.
- I prezzi contrattuali dello «elenco dei prezzi unitari» di cui al comma 2 sono vincolati anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 40, comma 2.
- I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3.

5. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione Appaltante, in forma di scrittura privata con firma autenticata a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice.

Art. 4 - Categorie dei lavori

Art. 5 - Ai sensi dell'articolo 61, comma 3, del Regolamento Generale e in conformità all'allegato «A» al predetto Regolamento Generale, i lavori sono classificati nella categoria di opere generali **«OG1 Edifici civili e industriali»**.

Art. 6 - La categoria **OG1**, a qualificazione obbligatoria, di cui al comma 1 è la categoria prevalente; l'importo della predetta categoria comprensivo degli oneri della sicurezza e del costo della manodopera ammonta a **euro 2.081.214,81** (con incidenza sul totale del **79,39%**).

Tale importo comprende tutte le lavorazioni, ciascuna di importo inferiore sia al 10% dell'importo totale dei lavori, sia inferiore a euro 150.000,00. Tali lavorazioni non rilevanti ai fini della qualificazione, possono essere eseguite dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per le relative categorie; esse possono altresì essere eseguite in tutto in parte da un'impresa subappaltatrice qualora siano state indicate come subappaltabili in sede di offerta; l'impresa subappaltatrice deve essere in possesso dei requisiti per la loro esecuzione, con una delle seguenti modalità:

- importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente, costo complessivo sostenuto per il personale dipendente adeguata attrezzatura tecnica, nelle misure e alle condizioni di cui all'articolo 90, comma 1 del d.P.R. n. 207 del 2010, relativamente all'importo della singola lavorazione;
- attestazione SOA nella categoria prevalente di cui al comma 1.

Art. 7 - I lavori appartenenti alla categoria scorporabile, diversa dalla prevalente, sono riconducibili alla seguente categoria:

Categoria di opere «OS21» - Opere strutturali e speciali. L'importo di tali lavori comprensivo degli oneri della sicurezza e del costo della manodopera ammonta ad **euro 540.451,70** (con incidenza sul totale del **20,61%**);

Le suddette lavorazioni possono essere eseguite dall'appaltatore, solo se qualificato mediante il possesso di attestazione SOA in classifica idonea in relazione all'importo integrale della categoria scorporabile.

Categoria		Importi in euro			Incidenza su totale
		Lavori	Sicurezza del PSC	Totale	
OG 1 OS 21	LAVORI A CORPO				
	Edifici civili ed industriali	1.983.018,11	98.196,70	2.081.214,81	79,39%
	Opere strutturali speciali	514.951,90	25.499,80	540.451,70	20,61%
	Sommano a Corpo	2.497.970,01	123.696,50	2.621.666,51	100,00%
	Totale APPALTO	2.497.970,01	123.696,50	2.621.666,51	

Art. 8 - Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

- a. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui agli articoli 43, commi 6 e 8, del Regolamento Generale e all'articolo 38 del presente Capitolato speciale, sono indicati nella seguente tabella:

<i>n.</i>	<i>Cat..</i>	<i>Descrizione delle categorie (e sottocategorie disaggregate) di lavorazioni omogenee</i>	<i>Lavori</i>	<i>manodopera</i>	<i>Incidenza manodopera %</i>
		A CORPO			
1	OG1	Edifici civili ed industriali	€ 1.983.018,11	€ 694.529,28	35,02 %
2	OS21	Opere strutturali speciali	€ 514.951,90	€ 150.965,84	29,32 %
		TOTALE A CORPO	€ 2.497.970,01	€ 845.495,12	33,85 %

- b. Gli importi a corpo indicati nella tabella di cui al comma 1, non sono soggetti a verifica in sede di rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 22.

CAPO 2 DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 9 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete, nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.
5. Qualunque disposizione non riportata o comunque non correttamente riportata nel presente CSA, contenuta però nelle normative che regolano l'appalto e l'esecuzione dei lavori pubblici, si intende comunque da rispettare secondo quanto indicato nel suo testo originale.

Art. 10 - Documenti contrattuali

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 1. il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo, limitatamente agli articoli ancora in vigore;
 2. tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del Progetto Esecutivo, come elencati nell'allegato «A», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 3. il Piano di Sicurezza e Coordinamento, nonché le proposte integrative di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 4. il Piano Operativo di Sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;

5. il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale;
 6. le polizze di garanzia di cui agli articoli 35 e 37;
- Formano, altresì, parte integrante e sostanziale del contratto di appalto e sono ad esso materialmente allegati, i documenti di seguito specificatamente precisati:
- a. Il Capitolato Speciale d'Appalto parte amministrativa;
 - b. Il Capitolato Speciale d'Appalto parte tecnica;
 - c. Le specifiche tecniche;
 - d. Il Computo Metrico Estimativo opere edili;
 - e. Il Computo Metrico Estimativo opere strutturali;
 - f. Schema di contratto.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 1. Il Codice dei contratti;
 2. Il Regolamento generale, per quanto applicabile;
 3. Il D.L. n. 76/2020 (c.d. Decreto Semplificazioni) convertito con modificazioni con L. n. 120/2020;
 4. Il Decreto Legislativo n. 81/2008, con i relativi allegati.
 3. Non fanno parte invece del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 1. le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inseriti e integranti con il presente Capitolato speciale; esse hanno un'efficacia limitatamente a quanto previsto dall'articolo 3, comma 3;
 2. le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

Art. 11 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

- a. La presentazione dell'offerta da parte dei concorrenti comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di avere direttamente o con delega a personale dipendente esaminando tutti gli elaborati progettuali, compreso il computo metrico estimativo, di essersi recati sul luogo di esecuzione dei lavori, di avere preso conoscenza delle condizioni locali, della viabilità di accesso, di aver verificato le capacità e la disponibilità, compatibili con i tempi di esecuzione previsti, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate, nonché di tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto; di avere effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto.
- b. Fermo restando quanto previsto agli articoli 22 e 23 troveranno applicazione le linee guida emanate dall'Autorità Nazionale Anticorruzione in materia di esecuzione e contabilizzazione dei lavori. In ogni caso:
 1. Il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale. Prima della formulazione dell'offerta, il concorrente ha l'obbligo di controllarne le voci e le quantità attraverso l'esame degli elaborati progettuali e pertanto di formulare l'offerta medesima tenendo conto di voci e relative quantità che ritiene eccedenti o mancanti. L'offerta, riferita all'esecuzione dei lavori secondo gli elaborati progettuali posti a base di gara, resta comunque fissa ed invariabile;
 2. La presentazione dell'offerta da parte dei concorrenti comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di presa d'atto delle condizioni di cui alla lettera a), con particolare riguardo alla circostanza che l'indicazione delle voci e delle quantità e dai prezzi unitari indicati nel computo metrico e nel computo metrico estimativo integranti il progetto a base di gara, non ha effetto sull'importo complessivo dell'offerta che resta fissa ed invariabile.
- c. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in

materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Art. 12 - Pari opportunità generazionali e di genere e promozione dell'inclusione lavorativa delle persone disabili

1. ai sensi dell'art. 47 comma 3 della legge 108/2021, l'operatore economico che occupi un numero pari o superiore a 15 dipendenti e non superiore a 50, e non sia tenuto alla redazione del rapporto sulla situazione del personale di cui all'art. 46 del D. Lgs. 11 aprile 2006 n. 198, è tenuto a consegnare all'Amministrazione committente, entro 6 mesi dalla conclusione del contratto, una relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile di ognuna delle professioni ed in relazione allo stato di assunzioni, della formazione, della promozione professionale, dei livelli, dei passaggi di categoria o di qualifica, di altri fenomeni di mobilità, dell'intervento della Cassa integrazione e guadagni, dei licenziamenti, dei prepensionamenti e pensionamenti, della retribuzione effettivamente corrisposta. La violazione di tale obbligo, determina, oltre all'applicazione delle penali di cui al successivo punto d), l'impossibilità per l'operatore economico di partecipare, in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi ad ulteriori procedure di affidamento afferenti agli investimenti pubblici, finanziati in tutto o in parte, con le risorse previste dal PNRR e dal PNC (art. 47, comma 6, della legge 108/2021).
2. ai sensi dell'art. 47 comma 3 bis della legge 108/2021, l'operatore economico che occupi un numero pari o superiore a 15 dipendenti, è tenuto a consegnare all'Amministrazione committente, entro 6 mesi dalla conclusione del contratto, la certificazione di cui all'art.17 della L. 12 marzo 1999 n. 68, oltre a una relazione relativa all'assolvimento degli obblighi di cui alla medesima legge e alle eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a proprio carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione delle offerte.
3. ai sensi dell'art. 47, comma 4 della legge 108/2021, l'appaltatore ha l'obbligo di assicurare una quota pari almeno al 30 per cento delle assunzioni necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali, all'occupazione giovanile e femminile.
4. In caso di inadempimento degli obblighi di cui alle lett. a) b) e c) (art. 47, commi 3, 3 bis e 4 della legge 108/2021), l'Amministrazione committente applica la penale pari al 0.6 per mille dell'ammontare netto contrattuale.

Art. 13 - Modifiche dell'operatore economico appaltatore

- a. In caso di fallimento dell'appaltatore, o altra condizione di cui all'articolo 110, comma 1, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dalla norma citata e dal comma 2 dello stesso articolo. Resta ferma, ove ammissibile, l'applicabilità della disciplina speciale di cui al medesimo articolo 110, commi 3, 4, 5 e 6.
- b. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del Codice dei contratti.
- c. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, ai sensi dell'articolo 48, comma 19, del Codice dei contratti, è sempre ammesso il recesso di una o più imprese raggruppate esclusivamente per esigenze organizzative del raggruppamento e sempre che le imprese rimanenti abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori ancora da eseguire e purché il recesso non sia finalizzato ad eludere la mancanza di un requisito di partecipazione alla gara.

Art. 14 - Rappresentate dell'appaltatore e domicili; direttore di cantiere

- L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del Capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra

notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.

- L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del Capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
- Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso l'Amministrazione Committente, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del Capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea designata a rappresentarlo. Tale persona deve essere in possesso di requisiti di provata capacità tecnica e morale, e per tutta la durata dell'appalto, deve:
 - a. domiciliare in uno dei comuni interessati dai lavori o ad essi circostanti;
 - b. sostituire l'Appaltatore medesimo nella condotta dei lavori, ivi compresi quelli subappaltati, in un ambito di legittimità degli stessi e all'interno dei limiti contrattuali, nonché prendere decisioni su qualsiasi problema;
 - c. ricevere e fare eseguire gli ordini verbali e/o scritti dalla Direzione dei Lavori, in questo caso sotto firmandoli, ove il medesimo rappresentante ritenga che le disposizioni ricevute rientrino tra quelle da impartirsi per iscritto, sarà suo obbligo farne immediata richiesta scritta. Altrimenti l'Appaltatore non potrà, in alcuna evenienza, invocare a propria discolpa o ragione la carenza di disposizioni da parte della Direzione Lavori per il fatto che esse non siano state impartite per iscritto;
 - d. firmare tutti i documenti contabili, con il diritto di formulare le proprie osservazioni o riserve, considerandosi – sia per liquidazione, sia per ogni altro effetto di legge – valida la sua firma tanto quanto quella dell'appaltatore;
 - e. intervenire e prestarsi alle misurazioni e alle verifiche, tutte le volte che verrà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

Tale rappresentante può essere anche lo stesso capo cantiere, al quale verranno comunicati a tutti gli effetti, anche legali, gli ordini verbali e/o simili.

Nel caso in cui il capo cantiere sia persona diversa dal rappresentante dell'Appaltatore, ne potrà fare le veci, in caso di assenza.

L'Appaltatore è tenuto a comunicare all'Amministrazione Committente anche il nominativo di chi, in caso di temporanea assenza, sostituisca il suo rappresentante e comunicare inoltre tempestivamente, in caso di cessazione o riserva del mandato, il nome del nuovo rappresentante.

Per ciascuno dei rappresentanti che verranno designati, devono essere comunicati all'Amministrazione Committente ed al Direttore dei Lavori i seguenti dati: nominativo, residenza, numeri telefonici fissi e di fax, numeri telefonici degli apparecchi mobili di cui ognuno dovrà essere dotato, nonché ogni altra informazione per il suo immediato reperimento 24 ore su 24.

L'Amministrazione Committente si riserva il diritto di giudicare, in maniera inappellabile, sulla regolarità dei documenti prodotti e sulla conseguente accettabilità dei rappresentanti che verranno designati.

Resta inteso che l'Appaltatore rimane tuttavia responsabile dell'operato del rappresentante da lui delegato.

- L'Appaltatore dovrà provvedere alla condotta ed esecuzione effettiva dei lavori, avvalendosi delle prestazioni di personale tecnico idoneo, di provata capacità e adeguato - numericamente e qualitativamente - alle necessità per una corretta esecuzione, in relazione agli obblighi assunti con il Programma esecutivo dei lavori. L'Appaltatore è tenuto ad affidare la Direzione Tecnica del cantiere ad un Direttore di Cantiere, in possesso di laurea o almeno di diploma tecnico, iscritto all'albo professionale se non è alla propria stabile dipendenza e in possesso di un adeguato curriculum di Direzione di Cantiere riferito agli ultimi cinque anni, il quale rilascerà dichiarazione scritta dell'incarico ricevuto, anche e soprattutto in merito alla responsabilità per infortuni essendo, in qualità di preposto, responsabile del rispetto e della piena applicazione del Piano delle misure per la Sicurezza dei lavoratori sia dell'Impresa appaltatrice sia di tutte le Imprese subappaltatrici impegnate nell'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore risponde dell'idoneità del Direttore di Cantiere e, in generale, di tutto il personale addetto ai lavori e operante in cantiere. Tale personale dovrà essere tutelato a norma delle sopra specificate Leggi ed essere di gradimento della Direzione dei Lavori. Quest'ultima si riserva il diritto di ottenere l'allontanamento

motivato dai cantieri di qualunque addetto ai lavori, senza risponderne delle conseguenze, ai sensi e per gli effetti dell'art. 6 del Capitolato generale.

Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

- Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.
- L'Amministrazione Committente sarà rappresentata nei confronti dell'Appaltatore, per quanto concerne l'esecuzione delle opere appaltate ed ad ogni conseguente effetto, dalla Direzione dei Lavori che verrà designata dall'Amministrazione Committente medesima.

Art. 15 - Accettazione, qualità ed impiego dei materiali

- a. I materiali devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato d'appalto, essere della migliore qualità, conformi ai criteri ambientali minimi (CAM) di cui all'Allegato 2 al Decreto del Ministro dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare dell'11 Gennaio 2017 s.m.i e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione degli stessi da parte del direttore dei lavori.
- b. I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera.
- c. Il direttore dei lavori o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal presente capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.
- d. Il direttore dei lavori verifica altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.
- e. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque momento i materiali deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non siano conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In tal caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.
Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, l'Amministrazione può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potesse derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

- f. Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nella parte tecnica del presente capitolato e comunque quelle di cui all'Allegato al Decreto del Ministro dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare dell'11 Ottobre 2017.

Il suddetto requisito può essere derogato quando il componente impiegato rientri contemporaneamente nei due casi sotto riportati:

- abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (per es. membrane per impermeabilizzazione);
- sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata, salvo diverse specifiche nella parte tecnica del capitolato, tramite una delle seguenti opzioni:

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;

2. una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
3. una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, é ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Art. 16 - Convenzioni in materia di valuta e termini

1. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.
2. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato si intendono I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3 TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 17 - Consegna e inizio dei lavori

1. Il Direttore dei lavori, previa disposizione del RUP, provvede alla consegna dei lavori non oltre i 45 giorni dalla stipula del contratto. Il direttore dei lavori comunica con congruo preavviso all'esecutore il giorno e il luogo in cui deve presentarsi. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono il relativo verbale, in accordo a quanto previsto dall'articolo 5 comma 8 del DMn. 49 del 07/03/2018.
2. Qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione.
3. Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai limiti indicati ai commi 12 e 13 dell'articolo 5 del DM n. 49 del 07/03/2018. Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite al comma 14 del suddetto articolo.
4. Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni di cui al comma 3.
5. Nel caso in cui siano riscontrate differenze fra le condizioni locali e il progetto esecutivo, non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al RUP, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, proponendo i provvedimenti da adottare.
6. Essendo prevista, sin dall'origine, la consegna frazionata in più parti, si precisa che per ogni consegna sarà realizzato uno specifico verbale. Ai sensi dell'articolo 5 comma 9 del DM n. 49 del 07/03/2018, la data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale redatto dal direttore dei lavori.
7. Essendo previsti lavori di scavo, l'appaltatore farà riferimento alle disposizioni previste dal Piano di Sicurezza e coordinamento oppure all'eventuale attestazione circa l'esecuzione delle operazioni di bonifica preventivamente eseguite.
8. L'eventuale rinvenimento di ordigni bellici inesplosi darà luogo alle seguenti attività:
 - a. sospensione immediata dei lavori;
 - b. aggiornamento del Piano di sicurezza e coordinamento;
 - c. relativo aggiornamento dei Piani operativi di sicurezza;
 - d. esecuzione delle bonifiche da parte di imprese qualificate ai sensi del D.M. n. 82 del 11 Maggio 2015.

Art. 18 - Termini per l'ultimazione dei lavori

9. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **210 giorni** naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

L'appaltatore deve programmare l'esecuzione delle attività affidate fornendo il personale necessario per il rispetto del cronoprogramma, anche formando più squadre di lavoro che lavorino contemporaneamente. Il cronoprogramma esecutivo di dettaglio sarà concordato con la Direzione Lavori e i responsabili degli uffici interessati presenti nello stabile. I prezzi d'appalto si intendono già compresi e compensati per gli oneri derivanti da tali modalità esecutive.

10. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.

11. L'appaltatore di obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di cui all'articolo 56, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
12. A fine lavori l'Appaltatore comunicherà alla Direzione Lavori, a mezzo pec (provpc@cert.provincia.pc.it) o lettera raccomandata con A.R. la data nella quale ritiene di aver ultimato i lavori. La Direzione Lavori procederà allora, in contraddittorio, alle necessarie constatazioni redigendo apposito certificato.
13. Dalla data di ultimazione dei lavori decorreranno i termini per la redazione dello stato finale e per la redazione del collaudo tecnico amministrativo.

Art. 19 - Proroghe

1. Ai sensi dell'art. 107, comma 5 del Codice dei Contratti, se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 15 (quindici) giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 14. A titolo indicativo e non esaustivo sono considerate cause non imputabili all'appaltatore: ritardi causati o da impedimenti frapposti dall'amministrazione Committente in relazione a proprie esigenze o conseguenti all'inadempimento, da parte della Amministrazione Committente, delle obbligazioni per la stessa derivanti dal presente Capitolato o ritardi nell'esecuzione di altre opere o lavori propedeutici o strumentali ai lavori oggetto del presente contratto e formanti oggetto di altri contratti in essere tra l'Amministrazione Committente e terzi.
2. In deroga a quanto previsto al precedente comma 1, la richiesta può essere presentata oltre il termine di cui al comma 1, purché prima della scadenza contrattuale, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata alla DL, la quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della DL.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della richiesta. Il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 10 (dieci) giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di cui al comma 4 sono ridotti al minimo indispensabile; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui ai commi 4 o 5 costituisce rigetto della richiesta.

Art. 20 - Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori

1. Ai sensi di quanto previsto dall'art. 107, comma 1 del D.lgs. n.50/2016 e s.m.i., in tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.
2. L'Appaltatore non potrà di propria iniziativa, per nessun motivo, sospendere o interrompere i lavori. La richiesta di sospensione dei lavori da parte dell'Appaltatore può essere legittimamente avanzata all'Amministrazione Committente qualora, durante l'esecuzione, sopraggiungano condizioni sfavorevoli

- rilevanti che oggettivamente ne impediscono la prosecuzione utilmente a regola d'arte.
3. In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la DL d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera o altre modificazioni contrattuali di cui all'articolo 38, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettere b) e c), comma 2 e comma 4, del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
 4. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - l'adeguata motivazione a cura della DL;
 - l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute;
 - le cautele adottate affinché i lavori possano continuare senza eccessivi oneri;
 - la consistenza della forza lavoro e mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione;
 5. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili.
 6. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP, se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
 7. Non appena cessate le cause della sospensione la DL redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'appaltatore.
 8. Ai sensi dell'articolo 107, comma 2, del Codice dei contratti, se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.
 9. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.
 10. Eventuali sospensioni dei lavori disposte dal Direttore Lavori su richiesta del Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione dei Lavori, per il mancato rispetto delle norme per la sicurezza e la tutela della salute dei lavoratori, non comporteranno alcuna proroga dei termini fissati per l'ultimazione degli stessi lavori.
La ripresa dei lavori o delle lavorazioni a seguito delle eventuali sospensioni di cui al presente comma sarà disposta con verbale della Direzione Lavori redatto dalla stessa, su disposizioni del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione dei Lavori, previa verifica degli avvenuti adeguamenti.
 11. Le sospensioni disposte non comportano per l'Appaltatore la cessazione e l'interruzione della custodia dell'opera, per cui esso è tenuto a mantenere le misure di salvaguardia del cantiere ed evitare il danno a terzi.

Art. 21 - Sospensioni ordinate dal RUP

1. Ai sensi dell'art. 107, comma 2, del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i. il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze sopravvenute di finanza pubblica disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti. L'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e alla DL.
3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP si applicano le disposizioni dell'articolo 16, commi 2, 3, 5, 6 e 7, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:
 1. in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione;
 2. per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti di cui all'articolo 38, comma 9 del presente Capitolato.

Art. 22 - Penali in caso di ritardi

1. Ai sensi di quanto previsto dall'art. 113 bis del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., in caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 1,00 per mille (euro uno e centesimi zero ogni mille) dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 1. nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla DL per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13;
 2. nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti dall'articolo 13, comma 4;
 3. nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
 4. nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo di cui all'articolo 19 del presente Capitolato.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera c), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di redazione del certificato di cui all'articolo 56.
6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 21, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi per fatto dell'appaltatore, per mancati introiti o per qualsiasi altro titolo.

Art. 23 - Programma di esecuzione dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del Regolamento generale, entro 30 (trenta) giorni dalla stipula del

contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla DL, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la DL si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 1. per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 2. per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 3. per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 4. per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 5. se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il PSC, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 24 - Inderogabilità dei termini di esecuzione

- a. Non sono concesse proroghe dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione, per i seguenti casi:
 1. ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 2. adempimento di prescrizioni, o rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL o dagli organidi vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 3. esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;
 4. tempo necessario per l'esecuzione di prove su campioni, sondaggi, , analisi e altre prove assimilabili;
 5. tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
 6. tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
 7. eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
 8. sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o

inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;

9. sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
- b. Se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante le cause di ritardo imputabili a ritardi o inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, tali ritardi non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione.
- c. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'Art. 14, di sospensione dei lavori di cui all'Art. 15, per la disapplicazione delle penali di cui all'Art. 17, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'Art. 20.

Art. 25 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

- a. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 90 (novanta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice dei contratti.
- b. La risoluzione del contratto di cui al comma 1, trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine non inferiore a 10 (dieci) giorni per compiere i lavori.
- c. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dalla DL per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
- d. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

CAPO 4 CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 26 - Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo la regola dell'arte.
3. La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 5, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito, ai sensi dell'articolo 14 del D.L. 49/2018.
4. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Gli oneri di sicurezza (OS), determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella tabella di cui all'articolo 5, comma 1, sono valutati a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e nella Documentazione di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.

Art. 27 - Eventuali lavori a misura

- a. Se in corso d'opera devono essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 38 o 39, e per tali variazioni ricorrono le condizioni di cui all'articolo 43, comma 9, del Regolamento generale, per cui risulta eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non è possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.
- b. Nei casi di cui al comma 1, se le variazioni non sono valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 40, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".
- c. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla DL.
- d. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
- e. La contabilizzazione delle opere e delle forniture dei lavori a misura è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti previsti dall'Elenco Prezzi Unitari, ribassati della percentuale di sconto offerta

dall'Appaltatore in sede di gara. In ogni caso, l'importo delle lavorazioni e forniture previste per l'esecuzione delle opere è comprensivo, oltre che di tutti gli oneri previsti dal presente Capitolato speciale d'appalto e negli altri documenti costituenti il contratto, delle seguenti prestazioni:

1. Per i materiali. Ogni spesa, nessuna esclusa, per forniture, confezioni, trasporti, cali, perdite, sprechi, imposte e tasse, ecc. e ogni prestazione occorrente per darli pronti all'impiego, a piè d'opera o in qualsiasi punto del lavoro;
 2. Per gli operai ed i mezzi d'opera. Ogni spesa per prestazioni di utensili ed attrezzi, spese accessorie di ogni specie, trasporti, baracche per alloggi, ecc., nonché la spesa per l'illuminazione dei cantieri nel caso di lavoro notturno e le quote per assicurazioni sociali;
 3. Per i noli. Ogni spesa per dare macchinari e mezzi di lavori a piè d'opera, pronti all'uso con gli accessori e quanto occorre al loro regolare funzionamento ed alla loro manutenzione (carburanti, lubrificanti, pezzi di ricambio, ecc.), nonché l'opera degli operatori e conducenti necessari al loro funzionamento, compresi anche gli oneri di trasporto, sia in andata che in ritorno, dal deposito dell'Appaltatore al luogo di impiego;
 4. Per i lavori. Tutte le spese per i mezzi d'opera e per assicurazioni di ogni genere; tutte le forniture occorrenti; la lavorazione dei materiali e loro impiego secondo le specificazioni contenute nel Capitolato speciale d'appalto; le spese generali; le spese per eventuale occupazione di suolo pubblico o privato, ecc.
- f. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, oppure formati ai sensi del comma 2, con le relative quantità.

Art. 28 - Eventuali lavori in economia

- a. Gli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante in corso di contratto sono valutati come segue:
 1. per i materiali si applica il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ai sensi dell'articolo Art. 36;
 2. per i noli, i trasporti e il costo della manodopera o del personale si adoperano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) e si applica il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
- b. La contabilizzazione degli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia è effettuata con le modalità di cui al comma precedente, senza applicare alcun ribasso.
- c. Per quanto concerne il comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza degli utili e delle spese generali, sono determinate con le seguenti modalità, secondo il relativo ordine di priorità:
 - a. nella misura dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi
 - b. Nella misura determinata all'interno delle analisi dei prezzi unitari integranti il progetto a base di gara, in presenza di tali analisi

Art. 29 - Contabilità e misurazione dei lavori - Valutazione materiali a piè d'opera

1. La contabilità dei lavori verrà tenuta secondo le norme previste dall'art. 13 e seguenti del DL n. 49 del 07/03/2018.
2. L'Appaltatore dovrà predisporre gli elaborati grafici necessari alla redazione della contabilità ed alla predisposizione delle misure, a tale scopo è tenuto a fornire il personale tecnico richiesto dalla Direzione Lavori.
Non saranno tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente o non conformi al contratto, nonché quelli eseguiti in contraddizione agli ordini di servizio della Direzione Lavori.
Nel caso di compilazione di stato d'avanzamento lavori, la rata di acconto va commisurata all'importo del lavoro regolarmente ed effettivamente eseguito, misurato e registrato, in concorso e in contraddittorio con il tecnico incaricato dall'Appaltatore, a cui vanno aggiunti gli oneri di sicurezza e detratte le ritenute di legge.
3. Le unità di misura dei lavori compiuti al fine della contabilizzazione saranno le seguenti:

1. Demolizioni, scavi, risoluzioni interferenze, palificazioni e opere in cemento armato di fondazione (a corpo e al mc);
 2. Altre opere in cemento armato e carpenteria metallica (al mc);
 3. Opere edili e impiantistiche compresi smontaggi, revisioni, rimontaggi e finiture. (al mq e al mc o a corpo);
 4. Sistemazioni esterne edili, idriche, idrauliche e di finitura. (al mq e al mc).
4. Le unità di misura per la manodopera qualificata/specializzata al fine della contabilizzazione sarà ad ore di lavoro effettivo;
Gli operai dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.
L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non siano di gradimento alla Direzione dei lavori.
5. Le unità di misura per la contabilizzazione dei noleggi di macchinari saranno a ore di lavoro effettivo.
Gli autocarri, le macchine, ecc. debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.
Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli autocarri, delle macchine, ecc.
Il prezzo di noleggio delle macchine, attrezzi, ecc. comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, alle spese per il trasporto a piè d'opera, all'eventuale montaggio, smontaggio ed allontanamento di dette macchine, attrezzi, ecc....
Per gli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.
Nei prezzi del noleggio degli autocarri è compresa anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.
Tutti i mezzi per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 30 - Anticipazione del prezzo

1. Ai sensi dell'articolo 35, comma 18 del D. Lgs. 50/2016, è prevista la corresponsione, in favore dell'appaltatore, di un'anticipazione del prezzo, secondo percentuale di legge, sul valore del contratto di appalto, da erogare entro 15 giorni dall'effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP.
2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'appaltatore, di apposita garanzia fideiussoria o assicurativa, alle seguenti condizioni:
 - a. importo garantito almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa in base al periodo previsto per la compensazione secondo il cronoprogramma dei lavori;
 - b. l'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione di ogni parziale compensazione, fino all'integrale compensazione;
 - c. la garanzia è prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato, ai sensi del D. Lgs. 385/1993, o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 19 gennaio 2018 n. 31, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato al predetto decreto;
 - d. per quanto non previsto trova applicazione l'articolo 3 del decreto del Ministro del tesoro 10 gennaio 1989.
3. L'anticipazione è compensata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente.
4. L'appaltatore decade dall'anticipazione, con l'obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali, per ritardi a lui imputabili. In tale caso, sulle somme restituite, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
5. La Stazione appaltante procede all'escussione della fideiussione di cui al comma 2 in caso di insufficiente compensazione ai sensi del comma 3 o in caso di decadenza dell'anticipazione di cui al comma 4, salvo che l'appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima della predetta escussione.

Art. 31 - Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23, 24 e 25, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza, al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti e del recupero proporzionale dell'anticipazione di cui all'art. 26, comma 2 lett. b, raggiungano i seguenti importo:

LAVORI (a corpo)

- 25% al raggiungimento del 25% dei lavori
- 25% al raggiungimento del 50% dei lavori
- 25% al raggiungimento del 75% dei lavori
- 15% al raggiungimento del 100% dei lavori
- **10% a saldo in seguito ad esito positivo del collaudo e quindi all'approvazione del collaudo tecnico amministrativo**

ONERI PER LA SICUREZZA (a corpo) non soggetti a ribasso d'asta

- 25% al raggiungimento del 25% dei lavori
 - 25% al raggiungimento del 50% dei lavori
 - 25% al raggiungimento del 75% dei lavori
 - 15% al raggiungimento del 100% dei lavori
 - **10% a saldo in seguito ad esito positivo del collaudo e quindi all'approvazione del tecnico amministrativo**
2. La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:
 - a. al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo 2, comma 3;
 - b. incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo 5, colonna OS;
 - c. al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'articolo 30, comma 5-bis, del Codice dei contratti, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva;
 - d. al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
 3. Entro 30 (trenta) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
 - a. la DL redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, del D.M Infrastrutture e Trasporti n. 49 del 07/03/2018, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
 - b. il RUP emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi del D.M Infrastrutture e Trasporti n. 49 del 07/03/2018, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione.
 4. Ai sensi dell'art.113 bis del D.lgs. 50/2016, i certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono emessi contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione degli stessi.
 5. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 29, la Stazione appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolari fatture fiscali, corredate dagli estremi del Contratto (numero e data) e dello Stato di Avanzamento Lavori cui si riferiscono, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267 e s.m.i.
 6. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 20 (venti) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
 7. In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90,00% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non eccedente la predetta percentuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 10,00% (dieci per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 28. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

Art. 32 - Pagamenti a saldo

1. **Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 (trenta) giorni dalla data di collaudi: statico, degli impianti installati e conseguente fine dei lavori**, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dalla DL e trasmesso al RUP; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la

cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.

2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 30 (trenta) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.
3. Il R.U.P., entro i successivi 60 (sessanta) giorni redige una propria Relazione Finale riservata, con la quale esprime il proprio parere motivato sulla fondatezza delle eventuali domande dell'esecutore.
4. Ai sensi dell'art.113 bis del D.lgs. 50/2016, all'esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dagli stessi, il Responsabile Unico del Procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'Appaltatore.
5. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, nulla ostando, è pagata entro 30 (trenta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di cui all'articolo 56 previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
6. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
7. Fermo restando quanto previsto all'articolo 29, il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice dei contratti, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
 - un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di cui all'articolo 56;
 - prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
8. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
9. L'appaltatore e la DL devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Art. 33 - Formalità e adempimenti a cui sono subordinati i pagamenti

1. Ogni pagamento è subordinato alla presentazione alla Stazione appaltante della pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell'articolo 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55.
2. Ogni pagamento è altresì subordinato:
 - a. all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo 53, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dagli estremi del DURC;
 - b. agli adempimenti di cui all'articolo 49 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
 - c. all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d. all'acquisizione, ai fini dell'articolo 29, comma 2, del decreto legislativo n. 276 del 2003, dell'attestazione del proprio revisore o collegio sindacale, se esistenti, o del proprio intermediario incaricato degli adempimenti contributivi (commercialista o consulente del lavoro), che confermi l'avvenuto regolare

pagamento delle retribuzioni al personale impiegato, fino all'ultima mensilità utile;

- e. ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio;
3. Ai sensi dell'art. 30, comma 6 del Codice dei Contratti, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 52, comma 2 del presente Capitolato.

Art. 34 - Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 27 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 30 (trenta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine trova applicazione il comma 2.
2. Parimenti non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che l'amministrazione committente abbia provveduto al pagamento, si applicherà quanto previsto dal D.lgs. n. 231/2002 come modificato dal D.lgs. n. 192/2012 come espressamente chiarito dalla Circolare del Ministero dello Sviluppo Economico Prot. n. 1293 del 23.01.2013; sono pertanto dovuti all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
3. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'articolo 27, comma 4, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del decreto legislativo n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto)punti percentuali.
4. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
5. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori nella misura di cui al comma 2.

Art. 35 - Revisione prezzi e adeguamento corrispettivo

- a. Trattandosi di appalto di lavori bandito successivamente al 27 gennaio 2022, sono stabilite le seguenti clausole di revisione dei prezzi ai sensi dell'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022, n. 4 e dell'articolo 106, comma 1, lettera a), primo periodo, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, fermo restando quanto previsto dal secondo e dal terzo periodo del medesimo comma 1 dell'articolo 106. Per quanto non espressamente disciplinato dal presente articolo si fa riferimento al predetto articolo 29.
- b. Prima della stipula del contratto il responsabile del procedimento e l'esecutore danno concordemente atto, con verbale da entrambi sottoscritto, del permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori, anche con riferimento al corrispettivo offerto dall'appaltatore.
- c. Qualora l'appaltatore ritenga che il corrispettivo offerto debba essere aggiornato, per effetto di

variazioni dei singoli prezzi dei materiali da costruzione, in aumento o in diminuzione, esso iscrive riserva sul verbale di cui al comma 2, demandando la sua effettiva esplicitazione nei sessanta giorni successivi alla pubblicazione in Gazzetta Ufficiale del decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili previsto al comma 2, secondo periodo dell'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022 n.4. La riserva di cui al presente comma non costituisce comunque giustificazione adeguata per la mancata stipulazione del contratto nel termine previsto dalla stazione appaltante né, tantomeno, giustificazione per la mancata esecuzione delle lavorazioni di progetto.

- d. In deroga all'articolo 106, comma 1, lettera a), quarto periodo, del decreto legislativo 50 del 2016, le variazioni di prezzo dei singoli materiali da costruzione, in aumento o in diminuzione, saranno valutate dalla stazione appaltante soltanto se tali variazioni risultano superiori al cinque per cento rispetto al prezzo, rilevato nell'anno di presentazione dell'offerta, anche tenendo conto di quanto previsto dal decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili previsto al comma 2, secondo periodo dell'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022 n.4. In tal caso si procederà a compensazione, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il cinque per cento e comunque in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza, nel limite delle risorse indicate al comma 7 del citato articolo 29.
- e. La compensazione di cui al comma 4 è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il cinque per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nei dodici mesi precedenti al decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili previsto al comma 2, secondo periodo dell'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022 n.4, e nelle quantità accertate dal direttore dei lavori.
- f. A pena di decadenza, l'appaltatore presenterà alla stazione appaltante l'istanza di compensazione, confermando la riserva espressa ai sensi del comma 3, entro sessanta giorni dalla data di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana del decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili previsto al comma 2, secondo periodo dell'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022 n.4, esclusivamente per i lavori eseguiti nel rispetto dei termini indicati nel relativo cronoprogramma. Il direttore dei lavori della stazione appaltante verifica l'eventuale effettiva maggiore onerosità subita dall'esecutore, e da quest'ultimo provata con adeguata documentazione, ivi compresa la dichiarazione di fornitori o subcontraenti o con altri idonei mezzi di prova relativi alle variazioni, per i materiali da costruzione, del prezzo elementare dei materiali da costruzione pagato dall'esecutore, rispetto a quello documentato dallo stesso con riferimento al momento dell'offerta. Il direttore dei lavori verifica altresì che l'esecuzione dei lavori sia avvenuta nel rispetto dei termini indicati nel cronoprogramma.
- g. Laddove la maggiore onerosità provata dall'esecutore sia relativa ad una variazione percentuale inferiore a quella riportata nel decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili previsto al comma 2, secondo periodo dell'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022 n.4, la compensazione è riconosciuta limitatamente alla predetta inferiore variazione e per la sola parte eccedente il cinque per cento e in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza. Ove sia provata dall'esecutore una maggiore onerosità relativa ad una variazione percentuale superiore a quella riportata nel predetto decreto, la compensazione è riconosciuta nel limite massimo pari alla variazione riportata nel decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili previsto al comma 2, secondo periodo dell'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022 n.4, per la sola parte eccedente il cinque per cento e in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza.
- h. Sono esclusi dalla compensazione i lavori contabilizzati nell'anno solare di presentazione dell'offerta.
- i. La compensazione non è soggetta al ribasso d'asta ed è al netto delle eventuali compensazioni precedentemente accordate.
- j. Il Responsabile del Procedimento, in riferimento a quanto previsto dal presente articolo, conduce apposita istruttoria al fine di individuare la compensazione da riconoscere all'appaltatore. L'istruttoria tiene conto delle risultanze determinate dalla Direzione Lavori ai sensi del comma 6. L'istruttoria potrà essere espletata, in caso di ritardo di pubblicazione del decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili previsto al comma 2, secondo periodo dell'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022 n.4 o nelle more dell'adozione del Decreto Ministeriale di cui all'articolo 133 comma 6 del

- D. Lgs 163/2006, ovvero in casi di qualificata urgenza che possono compromettere la realizzazione dell'opera o determinare la perdita di finanziamenti, utilizzando Prezzari aggiornati con carattere di ufficialità, rilevazioni Istat, nonché documentazioni eventualmente acquisite direttamente dallo stesso Responsabile del Procedimento presso produttori, fornitori, distributori e rivenditori.
- k. In relazione alla variazioni dei prezzi dei materiali da costruzione di cui al presente articolo, qualora l'operatore economico abbia iscritto riserve sugli atti dell'appalto, procedendo alla loro esplicazione e quantificazione, sarà comunque possibile addivenire ad accordo bonario ai sensi dell'articolo 205 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016 n.50, nel rispetto dei limiti temporali e percentuali stabiliti dall'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022, n. 4. L'istruttoria del Responsabile del procedimento attesta il rispetto della presente condizione.
- l. In relazione ai contratti di cui al presente articolo è altresì ammessa transazione ai sensi dell'articolo 208 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016 n.50 nel rispetto dei limiti temporali e percentuali stabiliti dall'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022, n. 4. L'istruttoria del Responsabile del procedimento attesta il rispetto della presente condizione.
- m. Al di fuori delle fattispecie disciplinate dal presente articolo è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile.

Art. 36 - Premio di accelerazione

- a. Qualora l'ultimazione dei lavori avvenga in anticipo rispetto il termine contrattuale previsto, all'appaltatore è riconosciuto, a seguito dell'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o regolare esecuzione, un premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo sul termine di consegna previsto, quantificato nello 0,6 per mille dell'importo contrattuale. Il premio di accelerazione suddetto prevede l'utilizzo delle somme indicate nel quadro economico alla voce imprevisti, nei limiti delle risorse ivi disponibili e sempre che l'esecuzione dei lavori sia conforme alle obbligazioni assunte.

Art. 37 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. È ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106, comma 13, del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, stipulato mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata, sia notificato alla Stazione appaltante in originale o in copia autenticata, prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal RUP.
3. Dall'atto di cessione dovrà desumersi l'entità del credito ceduto, il cessionario dello stesso, le modalità di pagamento ed i riferimenti bancari (codice IBAN) del cessionario medesimo. Il cessionario è tenuto a rispettare la normativa sulla tracciabilità di cui alla L.136/2010.
4. L'amministrazione committente potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in forza del presente contratto di appalto.

CAPO 6. GARANZIE E ASSICURAZIONI

Art. 38 - Garanzie per la partecipazione

- a. In accordo all'articolo 93 del codice dei contratti, per la partecipazione è richiesta una cauzione provvisoria, pari al 2,00% del prezzo base indicato nel bando se non diversamente indicato. In caso di partecipazione alla gara di un raggruppamento temporaneo di imprese, la garanzia fideiussoria deve riguardare tutte le imprese appartenenti al raggruppamento medesimo.
- b. Per le modalità di presentazione della garanzia provvisoria si dovrà fare riferimento alle prescrizioni fornite dal Disciplinare di gara.
- c. La garanzia fideiussoria a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari iscritti nell'albo di cui all'articolo 107 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58, e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.
- d. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
- e. La garanzia deve avere validità per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta se non diversamente indicato nel bando o l'invito, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.
- f. La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159; la garanzia è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.
- g. La stazione appaltante, nell'atto con cui comunica l'aggiudicazione ai non aggiudicatari, provvede contestualmente, nei loro confronti, allo svincolo della garanzia di cui al comma 1, tempestivamente e comunque entro un termine non superiore a trenta giorni dall'aggiudicazione, anche quando non sia ancora scaduto il termine di validità della garanzia.

Art. 39 - Garanzie per l'esecuzione

1. L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia a sua scelta sottoforma di cauzione o fideiussione pari al 10 per cento dell'importo contrattuale e tale obbligazione è indicata negli atti e documenti a base di affidamento di lavori. Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.
2. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 107 del decreto legislativo 10

settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

3. La garanzia fideiussoria è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione certificato di collaudo, o comunque fino a dodicimesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.
4. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.
5. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 40 - Riduzione delle garanzie

- a. Ai sensi dell'articolo 93 del codice dei contratti, l'importo della garanzia di cui all'articolo Art. 30 e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000. Si applica la riduzione del 50 per cento, non cumulabile con quella di cui al primo periodo, anche nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese.
- b. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al comma 1, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001.
- c. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 15 per cento, anche cumulabile con le riduzioni di cui ai commi precedenti, per gli operatori economici che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.
- d. In caso di cumulo delle riduzioni, la riduzione successiva deve essere calcolata sull'importo che risulta dalla riduzione precedente.
- e. Per fruire dei benefici di cui ai commi 1, 2 e 3, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti, e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.
- f. Essendo la procedura indetta entro i termini della legge 11 Settembre 2020 n. 120 (legge di conversione del c.d. decreto semplificazioni), ai sensi del comma 4, dell'articolo 1 della medesima legge, l'ammontare della garanzia provvisoria è comunque dimezzato rispetto a quanto previsto ai commi da 1 a 4 e in generale dall'articolo 93 del codice dei contratti.

Art. 41 - Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato, almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo Art. 12, a costituire e consegnare una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.
2. L'importo della somma da assicurare che, di norma, corrisponde all'importo del contratto stesso qualora non sussistano motivate particolari circostanze che impongano un importo da assicurare superiore e comunque indicato nei documenti e negli atti a base di gara.
3. La polizza di cui al comma 1 deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La suddetta polizza deve essere nella forma "Contractors All Risks" (C.A.R.) e le somme minime da assicurare sono così ripartite:

Partita 1: (Importo contrattuale);

Partita 2: (Opere preesistenti) per l'importo di € 2.000.000,00; Partita 3: (Demolizione e Sgombero) per l'importo di € 200.000,00;

Responsabilità civile per risarcimento danni involontariamente causati a terzi durante l'esecuzione delle opere per l'importo minimo di € 500.000,00.

Le garanzie sopra indicate, prestate dall'appaltatore, coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 48, comma 5, del D.Lgs. 50/2016, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.

4. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.
5. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

CAPO 7 ESECUZIONE DEI LAVORI E MODIFICA DEI CONTRATTI

Art. 42 - Variazione dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 106 del codice degli appalti, i contratti possono essere modificati secondo le modalità previste nei documenti di gara iniziali e comunque secondo le condizioni di cui al comma 1 e comma 2 del medesimo articolo.
2. Le modifiche in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1 del presente articolo saranno possibili mediante nuova procedura di appalto.
3. Il direttore dei lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP, ai sensi dell'articolo 8 comma 7 del DM n. 49 del 07/03/2018.
4. L'esecutore può proporre mediante perizia tecnica, corredata degli elementi di valutazione economica, variazioni migliorative di sua esclusiva ideazione e che comportano diminuzione dell'importo originario dei lavori. In accordo a quanto stabilito dall'articolo 8 comma 8 del DM n. 49 del 07/03/2018, il Direttore dei Lavori, entro 10 giorni dalla proposta, trasmette la stessa al RUP unitamente al proprio parere.
5. Non costituiscono varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche, ove prescritto dalla legge o dal regolamento, gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante.
6. L'appaltatore deve presentare ogni reclamo o riserva per iscritto al direttore dei lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione, infatti, domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
7. Le varianti in corso d'opera sono comunicate dal RUP all'Osservatorio di cui all'articolo 213 del codice dei contratti, tramite le sezioni regionali, entro trenta giorni dall'approvazione da parte della stazione appaltante per le valutazioni e gli eventuali provvedimenti di competenza.
8. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del PSC di cui all'articolo Art. 39, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo Art. 40, nonché l'adeguamento dei POS di cui all'articolo Art. 41.
9. Se le varianti comportano la sospensione dei lavori in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria sia ordinaria che amministrativa, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione di cui all'articolo 37 della legge n. 114 del 2014, si applicano le disposizioni di cui agli articoli Art. 15 e Art. 16.

Art. 43 - Varianti per errori od omissioni progettuali

1. I contratti possono parimenti essere modificati anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura, se il valore della modifica è contemporaneamente al di sotto delle soglie di rilevanza comunitaria definite all'art. 35 del codice degli appalti e al 15 per cento del valore iniziale del contratto.
2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 8, del codice dei contratti, la stazione appaltante comunica all'ANAC le modificazioni al contratto di cui al comma 1, entro trenta giorni dal loro perfezionamento. In caso di mancata o tardiva comunicazione l'Autorità irroga una sanzione amministrativa al RUP di importo compreso tra 50 e 200 euro per giorno di ritardo.
3. La risoluzione del contratto, soggetta alle disposizioni di cui all'articolo Art. 51, comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
4. La responsabilità dei danni subiti dalla Stazione appaltante è a carico dei titolari dell'incarico di progettazione; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata

od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

Art. 44 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'Art. 3, comma 3.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1, non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento.
3. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:
 1. desumendoli dal prezziario di cui all'art. 23, comma 16, del Codice, ove esistenti;
 2. ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
 3. quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'impresa affidataria, e approvati dal RUP.
4. Ove da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.
5. Se l'impresa affidataria non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'impresa affidataria non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

CAPO 8 DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 45 - Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. L'appaltatore, come disciplinato dall'articolo 90, comma 9, del D.Lgs. 81/2008, deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
 1. una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 2. una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 3. il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 4. il DURC, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
 5. il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
 6. una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma precedente, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del D.Lgs. 81/2008, nonché:
 1. una dichiarazione di accettazione del PSC di cui all'articolo Art. 39, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo Art. 40;
 2. il POS di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo Art. 41.

Art. 46 - Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. L'appaltatore, anche ai sensi dell'articolo 97, comma 1, del D.Lgs. 81/2008, deve:
 1. osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
 2. rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
 3. verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 4. osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto rispetto a quanto stabilito all'articolo Art. 37, commi 1, 2 o 4, oppure agli articoli Art. 39, Art. 40, Art. 41 o Art. 42.

Art. 47 - Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni quanto previsto nel PSC redatto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione dalla Stazione appaltante, ai sensi del D.Lgs. 81/2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza, determinati all'articolo Art. 2, comma 1, del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo sancito al comma 1 è altresì esteso:
 - a. alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del PSC;
 - b. alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo Art. 40.
3. Il periodo temporale necessario per adempiere al comma 2, lettera a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'articolo Art. 13. Inoltre, nelle more degli stessi adempimenti, se i lavori non possono iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'articolo Art. 12 e se i lavori non possono utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli articoli Art. 15 e Art. 16.

Art. 48 - Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento

- a. L'appaltatore può proporre al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più modificazioni o integrazioni al PSC, nei seguenti casi:
 1. per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 2. per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel PSC, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
- b. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente sull'accoglimento o il rigetto delle proposte di cui al comma 1, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
- c. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, le proposte, nei casi di cui al comma 1, lettera a), si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
- d. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, le proposte, nei casi di cui al comma 1, lettera b), si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, altrimenti si intendono rigettate.
- e. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 49 - Piano Operativo di Sicurezza

- a. Entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere

e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del D.Lgs. 81/2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, si riferisce allo specifico cantiere e deve essere aggiornato in corso d'opera ad ogni eventuale mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

- b. Ciascuna impresa esecutrice redige il proprio POS e, prima di iniziare i lavori, lo trasmette alla Stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore.
- c. L'appaltatore è tenuto a coordinare tutte le imprese subappaltatrici operanti in cantiere e ad acquisirne i POS redatti al fine di renderli compatibili tra loro e coerenti con il proprio POS. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese, tale obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio.
- d. Il POS, ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del D.Lgs. 81/2008, non è necessario per gli operatori che effettuano la mera fornitura di materiali o attrezzature; in tali casi trovano comunque applicazione le disposizioni di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
- e. Il piano operativo di sicurezza deve rispettare i requisiti minimi di contenuto previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014) e costituisce piano complementare di dettaglio del PSC di cui all'articolo Art. 39.

Art. 50 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

- 1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.Lgs. 81/2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
- 2. I piani di sicurezza devono essere conformi all'allegato XV al D.Lgs. 81/2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
- 3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali.
- 4. Il piano di sicurezza e coordinamento ed il piano operativo di sicurezza sono parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
- 5. L'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per i loro adempimenti in materia di sicurezza.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 51 - Subappalto

- a. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di tutto o parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto.

Costituisce, comunque, subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare.

Relativamente al subappalto si richiama la formulazione vigente dell'articolo 105 del D.Lgs 50/2016 e s.m.i.

- b. In merito al Protocollo di legalità siglato in data 17 maggio 2018, tra la Provincia di Piacenza e la Prefettura di Piacenza, si richiama il successivo art. 63.
- c. I lavori appartenenti alla categoria prevalente di cui all'articolo Art. 3, comma 1, sono subappaltabili per una quota massima pari al 49,99%.
- d. I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori compresi nel contratto esclusivamente alle seguenti condizioni, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:
1. il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
 2. all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
 3. il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del codice dei contratti.
- e. L'affidatario provvede al deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dalla normativa in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 80 del codice dei contratti.
- L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente (art. 105 comma 14 D.Lgs. 50/2016, comma così modificato dall'art. 49, comma 1, lettera b), sub. 2), legge n. 108 del 2021).*
- f. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.
- g. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo applicato.
- h. L'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del codice dei contratti.
- i. Per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

- j. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione di cui al Comma 4 entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.
- k. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.
- l. Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili; si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata. Ai fini dell'applicazione delle disposizioni del presente articolo è consentita, in deroga all'articolo 48, comma 9, primo periodo, del codice dei contratti, la costituzione dell'associazione in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto.
 - In base all'art. 49 della Legge 108/2021 (legge di conversione del D.L. 77/2021):
 - 1. A pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 106, comma 1, lettera d), il contratto: non può essere ceduto, non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto.
 - 2. Le categorie scorporate sono subappaltabili per intero, tenuto conto che l'operatore economico che esegue lavorazioni che rientrano fra le attività particolarmente soggette al rischio di infiltrazione mafiosa deve essere iscritto nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori di cui al comma 52 dell'articolo 1 della legge 6 novembre 2012, n. 190, ovvero nell'anagrafe antimafia degli esecutori istituita dall'articolo 30 del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189, convertito, con modificazioni, dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229.

Art. 52 - Responsabilità in materia di subappalto

- a. Ai sensi dell'articolo 105, comma 8, del codice dei contratti, il contraente principale resta responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276.
- b. L'affidatario è responsabile in solido dell'osservanza del trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.
- c. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del codice degli appalti.
- d. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.
- e. Il subappalto non autorizzato comporta, anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile, inadempimento contrattualmente grave ed essenziale con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore. Le sanzioni penali sono disciplinate dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646 e ss.mm.ii. (sanzione pecuniaria fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Art. 53 - Pagamenti dei subappaltatori

1. In accordo all'articolo 105, comma 13, del codice dei contratti, la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:
 - a. quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
 - b. in caso di inadempimento da parte dell'affidatario;
 - c. su richiesta del subappaltatore, essendo previsto dal contratto.
2. Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve garantire gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e riconoscere ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto ovvero riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale.

CAPO 10 CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 54 - Contestazioni e riserve

1. In accordo all'articolo 9 del DM n.49 del 07/03/2018, le riserve contabili sono disciplinate nel seguente modo: Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore con o senza riserve. Se l'esecutore firma con riserva e l'esplicazione e la quantificazione non sono possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda. Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare. L'esecutore, è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene già siano dovute.
2. All'atto della firma del conto finale di cui all'articolo Art. 25, l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori e deve confermare le riserve già iscritte negli atti contabili, per le quali non siano intervenuti la transazione o l'accordo bonario di cui all'articolo Art. 47. Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato.

Art. 55 - Accordo bonario e transazione

1. Ai sensi dell'articolo 205 del codice dei contratti, le disposizioni del presente articolo relative all'accordo bonario si applicano qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera vari tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale.
Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al primo periodo, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto.
2. Il direttore dei lavori o il direttore dell'esecuzione del contratto dà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.
Il responsabile unico del procedimento valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore di cui al comma 1 e attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte prima dell'approvazione del certificato di collaudo.
3. Il responsabile unico del procedimento, entro 15 giorni dalla comunicazione di cui al comma 2, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso secondo le modalità definite all'articolo 209, comma 16, del codice dei contratti. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla comunicazione di cui al comma 2.

4. L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.
5. Le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione possono essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile, solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi all'azione giurisdizionale.
Ove il valore dell'importo sia superiore a 200.000 euro, è acquisito il parere in via legale dell'Avvocatura dello Stato, qualora si tratti di amministrazioni centrali, ovvero di un legale interno alla struttura, ove esistente, secondo il rispettivo ordinamento, qualora si tratti di amministrazioni sub centrali.
La proposta di transazione può essere formulata sia dal soggetto aggiudicatario che dal dirigente competente, sentito il responsabile unico del procedimento.
6. L'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.

Art. 56 - Controversie e arbitrato

1. Qualora non si stipuli l'accordo bonario di cui all'articolo Art. 47, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è demandata al giudice ordinario presso il luogo ove il contratto è stipulato.
2. La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 57 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

- a. L'appaltatore è tenuto a rispettare tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 1. nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 2. i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o recedeva esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 3. è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali;
 4. è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità.
- b. In accordo all'articolo 30, comma 5, del codice dei contratti, in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la

stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

- c. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma 2, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto.
- d. In ogni momento il direttore dei lavori e, per suo tramite, il RUP possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, e al personale presente in cantiere i documenti di riconoscimento per verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico.
- e. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, l'indicazione del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre tale tessera di riconoscimento.
- f. Sono soggetti agli stessi obblighi, provvedendo in proprio, anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
- g. In caso di violazione dei commi 4 e 5, il datore di lavoro è sanzionato amministrativamente con il pagamento di una somma da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Si applica, invece, una sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300 al lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla. Per tali sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 58 - Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC)

- 1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di collaudo, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
- 2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante.
- 3. Il DURC ha validità 120 giorni ai sensi dell'articolo 31, comma 5, della legge 98 del 2013. Pertanto, dopo la stipula del contratto, esso è richiesto ogni 120 giorni o in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine e nel periodo di validità può essere adoperato solo per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di collaudo.
- 4. Ai sensi dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un'inadempienza contributiva relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:
 - a. chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione, se non risulta dal DURC, dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità;
 - b. trattiene un importo, corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di

acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli Art. 24 e Art. 25 del presente Capitolato Speciale;

c. corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;

d. provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli Art. 24 e Art. 25 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.

5. Qualora il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 59 - Risoluzione del contratto e recesso

1. Ai sensi dell'articolo 108, comma 1, del codice dei contratti, le stazioni appaltanti possono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di validità dello stesso, se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:
 1. il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del codice dei contratti;
 2. con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del codice dei contratti sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera e) del predetto codice, sono state superate eventuali soglie stabilite dalle amministrazioni aggiudicatrici o dagli enti aggiudicatori; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 3, sono state superate le soglie di cui al medesimo comma 3, lettere a) e b);
 3. l'aggiudicatario o il concessionario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto o della concessione, in una delle situazioni di cui all'articolo 80, comma 1, del codice dei contratti per quanto riguarda i settori ordinari e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, del codice dei contratti;
 4. l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione delle norme contenute nel presente codice;
2. Le stazioni appaltanti risolvono il contratto pubblico durante il periodo di efficacia dello stesso qualora:
 1. qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
 2. nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del codice dei contratti.
3. Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Lo stesso formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.
4. Il contratto è altresì risolto qualora si verifichino le condizioni di cui all'articolo Art. 20, comma 1, del presente Capitolato e in caso violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo Art. 62 comma 5, del presente Capitolato o nullità assoluta del contratto perché assenti le disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, della legge 136/2010.

5. Sono causa di risoluzione:
 1. il mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli Art. 39 e Art. 41, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
 2. le azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008.
6. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.
7. Il responsabile unico del procedimento, nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presenza in consegna.
8. Qualora sia stato nominato l'organo di collaudo, lo stesso procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al presente codice. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.
9. Nei casi di cui ai commi 2 e 3, in sede di liquidazione finale dei lavori, servizi o forniture riferita all'appalto risolto, l'onere da porre a carico dell'appaltatore è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà di interpellare i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, prevista dall'articolo 110, comma 1, del codice dei contratti.
10. Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. La stazione appaltante, in alternativa all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fidejussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93 del codice dei contratti, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.
11. Ai sensi dell'articolo 109 del codice dei contratti, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.
12. L'esercizio del diritto di recesso di cui al comma 11 è preceduto da formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo definitivo.
13. I materiali, il cui valore è riconosciuto dalla stazione appaltante a norma del comma 11, sono soltanto quelli già accettati dal direttore dei lavori o del direttore dell'esecuzione del contratto, se nominato, o del RUP in sua assenza, prima della comunicazione del preavviso di cui al comma 12.
14. La stazione appaltante può trattenere le opere provvisorie e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili ove li ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'appaltatore, per il valore delle opere e degli impianti non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere e degli impianti al momento dello scioglimento del contratto.
15. L'appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal direttore dei lavori e

deve mettere i predetti magazzini e cantieri a disposizione della stazione appaltante nel terminestabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio e a sue spese.

Art. 60 - Gestione dei sinistri

1. Nel caso in cui nel corso dell'esecuzione si verificano sinistri alle persone o danni alle proprietà, il Direttore dei Lavori compila una relazione nella quale descrive il fatto, le presumibili cause e adotta gli opportuni provvedimenti per ridurre le conseguenze dannose. Tale relazione è trasmessa al RUP.
2. Ai sensi dell'articolo 11 del DM n.49 del 07/03/2018, restano a carico dell'esecutore:
 - a. tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto;
 - b. l'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.
3. L'esecutore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o alle provviste se non in caso di fortuito o di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.
Nel caso di danni causati da forza maggiore, l'esecutore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro 5 giorni da quello dell'evento, a pena della decadenza dal diritto di indennizzo.
4. Al fine di determinare l'eventuale indennizzo di cui al comma 4, il Direttore dei Lavori redige il processo verbale alla presenza di quest'ultimo. Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

CAPO 11 ULTIMAZIONE LAVORI

Art. 61 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio, come stabilito dall'articolo 107, comma 5, del codice dei contratti.
2. Ai sensi dell'articolo 12, comma 1, del DM n. 49 del 07/03/2018, il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficienza del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamente delle lavorazioni sopraindicate.
3. Il periodo di gratuita manutenzione decorre dalla data del verbale di ultimazione dei lavori e cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo Art. 54.
4. 3. Se l'appaltatore non ha consegnato al direttore dei lavori le certificazioni e i collaudi tecnici specifici, dovuti da esso stesso o dai suoi fornitori o installatori, non è verificata l'ultimazione dei lavori. Il direttore dei lavori non può redigere il certificato di ultimazione che, anche se redatto, non è efficace e non decorrono i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all'articolo Art. 25.

Art. 62 - Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione

- a. Il certificato di regolare esecuzione è emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'approvazione con provvedimento del dirigente del Servizio. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.
- b. Si applica la disciplina di cui agli articoli da 215 a 233 del D.P.R. 207/2010.
- c. La Stazione appaltante, durante l'esecuzione dei lavori, può effettuare operazioni di verifica o di collaudo parziale, volte ad accertare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione agli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
- d. Secondo l'articolo 234, comma 2, del D.P.R. 207/2010, la stazione appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e si determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti di collaudo, sull'ammissibilità del certificato di collaudo, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori.
- e. Finché non è intervenuta l'approvazione del certificato di cui al comma 1, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo collaudo, ai sensi dell'articolo 234, comma 3, del D.P.R. 207/2010.

Art. 63 - Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori alle condizioni e con le modalità previste dall'articolo 230 del D.P.R. 207/2010.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, l'appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi.
3. L'appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

5. Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione nei tempi previsti dall'articolo Art. 53, comma 3.

CAPO 12 NORME FINALI

Art. 64 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

- a. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:
- a. la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
 - b. i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 - c. l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
 - d. l'esecuzione, in sito o presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dal direttore dei lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa DL su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
 - e. le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
 - f. il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, della continuità degli scolli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - g. il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
 - h. la concessione, su richiesta del direttore dei lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
 - i. la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
 - j. le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi;

l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

- k. l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla DL, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
 - l. la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali, di segnalazioni regolamentari diurne e notturne nei punti prescritti e comunque previste dalle disposizioni vigenti;
 - m. la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati e illuminati;
 - n. la messa a disposizione del personale e la predisposizione degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori tenendo a disposizione della DL i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
 - o. la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della DL con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale
 - p. l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della DL; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma;
 - q. l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
 - r. il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
 - s. la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto, nonché l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate.
- b. Al fine di rendere facilmente individuabile la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività dei cantieri, la bolla di consegna del materiale indica il numero di targa e il nominativo del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità, in accordo all'articolo 4 della legge n. 136 del 2010.
 - c. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
 - d. L'appaltatore è anche obbligato:
 - 1. ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni e gli, invitato non si presenta;
 - 2. a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
 - 3. a consegnare al direttore dei lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e

somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dal direttore dei lavori che per loro natura si giustificano mediante fattura;

4. a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla direzione lavori.
- e. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito 1 cartello/i di cantiere con le seguenti caratteristiche:
 - a. Dimensioni minime pari a cm. 100 di base e 200 di altezza;
 - b. Con le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL;
 - c. Secondo le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37;
 - d. Aggiornamento periodico in base all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate.
- f. L'appaltatore deve custodire e garantire la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante; tale disposizione vige anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.
- g. L'appaltatore deve produrre al direttore dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta del direttore dei lavori. Le foto, a colori e in formati riproducibili agevolmente, recano in modo automatico e non modificabile la data e l'ora dello scatto.
- h. Le attività di cantiere devono rispettare, inoltre, il criterio ambientale minimo "Personale di cantiere", garantendo le prestazioni e/o rispettando i requisiti indicati nell'Allegato 2 al Decreto del Ministro dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare dell'11 Gennaio 2017, pubblicato nella G.U. n. 23 del 28/01/2017, e s.m.i.

Art. 65 - Conformità agli standard sociali

1. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite. Gli standard sono riportati nella dichiarazione di conformità utilizzando il modello di cui all'Allegato «I» al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che deve essere sottoscritta dall'appaltatore prima della stipula del contratto ed è allegata al presente Capitolato.
2. Per consentire alla Stazione appaltante di monitorare la conformità agli standard sociali, l'appaltatore è tenuto a:
 - a) informare fornitori e sub-fornitori, coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, della richiesta di conformità agli standard sopra citati avanzata dalla Stazione appaltante nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
 - b) fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
 - c) accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dalla Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
 - d) intraprendere o far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
 - e) dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
3. La Stazione appaltante, per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2, può chiedere all'appaltatore di compilare dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.

4. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo Art. 17, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

Art. 66 - Proprietà dei materiali di scavo e demolizione

1. In attuazione dell'articolo 14 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
2. In attuazione dell'articolo 14 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 14 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del D.Lgs. 42/2004.
4. È fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui al comma 1, ai fini di cui all'articolo Art. 59.

Art. 67 - Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati

1. In attuazione del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi di natura non regolamentare, la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 2, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal post-consumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.
2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti:
 - a. corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
 - b. sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
 - c. strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
 - d. recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
 - e. calcestruzzi con ogni classe di resistenza, secondo le indicazioni dalle vigenti normative UNI (quali ad esempio norma UNI 8520-2, mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004, ecc...).
3. L'appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.
4. L'appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii.

Art. 68 - Terre e rocce da scavo

- a. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, tra cui l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo (D.M. 161/2012).
- b. È altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa

movimentazione, comprese:

- a. terre e rocce di scavo considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'articolo 184, comma 3, lettera b), o dell'articolo 184-bis, del D.Lgs. 152/2006;
- b. terre e rocce di scavo sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto dell'articolo 185 del D.Lgs.152/2006, ferme restando le disposizioni del comma 4 del medesimo articolo.
- c. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore eventuali ulteriori adempimenti imposti da norme sopravvenute.
- d. L'appaltatore è tenuto al rispetto del criterio ambientale minimo "Scavi e rinterri", specificato nella parte tecnica del presente capitolato.

Art. 69 - Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

- a. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, si applica l'articolo 121 dell'allegato 1 al D.Lgs. 104/2010 (Codice del processo amministrativo).
- b. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova applicazione l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto D.Lgs. 104/2010.
- c. In ogni caso si applicano, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al D.Lgs. 104/2010.

Art. 70 - Tracciabilità dei pagamenti e disciplina antimafia

1. Secondo quanto previsto dall'articolo 3, comma 1, della legge 136/2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti, accessi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., dedicati, anche se non in via esclusiva, entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi legali, degli interessi di mora e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo Art. 27, comma 4, del presente Capitolato.
2. Tutti i flussi finanziari relativi all'intervento per:
 - a. i pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - b. i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
 - c. i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa, secondo quanto disciplinato dall'articolo 3, comma 3, della legge n. 136 del 2010.
4. Ogni pagamento di cui al comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo Art. 1, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge 136/2010:

- a. la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
 - b. la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui al presente articolo, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, della legge n. 136 del 2010.
 7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.
 8. Per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del D.Lgs. 159/2011, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma successivo. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.
 9. Prima della stipula del contratto deve essere acquisita la comunicazione antimafia mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del citato D.Lgs. 159/2011. Deve essere accertata, inoltre, relativamente alle attività di cui all'articolo 1, comma 53, della legge n. 190 del 2012, l'idonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente. L'eventuale iscrizione nella white list concernente attività differenti da quelle per le quali è stata disposta sostituisce la documentazione antimafia richiesta dal presente comma, ai sensi dell'articolo 1, comma 52-bis, della legge 190/2012.

Art. 71 - Accordi multilaterali

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, ha dichiarato di conoscere e si è impegnato ad accettare e a rispettare i seguenti accordi multilaterali, ai quali anche la Stazione appaltante ha aderito:
 1. patto di integrità adottato dalla Stazione appaltante in attuazione del Provvedimento del Presidente della Provincia di Piacenza N. 27 del 06/04/2018;
 2. protocollo di intesa per la prevenzione dei tentativi di infiltrazione della criminalità organizzata nel settore degli appalti e delle concessioni di lavori pubblici, sottoscritto presso Prefettura di Piacenza il 17/05/2018;
 3. il vigente Codice di Comportamento dei dipendenti della Provincia di Piacenza, adottato con deliberazione della Giunta Provinciale n. 10 del 31/01/2014, le cui disposizioni, per quanto compatibili, si estendono anche a collaboratori a qualsiasi titolo di imprese fornitrici di beni e servizi e che realizzano opere in favore della Provincia.
2. Gli atti di cui al comma 1 costituiscono parte integrante del presente Capitolato e del successivo contratto d'appalto anche se non materialmente allegati.

Art. 72 - Incompatibilità di incarico

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare il seguente divieto imposto dall'articolo 53, comma 16-ter, del D.Lgs. 165/2001: i dipendenti che, negli ultimi tre anni di servizio, hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto delle pubbliche amministrazioni non possono svolgere, nei tre anni successivi alla cessazione del rapporto di pubblico impiego, attività lavorativa o professionale presso i soggetti privati destinatari dell'attività della pubblica amministrazione svolta attraverso i medesimi poteri. Alcune precisazioni in merito alla definizione "dipendenti delle pubbliche amministrazioni", per l'applicazione del

precedente divieto, sono fornite all'articolo 21 del D.Lgs.39/2013. L'appaltatore si è impegnato, infine, a rispettare e a far rispettare, per quanto di propria competenza, il codice di comportamento dei dipendenti pubblici, ai sensi dell'articolo 2, comma 3, del D.P.R. 62/2013.

Art. 73 - Spese contrattuali, imposte e tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a. le spese contrattuali;
 - b. le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c. le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d. le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;
 - e. il rimborso, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, alla Stazione appaltante delle spese per le pubblicazioni sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana degli avvisi o bandi, ai sensi dell'articolo 73, comma 5, del codice dei contratti.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o congruagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 7 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

ALLEGATI al Titolo I della Parte prima

Allegato «A»	ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO (articolo 7, comma 1, lettera c))
--------------	--

ELABORATI DI PROGETTO:

01	ELENCO E CODIFICA DEGLI ELABORATI	01_00_PE_RL_G_01
02	RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	02_00_PE_RL_G_02
03	STUDIO DI FATTIBILITA AMBIENTALE	03_00_PE_RL_G_03
04	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	04_00_PE_RL_G_04
05	RELAZIONE CRITERI AMBIENTALI MINIMI	05_00_PE_RL_G_05
06	RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE	06_00_PE_RL_G_06
07	RELAZIONE TECNICA OPERE ARCHITETTONICHE	07_00_PE_RL_T_01
08	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI	08_00_PE_RL_T_02
09	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE TECNICA – OPERE ARCHITETTONICHE	09_00_PE_RL_T_03
10	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE TECNICA – OPERE STRUTTURALI	10_00_PE_RL_T_04
11	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA	11_00_PE_RL_T_05
12	RELAZIONE DNSH	12_00_PE_RL_T_06
13	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	13_00_PE_RL_E_01
14	ELENCO DEI PREZZI UNITARI	14_00_PE_RL_E_02
15	ANALISI DEI NUOVI PREZZI	15_00_PE_RL_E_03
16	QUADRO ECONOMICO	16_00_PE_RL_E_04
17	CAPITOLATO SPDECIALE DI APPALTO PARTE AMMINISTRATIVA	17_00_PE_RL_X_01
01	INQUADRAMENTO URBANISTICO	01_00_PE_AR_G_01
02	PLANIMETRIA GENERALE STATO DI FATTO, CONFRONTO E PROGETTO	02_00_PE_AR_G_02
03	CORPO A – PIANTE – STATO DI FATTO	03_00_PE_AR_D_01
04	CORPO A – PIANTE – STATO DI CONFRONTO	04_00_PE_AR_D_02
05	CORPO A – PIANTE – STATO DI PROGETTO	05_00_PE_AR_D_03
06	CORPO E – PIANTE PIANO INTERRATO – STATO DI FATTO	06_00_PE_AR_D_04
07	CORPO E – PIANTE PIANO RIALZATO – STATO DI FATTO	07_00_PE_AR_D_05
08	CORPO E – PIANTE PIANO PRIMO – STATO DI FATTO	08_00_PE_AR_D_06
09	CORPO E – PIANTE PIANO COPERTURA – STATO DI FATTO	09_00_PE_AR_D_07
10	CORPO E – PIANTE PIANO INTERRATO – STATO DI CONFRONTO	10_00_PE_AR_D_08
11	CORPO E – PIANTE PIANO RIALZATO – STATO DI CONFRONTO	11_00_PE_AR_D_09
12	CORPO E – PIANTE PIANO PRIMO – STATO DI CONFRONTO	12_00_PE_AR_D_10
13	CORPO E – PIANTE PIANO COPERTURA – STATO DI CONFRONTO	13_00_PE_AR_D_11
14	CORPO E – PIANTE PIANO INTERRATO – STATO DI PROGETTO	14_00_PE_AR_D_12
15	CORPO E – PIANTE PIANO RIALZATO – STATO DI PROGETTO	15_00_PE_AR_D_13
16	CORPO E – PIANTE PIANO PRIMO – STATO DI PROGETTO	16_00_PE_AR_D_14
17	CORPO E – PIANTE PIANO COPERTURA – STATO DI PROGETTO	17_00_PE_AR_D_15
18	PROSPETTI E SEZIONI – STATO DI FATTO	18_00_PE_AR_E_16
19	PROSPETTI E SEZIONI – STATO DI CONFRONTO	19_00_PE_AR_E_17

20	PROSPETTI E SEZIONI – STATO DI PROGETTO	20_00_PE_AR_E_18
21	ABACHI, STRATIGRAFIE E DETTAGLI	21_00_PE_AR_A_01
01	CORPO A - PIANTA FONDAZIONI	01_00_PE_RL_G_01
02	CORPO A - PIANTA PIANO RIALZATO SPECULARE	02_00_PE_ST_D_02
03	CORPO A - PIANTA PIANO PRIMO SPECULARE	03_00_PE_ST_D_03
04	CORPO A - PIANTA PIANO SECONDO SPECULARE	04_00_PE_ST_D_04
05	CORPO E - STRALCIO 1 - PIANTA FONDAZIONI	05_00_PE_ST_D_05
06	CORPO E - STRALCIO 1 - PIANTA PIANO RIALZATO SPECULARE	06_00_PE_ST_D_06
07	CORPO E - STRALCIO 1 - PIANTA PIANO PRIMO SPECULARE	07_00_PE_ST_D_07
08	CORPO E - STRALCIO 1 - PIANTA PIANO SECONDO SPECULARE	08_00_PE_ST_D_08
09	CORPO E - STRALCIO 2 - PIANTA FONDAZIONI	09_00_PE_ST_D_09
10	CORPO E - STRALCIO 2 - PIANTA PIANO RIALZATO SPECULARE	10_00_PE_ST_D_10
11	CORPO E - STRALCIO 2 - PIANTA PIANO PRIMO SPECULARE	11_00_PE_ST_D_11
12	CORPO E - STRALCIO 2 - PIANTA PIANO SECONDO SPECULARE	12_00_PE_ST_D_12
13	CORPI A-E - SEZIONI E PROSPETTI	13_00_PE_ST_E_01
14	CORPO A - ARMATURA SETTI E PILASTRI	14_00_PE_ST_T_01
15	CORPO E - ARMATURA SETTI E PILASTRI 1 DI 2	15_00_PE_ST_T_02
16	CORPO E - ARMATURA SETTI E PILASTRI 2 DI 2	16_00_PE_ST_T_03
17	CORPO A - ARMATURA TRAVI DI COPERTURA 1 DI 2	17_00_PE_ST_T_04
18	CORPO A - ARMATURA TRAVI DI COPERTURA 2 DI 2	18_00_PE_ST_T_05
19	CORPO A - ARMATURA TRAVI PIANO PRIMO E RIALZATO 1 DI 2	19_00_PE_ST_T_06
20	CORPO A - ARMATURA TRAVI PIANO PRIMO E RIALZATO 2 DI 2	20_00_PE_ST_T_07
21	CORPO E - ARMATURA TRAVI DI COPERTURA 1 DI 3	21_00_PE_ST_T_08
22	CORPO E - ARMATURA TRAVI DI COPERTURA 2 DI 3	22_00_PE_ST_T_09
23	CORPO E - ARMATURA TRAVI DI COPERTURA 3 DI 3	23_00_PE_ST_T_10
24	CORPO E - ARMATURA TRAVI PIANO PRIMO	24_00_PE_ST_T_11
25	CORPO E - ARMATURA TRAVI PIANO RIALZATO	25_00_PE_ST_T_12
26	CORPO E - ARMATURA TRAVI PIANO PRIMO E RIALZATO	26_00_PE_ST_T_13
27	CORPO A - ARMATURA FONDAZIONI 1 DI 3	27_00_PE_ST_T_14
28	CORPO A - ARMATURA FONDAZIONI 2 DI 3	28_00_PE_ST_T_15
29	CORPO A - ARMATURA FONDAZIONI 3 DI 3	29_00_PE_ST_T_16
30	CORPO E - ARMATURA FONDAZIONI 1 DI 6	30_00_PE_ST_T_17
31	CORPO E - ARMATURA FONDAZIONI 2 DI 6	31_00_PE_ST_T_18
32	CORPO E - ARMATURA FONDAZIONI 3 DI 6	32_00_PE_ST_T_19
33	CORPO E - ARMATURA FONDAZIONI 4 DI 6	33_00_PE_ST_T_20
34	CORPO E - ARMATURA FONDAZIONI 5 DI 6	34_00_PE_ST_T_21
35	CORPO E - ARMATURA FONDAZIONI 6 DI 6	35_00_PE_ST_T_22
36	DETTAGLI 1 DI 4	36_00_PE_ST_S_01
37	DETTAGLI 2 DI 4	37_00_PE_ST_S_02
38	DETTAGLI 3 DI 4	38_00_PE_ST_S_03
39	DETTAGLI 4 DI 4	39_00_PE_ST_S_04
01	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	01_00_PE_SI_G_01
02	FASCICOLO DELL'OPERA	02_00_PE_SI_G_02

03	CRONOPROGRAMMA	03_00_PE_SI_G_03
04	QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA	04_00_PE_SI_G_04
05	PLANIMETRIA DI CANTIERE	05_00_PE_SI_D_01

Allegato «B»	DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' A STANDARD SOCIALI MINIMI di cui all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (articolo 59, comma 1)
---------------------	--

Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi

Il sottoscritto

in qualità di rappresentante legale dell'impresa i.....

dichiara:

che i beni oggetto del presente appalto sono prodotti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura (da ora in poi "standard") definiti da:

- *le otto Convenzioni fondamentali dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL, International Labour Organization – ILO), ossia, le Convenzioni n. 29, 87, 98, 100, 105, 111 e 182;*
- *la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;*
- *la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione di salario minimo;*
- *la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);*
- *la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);*
- *la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 10 dicembre 1948;*
- *art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 20 novembre 1989, ratificata in Italia con Legge del 27 maggio 1991, n. 176 "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sui Diritti del Fanciullo", fatta a New York il 20 novembre 1989;*
- *la legislazione nazionale, vigente nei Paesi ove si svolgono le fasi della catena di fornitura, riguardanti la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, nonché la legislazione relativa al lavoro, inclusa quella relativa al salario, all'orario di lavoro e alla sicurezza sociale (previdenza e assistenza).*

Quando le leggi nazionali e gli standard sopra richiamati fanno riferimento alla stessa materia, sarà garantita la conformità allo standard più elevato.

Convenzioni fondamentali dell'ILO:

Lavoro minorile (art. 32 della Convenzione ONU sui Diritti del Fanciullo; Convenzione ILO sull'età minima n. 138; Convenzione ILO sulle forme peggiori di lavoro minorile n. 182)

- *I bambini hanno il diritto di essere protetti contro lo sfruttamento economico nel lavoro e contro l'esecuzione di lavori che possono compromettere le loro opportunità di sviluppo ed educazione.*
- *L'età minima di assunzione all'impiego o al lavoro deve essere in ogni caso non inferiore ai 15 anni.*
- *I minori di 18 anni non possono assumere alcun tipo di impiego o lavoro che possa comprometterne la salute, la sicurezza o la moralità.*
- *Nei casi di pratica di lavoro minorile, opportuni rimedi devono essere adottati rapidamente.*
- *Contemporaneamente, deve essere messo in atto un sistema che consenta ai bambini di perseguire il loro percorso scolastico fino al termine della scuola dell'obbligo.*

Lavoro forzato/schiavitù (Convenzione ILO sul lavoro forzato n. 29 e Convenzione ILO sull'abolizione del lavoro forzato n. 105)

- *È proibito qualunque tipo di lavoro forzato, ottenuto sotto minaccia di una punizione e non offerto dalla persona spontaneamente.*
- *Ai lavoratori non può essere richiesto, ad esempio, di pagare un deposito o di cedere i propri documenti di identità al datore di lavoro. I lavoratori devono inoltre essere liberi di cessare il proprio rapporto di lavoro con ragionevole preavviso.*

Discriminazione (Convenzione ILO sull'uguaglianza di retribuzione n° 100 e Convenzione ILO sulla discriminazione (impiego e professione) n. 111)

- *Nessuna forma di discriminazione in materia di impiego e professione è consentita sulla base della razza, del colore, della discendenza nazionale, del sesso, della religione, dell'opinione politica, dell'origine sociale, dell'età, della disabilità, dello stato di salute, dell'orientamento sessuale e dell'appartenenza sindacale.*

Libertà sindacale e diritto di negoziazione collettiva (Convenzione ILO sulla libertà sindacale e la protezione del diritto sindacale n. 87 e Convenzione ILO sul diritto di organizzazione e di negoziazione collettiva n. 98)

- *I lavoratori hanno il diritto, senza alcuna distinzione e senza autorizzazione preventiva, di costituire delle organizzazioni di loro scelta, nonché di divenirne membri e di ricorrere alla negoziazione collettiva.*

Firma,

Data:.....

Timbro

Allegato «C»	CARTELLO DI CANTIERE (articolo 64)
---------------------	---



PROVINCIA DI PIACENZA

ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SEDE DELL'ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE “G. MARCONI” DI VIA IV NOVEMBRE, 122 PIACENZE (PC) – PARTE “1” CORPI A - E

COMMITTENTE:

PROVINCIA DI PIACENZA

IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA:

€ ...

IMPORTO CONTRATTUALE:

€ ...

TITOLI AUTORIZZATIVI:

...

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

...

PROGETTISTA:

...

DIRETTORE LAVORI:

...

DIRETTORE OPERATIVO:

...

ISPETTORE DI CANTIERE:

...

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE:

...

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN ESECUZIONE LAVORI:

...

IMPRESA AGGIUDICATARIA:

...

DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE:

...

CAPO CANTIERE:

...

INIZIO LAVORI:

.././202...

DURATA LAVORI:

...

NUMERO MASSIMO PRESUNTO DI LAVORATORI PRESENTI IN CANTIERE: ...

NUMERO PREVISTO DI IMPRESE O LAVORATORI AUTONOMI IN CANTIERE: ...

Allegato «D»	RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO
---------------------	--

		<i>euro</i>
1	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)	2.497.970,01 €
2	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	123.696,50 €
T	Importo della procedura d'affidamento (1 + 2)	2.621.666,51€
R.a	Ribasso offerto in percentuale	%
R.b	Offerta risultante in cifra assoluta	
3	Importo del contratto (T – R.b)	
4.a	Cauzione provvisoria (calcolata su T)	%
4.b	Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a)	
5.a	Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	%
5.b	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 10%)	%
5.c	Garanzia fideiussoria finale(5.a + 5.b)	
5.d	Garanzia fideiussoria finale ridotta della metà(50% di 5.c)	
6.a	Importo assicurazione C.A.R. articolo 37, comma 3, lettera a)	
6.b	di cui: per le opere (articolo 37, comma 3, lettera a), partita 1)	
6.c	per le preesistenze (articolo 37, comma 3, lettera a), partita 2)	
6.d	per demolizioni e sgomberi (art. 37, comma 3, lettera a), partita 3)	
6.e	Importo assicurazione R.C.T. articolo 37, comma 4, lettera a)	
7	Estensione assicurazione periodo di garanzia articolo 37, comma 7	mesi
8.a	Importo limite indennizzo polizza decennale art. 37, comma 8, lett. a)	
8.b	Massimale polizza indennitaria decennale art. 37, comma 8, lett. a)	
8.c	di cui: per le opere (articolo 37, comma 8, lettera a), partita 1)	
8.d	per demolizioni e sgomberi (art. 37, comma 8, lettera a), partita 2)	
8.e	Importo polizza indennitaria decennale R.C.T. art. 37, comma 8, lett. b)	
9	Importo minimo netto stato d'avanzamento, articolo 27, comma 1	
10	Importo minimo rinviato al conto finale, articolo 27, comma 7	
11	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori, articolo 14	giorni 210
12.a	Penale giornaliera per il ritardo, articolo 18	‰
12.b	Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo	‰
.....		



PROVINCIA DI PIACENZA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Dott. Geol. Davide Marengi



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

**ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SEDE DELL'ISTITUTO DI
ISTRUZIONE SUPERIORE "G. MARCONI" DI VIA IV NOVEMBRE, 122
PIACENZA (PC) - PARTE "1" CORPI A-E
CUP: D33H20000330003 - CIG: 9104928845**



poolmilano

POOLMILANO S.r.l.
Via Matteotti 7/A - Macherio (MB)
Tel. 039.2323272 - mail: admin@poolmilano.it

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE TECNICA - OPERE STRUTTURALI

CODICE ELABORATO	REVISIONE	FASE	TIPO	ARGOMENTO	NUMERO	SCALA
	01	PE	RL	T	04	-
DATA Settembre 2022	CODICE COMMESSA 22-010	REDATTO MG		VERIFICATO MB		APPROVATO MB

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE PROGETTO OPERE ARCHITETTONICHE COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE ARCH. MASSIMILIANO BARUFFI	PROGETTO OPERE STRUTTURALI ING. MARCO GANZA	PROGETTO OPERE IMPIANTISTICHE ING. MARCO DE FRANCO
--	---	--

00	Settembre 2022	Emissione per Progetto Esecutivo
01	Settembre 2022	Emissione per revisione Progetto Esecutivo
Emissione / revisione	Data	Riferimento emissione / revisione



SOMMARIO

1) PREMESSA	2
2) OPERE PROPEDEUTICHE.....	3
2.1) Demolizioni - disfaccimenti - rimozioni	3
2.2) Scavi per fondazioni.....	8
2.3) Gestione materie	8
2.4) Aree di cantiere, trasporti e scariche	9
2.5) Assistenze murarie	10
3) OPERE STRUTTURALI	26
3.1) Acciaio da carpenteria metallica.....	26
3.2) Calcestruzzo da c.a.....	42
3.3) Acciaio per cemento armato	48
3.4) SISTEMI DI ANCORAGGIO POST-INSTALLATI	50
3.5) MALTE PER MURATURE.....	51
Malte per interventi nelle murature in mattoni pieni e forati, e in blocchi di cls	51
Prescrizioni.....	51
3.6) ELEMENTI PER MURATURE PORTANTI.....	54
3.7) Betoncino cementizio colabile a ritiro compensato	58
3.8) Malta colabile espansiva	59
3.9) Malta cementizia tissotropica fibrorinforzata a ritiro compensato	60
3.10) Ancoraggi chimici.....	61
3.11) MICROPALI.....	62



1) PREMESSA

Il presente elaborato costituisce documentazione di base per la stesura del Progetto Esecutivo per la realizzazione degli interventi di adeguamento sismico del progetto di *“Sede dell’istituto di istruzione superiore G. Marconi di via IV novembre 122 a Piacenza [PC] – parte 1, corpi A - E”*.

Il DLGS 18 aprile 2016 n. 50 Codice dei contratti pubblici, e il DPR 207/2010 Regolamento di esecuzione ed attuazione e successive modifiche e integrazioni, ne definiscono criteri e contenuti.

Il presente documento ha lo scopo di descrivere sotto il profilo tecnico le opere strutturali e la loro modalità di esecuzione previste dal presente progetto. Le opere strutturali devono rispondere a requisiti funzionali, dimensionali, tecnici e prestazionali in accordo alle esigenze architettoniche stabilite nel progetto esecutivo e alla buona regola d’arte, alla normativa tecnica e alle prescrizioni del presente documento.



2) OPERE PROPEDEUTICHE

2.1) Demolizioni - disfacimenti - rimozioni

Il presente capitolo disciplina l'esecuzione di tutte le opere di demolizione, taglio e rimozione previste nel presente appalto.

La decostruzione delle porzioni dell'edificio esistente in calcestruzzo e in muratura per la formazione delle nuove aperture e per la formazione dei giunti sismoresistenti in adiacenza al corpo alto (corpo C) deve essere eseguita previa esecuzione del taglio con disco diamantato.

È obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione delle murature, conglomerati e malte, dallo stato di conservazione delle armature metalliche e loro collegamenti, dallo stato di conservazione dei legnami, da degrado, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengano scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che presentassero le strutture sia nel loro complesso che nei loro vari elementi. La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura sia per quanto riguarda il pubblico transito che per quello degli addetti ai lavori.

In corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune ed idonee opere per proteggere i passaggi stessi da eventuale caduta di materiali dall'alto; le predette protezioni dovranno essere adeguate alle necessità e conformi alle prescrizioni dei regolamenti comunali locali.

Analoghe protezioni dovranno essere poste a difesa delle proprietà confinanti ove queste possano essere comunque interessate dalla caduta di materiali di risulta.

Dovranno essere bloccati tutti gli accessi all'opera in demolizione all'altezza del piano di spiccato, ad eccezione dei pochi strettamente necessari che andranno, come già specificato, protetti superiormente.



Qualora il materiale venga convogliato in basso per mezzo di canali, dovrà essere vietato l'accesso alla zona di sbocco quando sia in corso lo scarico; tale divieto dovrà risultare da appositi evidenti cartelli.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc. esistenti nella zona dei lavori; a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società od Enti erogatori.

I serbatoi e le tubazioni dovranno essere vuotati; dovrà essere effettuata la chiusura dell'attacco delle fognature.

Dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti suddetti anche nelle demolizioni parziali o di limitata estensione; ciò data la possibile presenza di conduttori e canalizzazioni incassati od interrati.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il Progetto delle demolizioni, che deve specificare: mezzi, personale, modalità dettagliate, indagini preliminari, successione dei lavori, da sottoporre al DL per approvazione.

Sulla base degli accertamenti suddetti, e con l'osservanza di quanto appresso stabilito delle norme vigenti e in particolare del Decreto Legislativo nr 81 del 9 aprile 2008., nonché dal Piano di Sicurezza, l'Appaltatore determinerà, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori.

Per quanto riguarda il personale e gli attrezzi l'Appaltatore dovrà comunque osservare le seguenti prescrizioni:

- a) il personale addetto alle opere di demolizione, disfacimento e rimozione dovrà avere preparazione e pratica specifiche, sia per l'esecuzione materiale dei lavori che per l'individuazione immediata di condizioni di pericolo;
- b) l'attività del personale impiegato dovrà essere sottoposta all'autorità di un dirigente, ogni gruppo di lavoro dovrà essere guidato e sorvegliato da un capo squadra;
- c) i martelli ed ogni altro attrezzo che agisca per urto non dovranno essere impiegati quando la stabilità delle strutture non lo consentisse;
- d) l'utensile adottato in accoppiamento agli attrezzi meccanici dovrà essere appropriato al lavoro da eseguire, e gli attrezzi stessi dovranno essere delle dimensioni più ridotte possibili;
- e) gli addetti ai lavori dovranno portare l'elmetto di protezione e gli occhiali antischegge ogni qualvolta necessario;
- f) dovrà essere tenuta a disposizione, nel corso dei lavori di che trattasi, una scorta di leve, binde e martinetti per far fronte ad eventualità improvvise ed urgenti.

Le reti elettriche disposte per l'esecuzione dei lavori dovranno essere bene individuabili ed idoneamente protette.



A seconda delle necessità riscontrate nella verifica preventiva delle strutture da demolire, disfare o rimuovere, nonché di quelle successivamente nascenti nel corso dei lavori e per evitare crolli improvvisi, dovranno essere eseguiti puntellamenti, rafforzamenti ed opere consimili, sia che esse interessino cornicioni, vani di finestre, balconi, porte, volte ed archi od anche pareti intere, ecc..

Le predette opere di puntellamento e di rafforzamento non dovranno mai creare nuove sollecitazioni interne nelle strutture interessate, particolarmente in quelle di eventuali edifici adiacenti e, contrariamente ai lavori di demolizione, dovranno essere eseguite procedendo dal basso verso l'alto.

L'efficacia dei rafforzamenti e puntellamenti dovrà continuamente essere monitorata.

Tutti i vani di balconi, finestre, scale, ascensori, ecc., dovranno essere sbarrati al momento stesso in cui vengono tolti i parapetti o gli infissi.

Nel caso venissero ancora utilizzate le scale dell'edificio, le ringhiere potranno essere rimosse solo se sostituite da solidi parapetti, garantendo contemporaneamente la stabilità delle scale stesse.

Sulle zone di solai parzialmente demoliti dovranno essere disposte delle passerelle di tavole.

Tra i materiali di risulta dovranno sempre essere lasciati passaggi sufficientemente ampi, avendo cura che non vi sporgano parti pericolose di legno, ferro, ecc.; i chiodi lungo questi passaggi dovranno essere eliminati. I predetti passaggi dovranno essere tali che in ogni posizione di lavoro la via di fuga sia sempre facile ed evidente.

L'allontanamento dei materiali di risulta dovrà essere particolarmente curato affinché non si verifichino confusi accatastamenti, sovraccarichi e pressioni pericolose su strutture orizzontali e verticali.

I materiali di demolizione non dovranno essere accumulati sui solai, sulle scale, contro le pareti né sui ponti di servizio; i materiali stessi dovranno essere sollecitamente allontanati con mezzi di ogni genere purché sicuri.

È vietato nel modo più assoluto gettare il materiale dall'alto, a meno che non venga convogliato in appositi canali.

L'imboccatura superiore di questi canali dovrà essere tale che non vi possano cadere accidentalmente persone; ogni tronco di canale dovrà essere imboccato in quello successivo e gli eventuali raccordi dovranno essere adeguatamente rinforzati; l'ultimo tratto dovrà essere inclinato così da ridurre la velocità di uscita dei materiali e limitato a qualche metro di distanza, in orizzontale, dall'opera in demolizione o dai ponti di servizio; l'estremità inferiore del canale non dovrà risultare ad altezza maggiore di m 2 sul piano di raccolta.

Dovranno essere adottati adeguati provvedimenti per evitare agli addetti allo scarico cadute o pericolo di trascinamento dal flusso del materiale.

Tutti gli altri materiali di risulta per i quali non possa servire il canale andranno calati a terra con mezzi idonei e con ogni particolare cura.



Dovrà essere limitato il sollevamento della polvere irrorando con acqua le murature od i materiali di risulta; la quantità di acqua irrorata dovrà essere quella strettamente necessaria e, comunque, non dovrà compromettere la stabilità delle strutture.

Le demolizioni dovranno progredire tutte allo stesso livello, procedendo dall'alto verso il basso.

Ad ogni sospensione di lavoro dovranno essere rimosse tutte le parti pericolanti; in caso contrario si dovrà procedere allo sbarramento delle zone interessate da eventuali cadute di strutture materiali od altro, ed apporre segnalazioni efficaci e vistose.

I lavori dovranno essere condotti in modo che le persone non possano essere colpite da oggetti, materiali, ecc., caduti dall'alto.

Gli addetti ai lavori, ogni qualvolta necessario, dovranno essere protetti contro la caduta mediante cinture o corde di sicurezza o con altre idonee misure.

Prima del taglio ossidrico od elettrico di parti coperte con pitture contenenti piombo dovranno essere adottate le opportune misure contro l'avvelenamento da piombo, ed in particolare contro l'inalazione dei suoi vapori, tenendo presente la normativa vigente.

Nello sviluppo delle demolizioni non dovranno essere lasciate distanze eccessive tra i collegamenti orizzontali delle strutture verticali.

Ogni demolizione, disfacimento o rimozione dovrà essere eseguita da posti di lavoro sicuri. È vietato appoggiare alle strutture in demolizione scale a pioli o meccaniche; se particolari lavori richiedessero l'impiego di queste ultime potranno essere adottate solo scale su ruote.

Escavatori, trattori, ecc. potranno essere impiegati soltanto quando non comportino pericolo per gli addetti al loro funzionamento.

I lavori di demolizione dovranno essere sospesi quando manifestazioni temporalesche possano creare condizioni di pericolo.

Ove i lavori fossero eseguiti in acqua o sull'acqua dovranno essere disponibili i mezzi necessari per salvare gli eventuali caduti in acqua.

È vietata la demolizione con esplosivi, con il sistema dello scalzamento, con il rovesciamento sia per spinta che per trazione, con mazze oscillanti.

Potrà essere consentito demolire con i predetti sistemi solo su espressa richiesta dell'Appaltatore, ed autorizzazione della D.L.. In tal caso l'Appaltatore dovrà adottare ogni cautela necessaria per evitare i pericoli che tale genere di demolizioni comporta.



È vietato far lavorare persone sui muri; la demolizione delle murature dovrà essere eseguita servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.

La demolizione dovrà essere eseguita per piccoli blocchi, che di norma non dovranno superare il volume di quattro mattoni, da ricavarli con martello e scalpello e mai con leve o picconi.

Nella rimozione di murature sovrastanti al perimetro dei solai dovrà essere attuata ogni cautela per non provocare la riduzione del grado d'incastro ed evitare abbassamenti o crolli dei solai stessi anche sotto carichi ridotti o per peso proprio.

Nella demolizione di murature di fondazioni, di muri di sostegno, o di manufatti sotto il piano di campagna dovrà essere assicurato il terreno circostante dal pericolo di franamenti.

Nella demolizione di tavellonati, voltine e simili fra i travetti dei solai dovranno essere predisposti opportuni ed idonei tavolati per il sostegno degli operai addetti.

Nel disfare e rimuovere pavimenti, ed i relativi massetti di sottofondo, non dovranno essere accumulati sui solai i materiali di risulta né, si ripete, si dovranno far cadere né accumulare sui solai stessi altri materiali di demolizione.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'esaminare le condizioni delle testate dei travetti.

Nella demolizione delle volte dovrà essere adottata ogni cautela per evitare che la loro demolizione provochi il dissesto di altre volte adiacenti oppure delle strutture di sostegno. Nella demolizione degli archi si dovrà procedere ai preventivi puntellamenti verticali per il sostegno dell'arco ed a quelli orizzontali per lo sbatacchiamento dei piedritti.

Prima di rimuovere la grossa armatura dei tetti dovranno essere puntellati i cornicioni.

I comignoli, le canne fumarie e simili dovranno essere rimossi prima del tetto.

Le tegole e le lastre di copertura dovranno essere asportate a sezioni simmetriche da una parte e dall'altra, andando dal colmo verso le gronde, procedendo dal disotto; in caso contrario dovranno essere usati tavolati di ripartizione, e gli addetti dovranno essere garantiti con idonei mezzi contro eventuali cadute, quando l'altezza del piano sottostante sia superiore a m 2. Non dovranno essere usati i gradini delle scale a sbalzo quando sia in corso la rimozione delle murature sovrastanti, a meno che i gradini non siano stati preventivamente idoneamente puntellati.

Nel caso di cornicioni, mensole, balconi e qualsiasi altra struttura in aggetto, che sia mantenuta in equilibrio dal peso delle sovrastanti murature, si dovrà provvedere, prima di procedere alle demolizioni, ad adeguate opere di puntellamento.

Le demolizioni, i disfacimenti e le rimozioni dovranno essere limitati alle parti ed alle dimensioni prescritte e dovranno essere eseguiti con la massima diligenza e con ogni precauzione così da non danneggiare le opere ed i materiali da non demolire o rimuovere.



Qualora per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni venissero demolite parti non prescritte, o venissero oltrepassati i limiti fissati, l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a ricostruire e rimettere in pristino le parti indebitamente demolite.

Le demolizioni, se non diversamente indicato dalla D.L., dovranno essere limitate alle sole parti che interferiscono con la realizzazione delle nuove opere.

2.2) Scavi per fondazioni

Saranno considerati scavi per fondazioni quelli posti al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più basso del terreno naturale o di trincee e scavi preesistenti, a pareti verticali e sezione delimitata al perimetro delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere perfettamente orizzontali e la direzione lavori potrà richiedere ulteriori sistemazioni dei livelli, anche se non indicate nei disegni di progetto, senza che l'Appaltatore possa avanzare richieste di compensi aggiuntivi. Tutti gli scavi eseguiti dall'Appaltatore, per la creazione di rampe o di aree di manovra dei mezzi, al di fuori del perimetro indicato, sono a carico dell'Appaltatore e non saranno quindi computati nell'appalto; gli stessi scavi dovranno essere ricoperti, sempre a carico dell'Appaltatore, a lavori eseguiti. Negli scavi per condotte o trincee che dovessero interrompere il flusso dei mezzi di cantiere, l'Appaltatore dovrà provvedere, a suo carico, alla creazione di strutture provvisorie per il passaggio dei mezzi e dovrà predisporre un programma di scavo opportuno ed accettato dalla Direzione Lavori. In presenza d'acqua proveniente da precipitazioni atmosferiche o rotture di condotte, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sue spese, all'immediata estrazione dell'acqua ed alla riparazione dei danni eventualmente causati. Tutte le operazioni di rinterro dovranno sempre essere autorizzate dalla Direzione Lavori.

Tutti gli scavi propedeutici alla realizzazione del piano fondazionale compresi gli scavi in presenza di sottoservizi dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori, in particolare per quanto riguarda lo scavo in presenza di sottoservizi è rigorosamente prescritto lo scavo a mano secondo indicazioni e prescrizioni contenute nel piano di sicurezza e coordinamento. In caso di demolizioni e/o rotture l'Appaltatore dovrà provvedere, a sue spese, all'immediata riparazione dei danni eventualmente causati. Tutte le operazioni di rinterro dovranno sempre essere autorizzate dalla Direzione Lavori.

2.3) Gestione materie

Qualsiasi materiale od oggetto proveniente da demolizioni, disfacimento o rimozioni, s'intenderà "materiale di risulta".



Tutti i materiali di risulta, se non altrimenti disposto, sono di proprietà del Committente il quale ha la facoltà, a suo giudizio insindacabile, di abbandonarli all'Appaltatore in tutto od in parte, oppure di farli reimpiegare nell'appalto stesso.

I materiali provenienti dalle demolizioni dei calcestruzzi e dei conglomerati bituminosi restano comunque di proprietà dell'Appaltatore il quale, a suo giudizio, li potrà trasportare a discarica o riutilizzare. Qualora decidesse di riutilizzarli sarà suo onere l'accurata cernita, la frantumazione e vagliatura al fine di renderli idonei al loro reimpiego, precisando che il loro utilizzo è subordinato al raggiungimento dei requisiti richiesti nelle singole lavorazioni.

L'Appaltatore sarà responsabile dei materiali di risulta di proprietà del Committente; pertanto in caso di rotture o degradamenti dovuti ad omessa o cattiva conservazione dei materiali stessi l'Appaltatore medesimo dovrà pagarne il valore come nuovi, ai prezzi di contratto, o in mancanza di questi, al valore commerciale aumentato del 25% e maggiorato del ribasso di aggiudicazione.

Tutti i materiali di risulta dovranno essere sollecitamente allontanati dal cantiere e trasportati a riutilizzo, deposito o discarica autorizzata a cura e spese dell'Appaltatore medesimo.

2.4) Aree di cantiere, trasporti e discariche

La presente norma disciplina l'utilizzo delle aree di cantiere e l'esecuzione di tutti i trasporti a riutilizzo, a deposito ed a pubbliche discariche autorizzate dei materiali di risulta, provenienti sia dagli scavi che dalle demolizioni e/o lavorazioni necessarie all'esecuzione delle opere relative al presente appalto.

Nella formulazione della sua offerta, l'Appaltatore dovrà tener conto di tutti gli oneri relativi alle distanze di trasporto, alle aree di deposito temporaneo e/o definitivo ed ai loro costi, pertanto non potrà, a questo titolo, accampare diritti. Tutti i materiali provenienti da scavi, demolizioni e scarti di lavorazione del presente appalto, giudicati non reimpiegabili dalla Direzione Lavori, dovranno essere selezionati e trasportati, in funzione della loro natura, in apposite discariche autorizzate al di fuori del sedime del lotto in conformità a quanto previsto dalle leggi vigenti in materia di smaltimento ed i relativi oneri si intendono compresi, anche se non espressamente indicati, nei singoli prezzi.

I mezzi impiegati per lo smaltimento ed i trasporti dovranno essere compatibili con la natura del materiale da trasportare ed idonei alla circolazione stradale, secondo quanto stabilito dal Codice della Strada.

Nel caso in cui i suddetti materiali, per il mancato conferimento a discariche autorizzate (vedasi DLgs 152/2006, Divieto di abbandono), l'Appaltatore rimane unico responsabile dei danni provocati a terzi che ne dovessero derivare



anche di ordine penale, in quanto lo stesso deve operare nel rispetto delle leggi, regolamenti e prescrizioni emanate e demandate in materia di smaltimento rifiuti a tutela dell'ambiente.

I materiali di risulta ritenuti idonei dalla Direzione Lavori e necessari all'esecuzione delle opere, anche se in tempi diversi, dovranno essere selezionati e stoccati con tutte le necessarie precauzioni all'interno delle aree di cantiere e, nel caso queste non fossero sufficienti o disponibili, su aree esterne al sedime del lotto da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore.

L'area indicata in progetto messa a disposizione dalla Stazione Appaltante e destinata alle baracche di cantiere, agli impianti di frantumazione, di betonaggio ed allo stoccaggio dei materiali, dovrà essere recintata a cura e spese dell'Impresa con pannelli ciechi di altezza non inferiore a m. 2,50 colorati secondo le indicazioni della D. L.

Gli impianti e gli eventuali materiali stoccati in cumulo dovranno essere provvisti di idonea segnalazione, diurna e notturna, eseguita in conformità alle indicazioni della D.L.

Si precisa inoltre che detta area non potrà essere utilizzata per il confezionamento di conglomerati bituminosi, che in ogni caso, dovranno essere confezionati al di fuori del sedime area d'intervento su aree da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore.

Qualora l'Appaltatore non ritenesse sufficienti, per il regolare svolgimento delle sue attività, le aree messe a disposizione dalla Stazione Appaltante sarà sua cura ed onere procurarsene altre al di fuori dell'area senza per questo poter accampare alcun diritto.

Al termine dei lavori, l'Impresa dovrà lasciare le aree messe a sua disposizione, nelle migliori condizioni ambientali o comunque almeno analoghe a quelle preesistenti. A tal fine sarà redatto, prima del certificato di ultimazione dei lavori, apposito verbale di constatazione.

2.5) Assistenze murarie

Le opere e gli oneri di assistenza muraria compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- Scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in lato ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti.
- Apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato.
- Muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori.



- Fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti.
- Formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie.
- Manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni.
- I materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra.
- Il trasporto alla scarica dei materiali di risulta delle lavorazioni.
- Scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate.
- Ponteggi di servizio interni ed esterni.
- Assistenza propedeutica alle opere di ristrutturazione interna che coinvolgono l'impiantistica esistente.

Le opere e gli oneri di assistenza muraria dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

2.6) Piano Ambientale di cantierizzazione

Il presente paragrafo riporta le indicazioni generali di buona pratica tecnica da adottare al fine di tutelare l'ambiente durante le attività di cantiere e le operazioni di ripristino dei luoghi in linea con le indicazioni di Arpa Toscana secondo le indicazioni delle linee guida del "DNSH" e regolamento europeo associato.

Gli argomenti trattati riguardano l'impostazione del cantiere e le relative modalità di conduzione, con riferimento alle seguenti tematiche specifiche:

- Inquinamento acustico,
- Emissioni in atmosfera,
- Risorse idriche e suolo,
- Terre e rocce da scavo,
- Depositi e gestione dei materiali,
- Rifiuti,



- Ripristino dei luoghi.

Indicazioni generali per la prevenzione dell'inquinamento ambientale

Le presenti prescrizioni costituiscono indicazioni di buona pratica tecnica, da adottare al fine di tutelare l'ambiente durante le attività di cantiere e le operazioni di ripristino dei luoghi. Le presenti specifiche sono parte integrante del capitolato speciale di appalto parte tecnica ed amministrativa allegata al presente progetto, a cui l'Impresa esecutrice dovrà attenersi per lo svolgimento dei lavori. **L'Impresa è tenuta al rispetto della normativa vigente in campo ambientale e ad acquisire le autorizzazioni ambientali necessarie allo svolgimento delle attività.**

L'attività da eseguire, in funzione delle caratteristiche specifiche dell'opera e dei lavori da realizzare, rimane sottoposta a tutte le norme vigenti in materia di tutela ambientale, anche dove non eventualmente richiamate o trattate solo parzialmente nel presente documento.; rimane altresì sottoposta a tutte le eventuali prescrizioni inserite nei diversi atti autorizzativi rilasciati dalle autorità competenti. L'Impresa dovrà redigere, preventivamente all'installazione del cantiere, tutta la documentazione informativa che verrà richiesta dalla Direzione Lavori.

Inoltre, sarà vincolata a recepire i correttivi che verranno individuati dalle eventuali attività di monitoraggio ambientale previste, apportando i necessari adeguamenti per la riduzione preventiva degli impatti (ubicazione degli impianti rumorosi, modalità operative nel periodo notturno, ecc..), ed a consentire l'agevole svolgimento del monitoraggio stesso. L'Impresa dovrà attenersi alle indicazioni che seguono per quanto riguarda l'organizzazione del cantiere.

Piano ambientale di cantierizzazione

L'Impresa dovrà predisporre quando richiesto dall'atto conclusivo, prima dell'inizio dei lavori, un Piano ambientale di cantierizzazione (PAC), da inviare per PEC (in formato digitale) agli Enti interessati, nel quale siano riportate per quanto attinente allo specifico progetto:

- attraverso una o più dettagliate planimetrie le informazioni sottoelencate riferite al contesto ambientale locale (da fornire anche cartacee in caso di grandi dimensioni) in continuità e secondo prescrizioni contenute nella documentazione di progetto nello specifico nella planimetria di cantiere:

- la distribuzione interna dell'area di cantiere;
- la localizzazione e la dimensione degli impianti fissi di lavoro;
- la localizzazione e la dimensione degli impianti di abbattimento degli inquinanti;
- la localizzazione e la dimensione dei luoghi di deposito delle materie prime e rifiuti;
- la localizzazione delle reti di raccolta delle acque meteoriche e di lavorazione;



- attraverso apposita e dettagliata relazione:

- la descrizione precisa per dimensionamento e modalità di gestione degli impianti fissi di lavoro;
- la descrizione precisa per dimensionamento e modalità di gestione degli impianti di trattamento e smaltimento controllato degli inquinanti provenienti dalle diverse lavorazioni;
- la tipologia dei rifiuti prodotti e la loro gestione (deposito e/o stoccaggio, recupero e/o smaltimento);
- una valutazione tecnica finalizzata a garantire la verifica di capacità di trattamento di tali impianti e la loro efficacia nel tempo, con indicazione delle attività di manutenzione previste;
- una valutazione tecnica che sviluppi soluzioni, da porre in essere a cura dell'Impresa, atte a minimizzare l'impatto associato alle attività di cantiere (comprese eventuali limitazioni delle attività) in particolare per quanto riguarda le emissioni di polveri, l'inquinamento acustico e l'inquinamento delle risorse idriche e del suolo.

Inquinamento acustico

L'apertura di ogni area di lavoro dovrà essere preceduta da una valutazione dell'impatto acustico, redatta secondo le indicazioni della vigente normativa regionale di settore, nei casi previsti dalla normativa (L. n. 447/1995, L.R. n. 89/1998).

Qualora da tale valutazione, almeno per alcune lavorazioni acusticamente più impattanti, risulti necessario richiedere l'autorizzazione in deroga ai limiti di pressione sonora, per il superamento dei limiti di normativa, la ditta non dovrà iniziare tali lavorazioni fino a che il Comune non avrà rilasciato la predetta autorizzazione.

Per quanto riguarda l'impostazione delle aree di cantiere l'Impresa:

- dovrà localizzare gli impianti fissi più rumorosi (betonaggio, officine meccaniche, elettrocompressori, ecc.) alla massima distanza dai ricettori esterni;
- dovrà orientare gli impianti che hanno un'emissione direzionale in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora.

Relativamente alle modalità operative l'Impresa è tenuta a seguire le seguenti indicazioni:

- dare preferenza al periodo diurno per l'effettuazione delle lavorazioni;
- impartire idonee direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- per il caricamento e la movimentazione del materiale inerte, dare preferenza all'uso di pale cariatrici piuttosto che escavatori in quanto quest'ultimo, per le sue caratteristiche d'uso, durante l'attività lavorativa viene posizionato sopra al cumulo di inerti da movimentare, facilitando così la propagazione del rumore, mentre la pala caricatrice svolge la



propria attività, generalmente, dalla base del cumulo in modo tale che quest'ultimo svolge una azione mitigatrice sul rumore emesso dalla macchina stessa;

- rispettare la manutenzione ed il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- nella progettazione dell'utilizzo delle varie aree del cantiere, privilegiare il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- usare barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;
- per una maggiore accettabilità, da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo; per le operazioni più rumorose prevedere, per una maggiore accettabilità del disturbo da parte dei cittadini, anche una comunicazione preventiva sulle modalità e sulle tempistiche di lavoro;
- effettuare le operazioni di carico dei materiali inerti in zone dedicate, sfruttando anche tecniche di convogliamento e di stoccaggio di tali materiali diverse dalle macchine di movimento terra, quali nastri trasportatori, tramogge, ecc.;
- individuare e delimitare rigorosamente i percorsi destinati ai mezzi, in ingresso e in uscita dal cantiere, in maniera da minimizzare l'esposizione al rumore dei ricettori. È importante che esistano delle procedure, a garanzia della qualità della gestione, delle quali il gestore dei cantieri si dota al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni impartite e delle cautele necessarie a mantenere l'attività entro i limiti fissati dal progetto. A questo proposito è utile disciplinare l'accesso di mezzi e macchine all'interno del cantiere mediante procedure da concordare con la Direzione Lavori;
- ottimizzare la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l'obiettivo di minimizzare l'impiego della viabilità pubblica.

L'Impresa è tenuta ad impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente entro i tre anni precedenti la data di esecuzione dei lavori.

In particolare dovrà tenere conto:

- della normativa regionale in vigore per l'attività di cantieri su strada.
- della normativa nazionale in vigore per le macchine da cantiere (D.Lgs. n. 26 2 /2002).

L'Impresa dovrà inoltre privilegiare l'utilizzo di:

- macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento;



- impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

Emissioni in atmosfera

Nell'impostazione e nella gestione del cantiere l'Impresa dovrà assumere tutte le scelte atte a contenere gli impatti associati alle attività di cantiere per ciò che concerne l'emissione di polveri (PTS, PM10 e PM2.5) e di inquinanti (NOx, CO, SOx, C6H6, IPA, diossine e furani).

Per le attività che la necessitano, dovrà inoltre richiedere, sia per le emissioni convogliate sia per le diffuse, l'autorizzazione come da normativa (Parte Quinta del D.Lgs. n. 152/ 2006), da ottenere prima della realizzazione o messa in opera degli impianti.

Durante la gestione del cantiere si dovranno adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri. Si elencano di seguito le eventuali misure di mitigazione da mettere in pratica:

- effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non;
- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- dove previsto dal progetto, procedere al rinverdimento delle aree (ad esempio i rilevati) in cui siano già terminate le lavorazioni senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto;
- innalzare barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;
- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;
- durante la demolizione delle strutture edili provvedere alla bagnatura dei manufatti al fine di minimizzare la formazione e la diffusione di polveri;
- convogliare le arie di processo in sistemi di abbattimento delle polveri, quali filtri a maniche, e coprire e inscatolare le attività o i macchinari per le attività di frantumazione, macinazione o agglomerazione del materiale.

Per la valutazione della ventosità, al fine di modulare le misure di mitigazione, può essere consultato il bollettino di allerta meteorologico emesso dal Centro Funzionale della Regione Lombardia o fonti simili, per la zona che ricomprende le aree in cui devono essere svolte le lavorazioni, e definita una procedura di modulazione delle misure di mitigazione nei giorni in cui il bollettino preveda un "rischio vento" di una qualche entità ovvero una situazione



diversa da quella verde/nessuna criticità/normalità (cioè corrispondente ai colori/avvisi: giallo/vigilanza, arancio/allerta, rosso/allarme).

Ai fini dell'adozione delle misure di mitigazione, le emissioni possono essere valutate prendendo come riferimento tecnico le "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" predisposte da ARPAT1 o documentazione istituzionalmente simile.

Ai fini del contenimento delle emissioni, i veicoli a servizio dei cantieri devono essere omologati con emissioni rispettose delle seguenti normative europee (o più recenti):

- veicoli commerciali leggeri (massa inferiore a 3,5 t, classificati N1 secondo il Codice della strada): Direttiva 1998/69/EC, Stage 2000 (Euro 3);
- veicoli commerciali pesanti (massa superiore a 3,5 t, classificati N2 e N3 secondo il Codice della strada): Direttiva 1999/96/EC, Stage I (Euro III);
- macchinari mobili equipaggiati con motore diesel (non-road mobile sources and machinery, NRMM: elevatori, gru, escavatori, bulldozer, trattori, ecc.): Direttiva 1997/68/EC, Stage I.
- esclusivo utilizzo, per tutta la durata del cantiere, di mezzi d'opera conformi alla normativa CEE sui limiti di emissione sonora dei mezzi d'opera stessi;
- riutilizzo, compatibilmente con altri vincoli di progetto, del materiale proveniente da scavi per la produzione di materie prime secondarie, previo idoneo trattamento in ottemperanza alle disposizioni del D.M. 05.02.1998 e ss. mm. e ii.;
- presenza in cantiere di baraccamenti, servizi igienici, docce, servizi di mensa e presidi sanitari di pronto intervento sufficienti a fornire a tutte le maestranze tutti i necessari servizi;
- le aree destinate all'accumulo temporaneo del materiale di scavo dovranno essere dotate di impianti idrici e attrezzature tali da consentire un'agevole attività di irrigazione dei cumuli di terreno, destinata a mantenere umidi gli strati superficiali del terreno stesso. Maggiori garanzie potranno comunque essere offerte dall'installazione, a protezione delle aree maggiormente sensibili, di teloni plastici di altezza adeguata fissati alla recinzione di cantiere ad onere dell'impresa;



- utilizzo di mezzi ad emissioni ridotte con capacità volumetrica il più elevata possibile al fine di ridurre il numero di veicoli in circolazione. Tali veicoli, all'interno del cantiere, dovranno mantenere una velocità bassa (EPA 5 km/h);
- la movimentazione e il travaso di materiale polveroso dovranno essere condotti il più possibile in circuito chiuso (quali coclee e nastri trasportatori dotati di carter, trasporto pneumatico, ecc.);
- particolare attenzione dovrà essere posta durante le fasi di lavorazione al lavaggio dei macchinari e dei mezzi di trasporto. Sarà compito del Capo Cantiere verificare che l'acqua utilizzata per il lavaggio, inquinata da oli, grassi o prodotto chimici non si immetta direttamente nel suolo. A tale fine occorrerà, sempre che sia necessario, creare delle aree recintate e impermeabilizzate dove le acque nere vengano raccolte per poi essere smaltite a norma di legge. Sarà onere del Concessionario prevedere un adeguato sistema di lavaggio dei macchinari e dei mezzi di trasporto con raccolta dell'acqua utilizzata tramite creazione di pozzetti o vasche.
- In funzione delle prescrizioni e richieste di cui alla normativa europea sulla Tassonomia che prevede l'applicazione del DNSH "principio del non arrecare danno all'ambiente", per ulteriori approfondimenti si rimanda al capitolo di competenza, verranno prescritte una serie prestazioni specialistiche a cui l'appaltatore dovrà attenersi e che dovrà dimostrare:
- Realizzare l'approvvigionamento elettrico del cantiere tramite fornitore in grado di garantire una fornitura elettrica al 100% prodotta da rinnovabili (Certificati di Origine);
- Impiego di mezzi d'opera ad alta efficienza motoristica. Dovrà essere privilegiato l'uso di mezzi ibridi (elettrico – diesel, elettrico – metano, elettrico – benzina). I mezzi diesel dovranno rispettare il criterio Euro 6 o superiore;
- I trattori ed i mezzi d'opera non stradali (NRMM o Non-road Mobile Machinery) dovranno avere una efficienza motoristica non inferiore allo standard Europeo TIER 5 (corrispondente all'Americano STAGE V;



Tutela delle risorse idriche e del suolo

La tutela della risorsa idrica e del suolo è correlata alla gestione delle acque che circolano all'interno del cantiere ed a quelle che si producono con le lavorazioni, nonché alla gestione dei rifiuti e di particolari impianti e lavorazioni che possono interferire con il suolo, le acque superficiali e le profonde.

Gestione acque meteoriche dilavanti

Per tutti i tipi di cantieri:

- nei cantieri pavimentati predisporre sistemi di regimazione delle acque meteoriche non contaminate, per evitare il ristagno delle stesse;
- realizzare un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle AMD dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori,

Compatibilmente con lo stato dei luoghi;

- limitare le operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario, avendo cura di contenerne la durata per il minor tempo possibile in relazione alle necessità di svolgimento dei lavori;
- in caso di versamenti accidentali, circoscrivere e raccogliere il materiale ed effettuare la comunicazione di cui all'art. 242 del D.Lgs. n. 152/2006;
- qualora all'interno del cantiere siano presenti impianti di cui all'Allegato 5, Tabella 5 del D.P.G.R. Toscana n. 46/R del 08/09/2008, con particolare riferimento alle lavorazioni di inerti o al recupero in loco di rifiuti, richiedere esplicita autorizzazione presentando un *Piano di gestione delle acque meteoriche* derivanti da tali specifiche aree di lavoro inserite all'interno del cantiere.

Piano di gestione delle acque meteoriche

E' necessario acquisire specifica autorizzazione per lo scarico delle acque meteoriche dilavanti rilasciata dall'ente competente per il relativo corpo recettore, presentando un *Piano di gestione delle acque meteoriche* comprendente le informazioni richieste dall'ente competente regionale. La superficie del cantiere è da intendersi comprensiva degli spazi in cui sono collocati gli apprestamenti, gli impianti di tipo stabile e permanente, tra i quali: gruppi elettrogeni, serbatoi, impianti di betonaggio, ventilazione e frantumazione, magazzini, officine, uffici e servizi, nonché i mezzi operativi necessari a tale realizzazione.



Gestione acque di lavorazione

Per le varie tipologie di acque di lavorazione, come ad esempio quelle derivanti dal lavaggio betoniere, dai lavar ruote, dal lavaggio delle macchine e delle attrezzature, come da altre particolari tipologie di lavorazione svolte all'interno del cantiere, ad esempio le acque di galleria che dovessero entrare in contatto con le aree di cantiere e le acque derivanti da lavorazioni quali pali, micropali, infilaggi, ecc., le stesse possono essere gestite nei seguenti due modi:

- come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. n. 152/ 20 06, qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall'ente competente. In tal caso deve essere previsto un collegamento stabile e continuo fra i sistemi di raccolta delle acque reflue, gli eventuali impianti di trattamento ed il recapito finale che deve essere preceduto da pozzetto di ispezione;
- come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/ 20 06, qualora si ritenga opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali.

È comunque auspicabile che le attività poste in atto prevedano il riutilizzo delle acque di lavorazione ove possibile.

Modalità operative di cantiere

I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici dovranno essere effettuati su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), con rete di raccolta, allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa. Per i rifornimenti di carburanti e lubrificanti con mezzi mobili dovrà essere garantita la tenuta e l'assenza di sversamenti di carburante durante il tragitto adottando apposito protocollo. È necessario controllare la tenuta dei tappi dal bacino di contenimento delle cisterne mobili ed evitare le perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti. È necessario controllare giornalmente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi.

Particolare attenzione dovrà essere posta a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee, che dovranno avvenire a seguito di preventivo intubamento ed isolamento del cavo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi.

È importante porre attenzione alle caratteristiche degli oli disarmanti, se impiegati nella costruzione, allo scopo di scegliere preferibilmente prodotti biodegradabili e atossici.

Approvvigionamento idrico di cantiere



Con la definizione di un dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere, l'Impresa dovrà gestire ed ottimizzare l'impiego della risorsa, eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere.

In relazione alla eventuale realizzazione di pozzi e al pompaggio da corso d'acqua, l'impresa è tenuta a fornire all'Amministrazione competente la precisa indicazione delle caratteristiche di realizzazione, funzionamento ed ubicazione delle fonti di approvvigionamento idrico di cui l'Impresa stessa intende avvalersi durante l'esecuzione dei lavori.

L'appaltatore dovrà essere dotato di idonei sistemi di risparmio e riciclo idrico delle acque di cantiere:

- Vasche di lavaggio ruote in ingresso e in uscita.
- Sistema di riciclo delle acque attraverso idoneo dissabbiatore e/o disoleatore integrato.
- Bagni chimici autonomi

Il bilancio idrico di cantiere dovrà garantire un risparmio minimo del 50% delle acque tipicamente utilizzate in cantieri convenzionali. L'appaltatore dovrà presentare un proprio bilancio idrico di cantiere seguendo le prescrizioni sopra riportate attraverso la presentazione di una relazione tecnico specialistica dedicata con allegati calcoli idrici di confronto e schede tecniche della strumentazione prevista. L'approvazione del bilancio da parte della DL è propedeutica all'inizio dei lavori.

Trattamenti a calce

Nel caso di utilizzo di calce viva per il trattamento di miglioramento delle caratteristiche geotecniche del materiale da stabilizzare, devono essere seguiti almeno i seguenti accorgimenti:

- al fine di scongiurare dispersione di calce in atmosfera, prevedere la simultaneità delle operazioni di spandimento della calce e successiva miscelazione con il materiale, evitando di superare i 15 minuti di latenza;
- in giornate particolarmente ventose non intraprendere le attività di uso della calce, particolarmente in aree sensibili: distanza inferiore a 100 m da edifici residenziali; centri industriali con presenza permanente di persone; strade di media e grande importanza; zone di orti, giardini e frutteti nei periodi di fioritura; zone di pascolo con presenza di mandrie; zone di parcheggi o, più in generale, zone con manufatti sensibili agli attacchi di sostanze alcaline;
- in caso di repentino aumento della velocità del vento a lavorazioni avviate, limitatamente alle operazioni di spandimento o di prima fresatura di miscelazione, procedere all'immediata miscelazione rapida tramite fresa dei primi 10 cm di rilevato, al fine di evitare eventuale spolvero;



- riprendere le operazioni di stesa della calce, così come le attività di successiva fresatura (prima, seconda e terza fresatura), solo al ripristino di condizioni di vento ordinarie;
- non eseguire l'attività di stesa della calce in caso di pioggia intensa, al fine di evitare fenomeni di dilavamento del materiale;
- una volta iniziate le lavorazioni di spandimento o di prima fresatura di miscelazione, in caso di pioggia improvvisa e intensa sospendere immediatamente i lavori di stesa, procedere alla rapida miscelazione tramite fresa dei primi 10 cm di rilevato non ancora miscelato, oltretutto alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il misto terra-calce, al fine di garantire l'impermeabilità dello strato evitando il dilavamento delle aree interessate dalle lavorazioni. Riprendere le operazioni di stesa della calce, così come le attività di successiva fresatura, solo alla cessazione dei fenomeni di pioggia intensa;
- nel caso sopraggiunga pioggia improvvisa e intensa durante la seconda e terza fresatura procedere alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il rilevato precedentemente miscelato;
- quale ulteriore misura di abbattimento del potenziale rischio connesso al dilavamento delle scarpate, al termine della prima fresatura procedere a rimuovere eventuali accumuli laterali detti "riccioli" (quantitativi di calce non legata e quindi oggetto di potenziale dilavamento in caso di pioggia intensa) tramite escavatore, portandoli al centro del rilevato e lavorandoli nuovamente;
- oltre all'indicazione precedente, al termine di ogni giornata lavorativa effettuare una nebulizzazione con acqua della parte di rilevato lavorato durante la giornata, allo scopo di fissare l'eventuale calce non reagita col materiale;
- registrare le eventuali sospensioni delle lavorazioni determinate dalle avverse condizioni meteorologiche in opportuna documentazione di cantiere;
- nel caso l'attività debba essere svolta in prossimità di recettori (posti a distanze inferiori a 50 m), posizionare ed attivare nebulizzatori di acqua e/o barriere di protezione dei recettori stessi.

Per la valutazione della ventosità, al fine di modulare le misure di mitigazione, si suggerisce di scegliere una delle seguenti modalità:

1. dotare il cantiere di opportuna strumentazione anemometrica con registrazione automatica dell'intensità del vento, posizionata in maniera tale da evitare la copertura di edifici ed altri ostacoli al flusso del vento; la soglia della velocità del vento e le caratteristiche della misura cui fare riferimento potranno essere definite esplicitamente, se necessario, in accordo con l'ente competente regionale;
2. fare riferimento a misure anemometriche effettuate da stazioni meteorologiche pubbliche o private, se rappresentative per il sito in oggetto, ed in particolare a quelle della rete gestita dal Settore Idrologico Regionale,



disponibili in tempo reale; anche in questo caso la soglia della velocità del vento e le caratteristiche della misura cui fare riferimento potranno essere definite esplicitamente, se necessario, in accordo con l'ente competente regionale;

3. consultare il bollettino di allerta meteorologico emesso dal Centro Funzionale della Regione Lombardia, per la zona che ricomprende le aree in cui devono essere svolte le lavorazioni, e definire una procedura di modulazione delle misure di mitigazione nei giorni in cui il bollettino preveda un "rischio vento" di una qualche entità ovvero una situazione diversa da quella verde/nessuna criticità/normalità (cioè corrispondente ai colori/avvisi: giallo/vigilanza, arancio/allerta, rosso/allarme).

Eventuale prodotto alternativo alla calce viva per la geostabilizzazione dei terreni che presenti minori problematiche di formazione di polveri dovrà dotarsi di adeguata verifica dell'impatto sulle acque superficiali e sotterranee e sul suolo nonché previste a tal fine idonee procedure gestionali. L'impiego di prodotti (certificati) a ridotta polverosità e/o minore pericolosità della calce viva può comportare minori obblighi relativamente ai precedenti accorgimenti.

Terre e rocce da scavo

Come principio generale si raccomanda di preferire, quando vi siano le condizioni, il riutilizzo del materiale scavato all'interno della stessa opera o in un'altra opera come sottoprodotto o il recupero come rifiuto, con lo scopo di favorirne il reimpiego e limitare il più possibile il ricorso a materie prime di nuova estrazione.

In merito all'inquadramento normativo si rimanda a quanto previsto dalla Parte Quarta del [D. Lgs. n. 152/2006](#) e dal [D.P.R. n. 120/2017](#), entrato in vigore il 22/08/2017, che definisce le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo provenienti da piccoli o grandi cantieri e le relative procedure di campionamento e caratterizzazione ai fini del riutilizzo. Per ulteriori specifiche si rimanda alla relazione specialistica Gestione delle Materie allegata al presente progetto.

Modalità operative gestionali

Nella gestione delle terre e rocce da scavo in attesa di riutilizzo devono essere applicate le seguenti modalità:

- effettuare lo stoccaggio in cumuli presso aree di deposito appositamente dedicate sia nel sito di produzione/cantiere che di utilizzo o altro sito;
- identificare i cumuli con adeguata segnaletica, che ne indichi la tipologia, la quantità, la provenienza e l'eventuale destinazione di utilizzo;



- gestire i cumuli di terre e rocce da scavo in modo da evitare il dilavamento degli stessi, il trascinamento di materiale solido da parte delle acque meteoriche e la dispersione in aria delle polveri, ad esempio con copertura o inerbimento e regimazione delle aree di deposito;
- in caso di caratterizzazione di terre e rocce da scavo in corso d'opera, impermeabilizzare le piazzole e dimensionarle adeguatamente rispetto alle tempistiche di campionamento e analisi;
- isolare dal suolo il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti pericolosi;
- in generale effettuare l'eventuale deposito di terre e rocce da scavo in modo tale da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle fossette facenti parte del sistema di regimazione delle acque meteoriche;
- stoccare il terreno vegetale di scotico in cumuli non superiori ai 2 m di altezza, per conservarne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche in modo da poterlo poi riutilizzare nelle opere di recupero ambientale dell'area dopo lo smantellamento del cantiere; per stoccaggi di durata superiore ai 2 anni si raccomanda l'inerbimento del cumulo. Per tutte le specifiche in merito alle modalità di gestione dei depositi si veda comunque, per le varie casistiche, quanto previsto dal [D.P.R. n. 120/2017](#).

Depositi e gestione dei materiali

Per le materie prime, le varie sostanze utilizzate, i rifiuti ed i materiali di recupero è opportuno attuare modalità di stoccaggio e di gestione che garantiscano la separazione netta fra i vari cumuli o depositi. Ciò contribuisce ad evitare sprechi, spandimenti e perdite incontrollate dei suddetti materiali in un'ottica di adeguata conservazione delle risorse e di rispetto per l'ambiente.

In particolare, è opportuno:

- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione in modo da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle eventuali fossette facenti parte del reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;
- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti ecc. in condizioni di sicurezza, evitando un loro deposito sui piazzali a cielo aperto; è necessario che in cantiere siano presenti le schede di sicurezza di tali materiali;
- separare nettamente i materiali e le strutture recuperate, destinati alla riutilizzazione all'interno dello stesso cantiere, dai rifiuti da allontanare.

Per la movimentazione dei mezzi di trasporto, l'Impresa è tenuta ad utilizzare esclusivamente la rete della viabilità di cantiere indicata nel progetto fatta eccezione, qualora indispensabile, l'utilizzo della viabilità ordinaria previa



autorizzazione da parte delle amministrazioni locali competenti da richiedersi a cura e spesa dell'Impresa. Si raccomanda in ogni modo di minimizzare l'uso della viabilità pubblica.

Rifiuti del cantiere

È necessario individuare le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e la relativa area di deposito temporaneo. All'interno di dette aree i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi preferibilmente al coperto con idonee volumetrie e avvio periodico a smaltimento/recupero). Dovranno pertanto essere predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose. Costituiscono rifiuto tutti i materiali di demolizione, i residui fangosi del lavaggio betoniere, del lavaggio ruote, e di qualsiasi trattamento delle acque di lavorazione: come tali devono essere trattati ai fini della raccolta, deposito o stoccaggio recupero/riutilizzo o smaltimento ai sensi del D.Lgs. n. 152/ 2006, lasciando possibilmente come residuale questa ultima operazione.

Le acque meteoriche di dilavamento dei rifiuti costituiscono acque di lavorazione e come tale devono essere trattate. Al fine della corretta gestione dei rifiuti le maestranze dell'Impresa e delle ditte che operano saltuariamente all'interno dei cantieri devono essere messe a conoscenza, formalmente, di tali modalità di gestione.

In presenza di ditte in subappalto le stesse dovranno essere rese edotte delle modalità di gestione dei rifiuti all'interno dei cantieri. È opportuno inoltre che i contratti di subappalto chiariscano la responsabilità dei diversi contraenti in merito al tema, mediante l'inserimento di specifiche previsioni in merito.

Dovrà essere fornito l'elenco delle ditte che trattano i rifiuti prodotti dalle lavorazioni, provvedendo al necessario aggiornamento.

Per ulteriori specifiche si rimanda alla relazione Gestione Materie allegata al presente progetto.

Ripristino delle aree utilizzate come cantiere e campi base

Il ripristino dovrà avvenire tramite:

- verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi;
- ricollocamento del terreno vegetale accantonato in precedenza;



- ricostituzione del reticolo idrografico minore allo scopo di favorire lo scorrimento e l'allontanamento delle acque meteoriche;
- eventuale ripristino della vegetazione tipica del luogo.

Durante la dismissione del cantiere e dei campi base (compresi la manutenzione della viabilità esistente e la dismissione di strade di servizio) ai fini del ripristino ambientale, dovrà essere rimossa completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione bituminosa (unitamente al suo sottofondo) utilizzata per l'installazione (a meno di previsioni diverse del progetto). La gestione di tali materiali dovrà avvenire secondo normativa; al proposito si ricorda l'importanza di perseguire se possibile la logica di massimizzarne il riutilizzo.

Addestramento delle maestranze

La formazione degli operatori è un elemento indispensabile per la buona gestione del cantiere. Tutti gli operatori dovranno pertanto essere edotti preventivamente in merito alle buone pratiche non solo ai fini della sicurezza personale, ma anche ai fini della protezione ambientale. L'addestramento dovrà essere programmato e dovrà prevedere nello specifico l'approfondimento delle varie problematiche su espone.



3) OPERE STRUTTURALI

Il presente paragrafo fa riferimento alle tavole di Progetto Strutturale esposte nel documento di progetto 01_00_PE_RL_G_01_ELENCO E CODIFICA DEGLI ELABORATI.

3.1) Acciaio da carpenteria metallica

Per tutti gli elementi in carpenteria metallica è previsto l'impiego di acciaio grado S355J0 per i piatti e i profili, ed acciaio grado S355JOH per i tubolari metallici.

Per la realizzazione di strutture metalliche, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati) recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto A del § 11.1 delle NTC2018. Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del § 11.1 e si applica la procedura di cui ai §11.3.1.2 e § 11.3.4.11.1 delle NTC2018.

La norma UNI EN 10025 è richiamata esplicitamente dalla UNI EN 1090-2 e dalla norma italiana vigente ed i relativi parametri meccanici di resistenza sono in accordo con gli analoghi valori esposti nel prospetto 3.1 della norma europea EN1993-1-1. Di seguito si riportano gli estratti:

- (prospetto 3.1) della norma europea EN1993-1-1
- Tabella 7 della norma UNI EN10025
- Estratto della norma UNI EN10210
- Estratto della norma UNI EN10219



Table 3.1: Nominal values of yield strength f_y and ultimate tensile strength f_u for hot rolled structural steel

Standard and steel grade	Nominal thickness of the element t [mm]			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]
EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	410	550
EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490
EN 10025-6				
S 460 Q/QL/QL1	460	570	440	550

Estratto della norma europea UNI EN 1993 -1-1

Table 7 - Mechanical properties at ambient temperature for flat and long products of steel grades and qualities with values for the impact strength

Designation	Minimum yield strength R_{eH}^a MPa ^b										Tensile strength R_m^e MPa ^b				
	Nominal thickness mm										Nominal thickness mm				
	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	> 250 $\leq 400^d$	$> 400^d$	≤ 3	≥ 3 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250	> 250 $\leq 400^d$
According EN 10027-1 and CR 10260															
S235JR	235	225	215	215	215	195	185	175	-	-	360 to 510	360 to 510	350 to 500	340 to 490	-
S235J0	235	225	215	215	215	195	185	175	-	-	360 to 510	360 to 510	350 to 500	340 to 490	-
S235J2	235	225	215	215	215	195	185	175	165	165	360 to 510	360 to 510	350 to 500	340 to 490	330 to 480
S275JR	275	265	255	245	235	225	215	205	-	-	430 to 580	410 to 560	400 to 540	380 to 540	-
S275J0	275	265	255	245	235	225	215	205	-	-	430 to 580	410 to 560	400 to 540	380 to 540	-
S275J2	275	265	255	245	235	225	215	205	195	195	430 to 580	410 to 560	400 to 540	380 to 540	380 to 540
S355JR	355	345	335	325	315	295	285	275	-	-	510 to 680	470 to 630	450 to 600	450 to 600	-
S355J0	355	345	335	325	315	295	285	275	-	-	510 to 680	470 to 630	450 to 600	450 to 600	-
S355J2	355	345	335	325	315	295	285	275	265	265	510 to 680	470 to 630	450 to 600	450 to 600	450 to 600
S355K2	355	345	335	325	315	295	285	275	265	265	510 to 680	470 to 630	450 to 600	450 to 600	450 to 600
S450J0 ^d	450	430	410	390	380	380	-	-	-	-	550 to 720	550 to 720	530 to 700	-	-

^a For plate, strip and wide flats with widths ≥ 600 mm the direction transverse (t) to the rolling direction applies. For all other products the values apply for the direction parallel (l) to the rolling direction.

^b 1 MPa = 1 N/mm².

^c The values apply to flat products.

^d Applicable for long products only.



Caratteristiche meccaniche dei profilati e dei piatti in acciaio per impieghi strutturali estratto dalla norma
UNI EN 10025

Designazione		Carico unitario di snervamento minimo R_{eH} in N/mm ²			Resistenza a trazione R_m in N/mm ²		Allungamento percentuale minimo $L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$				Caratteristiche di resilienza	
Secondo EN 10027-1 ed IC 10	Secondo EN 10027-2	Spessore nominale in mm			Spessore nominale in mm		Longitudinale		Trasversale		Temperatura di prova °C	Valore medio minimo di resilienza (J) per provette unificate ²⁾
		≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 65	< 3	≥ 3 ≤ 65	Spessore nominale in mm					
							≤ 40	> 40 ≤ 65	≤ 40	> 40 ≤ 65		
S235JRH ¹⁾	1.0039	235	225	215	360 - 510	340 - 470	26	25	24	23	20	27
S275J0H ¹⁾	1.0149	275	265	255	430 - 580	410 - 560	22	21	20	19	0	27
S275J2H ¹⁾	1.0138	275	265	255	430 - 580	410 - 560	22	21	20	19	- 20	27
S355J0H ¹⁾	1.0547	355	345	335	510 - 680	490 - 630	22	21	20	19	0	27
S355J2H	1.0576	355	345	335	510 - 680	490 - 630	22	21	20	19	- 20	27

1) Le caratteristiche di resilienza sono controllate soltanto qualora ciò sia stato specificato all'atto della richiesta d'offerta e dell'ordine, per prodotti forniti con controllo specifico.

2) Per le caratteristiche di resilienza di provette a sezione ridotta, vedere 6.6.2.

Caratteristiche meccaniche per i profilati cavi di acciaio non legato per impieghi strutturali estratto dalla
norma UNI EN 10210

prospetto A.3 **Caratteristiche meccaniche dei profilati cavi di acciai non legati con spessori minori o uguali a 40 mm¹⁾**

Designazione dell'acciaio		Carico unitario minimo di snervamento R_{eH} in N/mm ²		Resistenza a trazione R_m N/mm ²		Allungamento minimo % ($L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$)	Caratteristiche di resilienza	
Secondo la EN 10027-1 ed il CR 10260	Secondo la EN 10027-2							
		Spessore nominale in mm		Spessore nominale in mm		Spessore nominale in mm	Temperatura di prova °C	Resilienza media minima (J) per provette unificate ⁵⁾
		≤ 16	> 16 ≤ 40	< 3	≥ 3 ≤ 40	≤ 40		
S235JRH ²⁾	1.0039	235	225	360-510	340-470	24	20	27
S275J0H ²⁾	1.0149	275	265	430-580	410-560	20	0	27
S275J2H	1.0138						- 20	27
S355J0H ²⁾	1.0547	355	345	510-680	490-630	20	0	27
S355J2H	1.0576						- 20	27

1) Per spessori maggiori di 24 mm sono disponibili soltanto profilati cavi a sezione circolare.
2) Le caratteristiche di resilienza sono verificate soltanto qualora tale verifica sia stata specificata all'atto della richiesta d'offerta e dell'ordine, per i prodotti forniti con controlli e prove specifici.
3) Per dimensioni del profilato ≤ 60 mm × 60 mm e per i profilati aventi sezione circolare e rettangolare equivalenti il valore minimo di allungamento è pari al 17% per tutti gli spessori.
4) Per spessori minori di 3 mm deve essere utilizzata una lunghezza tra i riferimenti di 80 mm o di 50 mm (vedere 8.2.3.1); i valori di allungamento percentuale da ottenere devono essere concordati tra il committente ed il fabbricante all'atto della richiesta d'offerta e dell'ordine (vedere 9.2.1).
5) Per le caratteristiche di resilienza relative a provette a sezione ridotta vedere 6.7.2.

Caratteristiche meccaniche per i profilati cavi di acciaio non legato per impieghi strutturali estratto dalla norma UNI EN 10219

In accordo alle normative precedentemente esposte si riportano le proprietà meccaniche dell'acciaio da carpenteria S355 utilizzato per la progettazione delle strutture metalliche:

Resist. caratteristica allo snervamento S355: $f_{yk} = 355 \text{ N/mm}^2$

Resistenza caratteristica alla rottura S355: $f_{tk} = 470 \text{ N/mm}^2$

Modulo elastico normale: $E = 210000 \text{ N/mm}^2$

Coefficiente di Poisson: $\nu = 0,3$

Modulo elastico tangenziale: $G = E / [2 \times (1 + \nu)] = 210000 / [2 \times (1 + 0,3)] = 80769 \text{ N/mm}^2$

Peso specifico: $\rho_{g,k} = 78,5 \text{ kN/m}^3$



L'esecuzione della carpenteria metallica deve essere eseguita in accordo alla norma UNI EN 1090-1 "Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali"

La norma prevede l'obbligo della marcatura CE dei prodotti di carpenteria metallica (acciaio ed alluminio) ad uso strutturale.

In particolare, i prodotti e i materiali impiegati nelle costruzioni devono essere oggetto di controlli lungo tutta la filiera dei soggetti coinvolti.

Il Regolamento UE 305/2011 stabilisce la disciplina europea della qualificazione dei prodotti e materiali da costruzione (marcatura CE)

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) definiscono i requisiti dei prodotti e materiali da costruzione e stabiliscono le verifiche e i controlli che devono essere eseguiti dai diversi soggetti nel corso di un'opera

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$, riportati nelle relative norme di prodotto.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI 552, UNI EN 10002-1 e UNI EN 10045-1.

Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alla norma italiana vigente e alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, sono riportati nelle tabelle precedentemente esposte.



Il processo di saldatura. La qualificazione dei saldatori

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalla normativa tecnica vigente.

In particolare, al paragrafo 11.3.4.5 (Processo di saldatura) delle NTC2018 è prescritto che la saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

La normativa UNI EN ISO 4063:2001, citata nelle NTC, è superata ed è stata sostituita dalla seguente: UNI EN ISO 4063:2011 “Saldatura e tecniche affini - Nomenclatura e codificazione numerica dei processi”. È la versione ufficiale della norma europea EN ISO 4063. Stabilisce una nomenclatura, con relativa codificazione numerica, di processi di saldatura e tecniche affini.

Nello stesso paragrafo 11.3.4.5 (Processo di saldatura) delle NTC2018 è prescritto anche che i saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1:2004 da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418:1999. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005.

La normativa UNI EN ISO 4063:2001, citata nelle NTC, è superata ed è stata sostituita dalla seguente: UNI EN ISO 4063:2011 “Saldatura e tecniche affini - Nomenclatura e codificazione numerica dei processi”. È la versione ufficiale della norma europea EN ISO 4063. Stabilisce una nomenclatura, con relativa codificazione numerica, di processi di saldatura e tecniche affini.

La UNI EN 287-1:2004 (ultima versione 2012) è stata ritirata ed è sostituita dalla UNI EN ISO 9606-1:2013 “Prove di qualificazione dei saldatori - Saldatura per fusione - Parte 1: Acciai”. La norma è la versione ufficiale della norma europea EN ISO 9606-1. Quest'ultima specifica i requisiti per la prova di qualificazione dei saldatori per la saldatura per fusione degli acciai e fornisce un insieme di regole tecniche per una prova di qualifica sistematica del saldatore.



Anche la UNI EN 1418:1999 citata nelle NTC è superata dalla UNI EN ISO 14732:2013 “Personale di saldatura - Prove di qualificazione degli operatori di saldatura e dei preparatori di saldatura per la saldatura completamente meccanizzata ed automatica di materiali metallici”, versione ufficiale della norma europea EN ISO 14732.

Infine, anche la UNI EN ISO 15614-1:2005 è stata sostituita dalla UNI EN ISO 15614-1:2012 “Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Prove di qualificazione della procedura di saldatura - Parte 1: Saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel”. La norma definisce le modalità con le quali una specifica di procedura di saldatura è qualificata mediante prove.

Nel paragrafo 11.3.4.5 (Processo di saldatura) delle NTC2018 è prescritto anche che le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta), si applica la norma UNI EN ISO 14555:2001. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza. Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme UNI EN 1011:2005 (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici, e UNI EN 1011 (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692:2005 -1.

La UNI EN ISO 14555:2001 “Saldatura - Saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici” è stata sostituita dalla versione 2007, UNI EN ISO 14555:2007, versione ufficiale della norma europea EN ISO 14555.

La UNI EN 1011-1:2005 “Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici - Parte 1: Guida generale per la saldatura ad arco” è stata sostituita dalla UNI EN 1011-1:2009. La norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 1011-1.

La UNI EN ISO 9692-1:2005 “Saldatura e procedimenti connessi - Tipologie di preparazione dei giunti - Parte 1: Saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco con elettrodo fusibile sotto protezione di gas, saldatura a gas, saldatura TIG e saldatura mediante fascio degli acciai” è sostituita dalla versione 2013.



Procedendo nelle prescrizioni del capitolo 11.3.4.5 della normativa tecnica vigente si evidenzia quanto segue.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti. In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Questo tipo di certificazione riguarda i “Requisiti di qualità per la saldatura di fusione dei materiali metallici” e si applica alla realizzazione sia in officina sia in cantiere. I requisiti imposti dalla UNI EN ISO 3834 sono maggiori per le certificazioni della parte 2 e diminuiscono per quelli della parte 3 e 4. Tali requisiti sono riassunti nella tabella che segue.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Esistono tre (3) livelli di certificazione:

- elementare (parte 4 della norma)
- normale (parte 3 della norma)
- esteso (parte 2 della norma)

La UNI EN ISO 3834 certifica l'Azienda (officina di carpenteria) che svolge le operazioni di saldatura.

La norma NTC richiede sia nominato un “Coordinatore della saldatura”.

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	
Riferimento				
Materiale base: spessore minimo delle	S235, $s \leq 30$	S355, $s \leq 30$ mm	S235	S235
	mm	S235	S275	S275



membrature	S275, $s \leq 30$ mm	S275	S355 S460, $s \leq 30$ mm	S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati ¹
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma uni en iso 3834	Elementare en iso 3834-4	Medio en iso 3834-3	Medio uni en iso 3834-3	Completo en iso 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719	Di base	Specifico	Completo	Completo
¹ Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.				

Tabella - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo



Bulloni

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

I bulloni – conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016 e UNI 5592 – devono appartenere alle sottoindicate classi della norma UNI EN ISO 898-1, associate nel modo indicato nelle tabelle che seguono.

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 della norma tecnica vigente in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1.

In alternativa anche gli assiemi ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come in tabella 11.3.XIII.a della norma tecnica vigente.

Tab. 11.3.XIII.a			
Viti	Dadi	Rondelle	Riferimento
Classe di resistenza UNI EN ISO 898-1:2013	Classe di resistenza UNI EN ISO 898-2:2012	Durezza	
4.6	4; 5; 6 oppure 8	100 HV min.	UNI EN 15048-1
4.8			
5.6	5; 6 oppure 8		
5.8			
6.8	6 oppure 8		
8.8	8 oppure 10	100 HV min oppure 300 HV min.	
10.9	10 oppure 12		

Tabella - Classi di appartenenza di viti e dadi

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella precedente Tab. 11.3.XIII.a sono riportate nella seguente Tab. 11.3.XIII.b:



Tab. 11.3.XIII.b

Classe	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	320	300	400	480	640	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	400	500	500	600	800	1000

Tabella - Tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella seguente (viti e dadi) e devono essere associati come indicato nelle tabelle di cui sopra.

Bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella seguente (viti e dadi) in accordo alla norma tecnica vigente

Tab. 11.3.XIV

Sistema	Viti		Dadi		Rondelle	
	Classe di resistenza	Riferimento	Classe di resistenza	Riferimento	Durezza	Riferimento
HR	8.8	UNI EN 14399-1	8	UNI EN 14399-3	300-370 HV	UNI EN 14399 parti 5 e 6
	10.9	UNI EN 14399-3	10	UNI EN 14399-3		
HV	10.9	UNI EN 14399-4	10	UNI EN 14399-4		

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 e parti successive e recare la relativa marcatura CE.

Controlli in stabilimento di produzione

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione.

Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica per gli acciai laminati sono raggruppabili per gamme di spessori, così come definito nelle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1.

Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.



Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 in base al numero dei pezzi.

Prove di qualificazione

Ai fini della qualificazione, con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle norme tecniche, è fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE, il produttore deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche, riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque ≥ 2000 t oppure ad un numero di colate o di lotti ≥ 25 .

Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio ufficiale incaricato dal produttore stesso.

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno trenta prove su saggi appositamente prelevati.

La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

Controllo continuo della qualità della produzione

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo.



Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata, e, comunque, un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e, comunque, un saggio ogni 40 t o frazione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.

Dai saggi di cui sopra, verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.

Per quanto concerne f_y e f_t , i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche.

I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero alle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi.

È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limite la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause. I diagrammi sopraindicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri.

La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

Verifica periodica della qualità

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di trenta prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente



dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.

Inoltre, il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopradDETTO.

Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche. Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove.

Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale, e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha avviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%.

Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%.

Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.



Controlli su singole colate

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.

Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi.

Controlli di accettazione in cantiere da parte del direttore dei lavori

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valevoli per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

Documentazione d'accompagnamento e prove d'accettazione

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare, nell'ambito delle proprie competenze, quanto sopra indicato, e a rifiutare le eventuali forniture prive dell'attestato di conformità. Dovrà, inoltre, effettuare idonee prove di accettazione, che comprendano in ogni caso la verifica geometrica e delle tolleranze dimensionali, nonché la valutazione delle principali caratteristiche meccaniche dei materiali componenti, al fine di verificare la conformità degli appoggi a quanto richiesto per lo specifico progetto.



3.2) Calcestruzzo da c.a.

Di seguito si riportano le caratteristiche dei calcestruzzi definiti per la realizzazione degli interventi previsti a progetto. La definizione delle tipologie dei calcestruzzi da impiegare nella realizzazione dell'opera è stata definita considerando, come indicato nella norma UNI 11104:2016, valori per la composizione e le proprietà del calcestruzzo in funzione delle classi di esposizione degli elementi. I valori dei copriferri netti degli elementi strutturali in c.a. sono stati definiti considerando anche le prescrizioni della normativa (UNI EN 13670:2010 - Esecuzione di strutture di calcestruzzo) che considera problemi di durabilità delle strutture in funzione delle classi di esposizione delle varie parti dell'opera. I parametri meccanici di resistenza considerati nella modellazione sono di seguito riportati. Nota: in fase di realizzazione dell'opera, in caso di difficoltà di getto e vibrazione di alcuni elementi strutturali densamente armati, il D.L. potrà stabilire soluzioni atte a migliorare la fase di getto e vibrazione del calcestruzzo; si potranno prevedere aggiunte di superfluidificanti o far ricorso a calcestruzzo autocompattante SCC.

I calcestruzzi impiegati per la realizzazione dell'opera saranno espressamente forniti a prestazione garantita e conformi al par. 11.2 della normativa tecnica vigente ed alle norme UNI EN 206-01 e UNI 11104.

Per ottenere le prestazioni richieste, l'Impresa dovrà fare riferimento, per la messa in opera del calcestruzzo, alla norma UNI EN 13670-1:2010 ed alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.

Nel caso, come previsto, di impiego di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, le forniture avverranno unicamente da impianti dotati di sistema di controllo certificato da organismi terzi indipendenti che operano in coerenza con la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021-1, così come indicato al 11.2.8 della normativa tecnica vigente. I documenti che accompagnano ogni fornitura di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato dovranno indicare gli estremi di tale certificazione. Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo posseda, al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere, la lavorabilità prescritta. Sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera.

Controlli di accettazione in cantiere



Per i criteri di accettazione in cantiere ci si atterrà alle prescrizioni del punto 11.2.5 della normativa tecnica vigente. Il Direttore dei lavori avrà l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto.

Controlli di tipo A: minimo n.6 cubetti di prelievo per ogni classe di resistenza; con un minimo di n.2 cubetti per ogni sessione di getto della stessa tipologia di calcestruzzo.

Calcestruzzo C16/20 - magrone

Per la realizzazione del piano di lavoro su cui realizzare le opere di fondazione è previsto l'impiego di calcestruzzo a normale densità con resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di maturazione superiore a 200 daN/cm², classe di resistenza a compressione C16/20 (UNI EN 206-1), classe di consistenza S5, con dosaggio di cemento minimo 300 kg/m³, rapporto massimo acqua/cemento pari a 0,60 e diametro massimo degli aggregati pari a 25 mm.

Calcestruzzo C32/40 da c.a.

Di seguito si riportano le diverse miscele omogenee utilizzate per la realizzazione degli elementi strutturali in c.a.:

- per la realizzazione della fondazione è previsto l'impiego di calcestruzzo a normale densità con resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di maturazione superiore a 400 daN/cm², classe di resistenza a compressione C32/40 (UNI EN 206-1), classe di consistenza S5, con dosaggio di cemento minimo 340 kg/m³, rapporto massimo acqua/cemento pari a 0,50 e diametro massimo degli aggregati pari a 20 mm. Classe di esposizione: XC4.
- per la realizzazione delle strutture verticali esterne (setti, pilastri) al di sopra del piano terra è previsto l'impiego di calcestruzzo a normale densità con resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di maturazione superiore a 400 daN/cm², classe di resistenza a compressione C32/40 (UNI EN 206-1), classe di consistenza S5, con dosaggio di cemento minimo 320 kg/m³, rapporto massimo acqua/cemento pari a 0,50, diametro massimo degli aggregati pari a 20 mm. Classe di esposizione: XC4 e XF1.



- per la realizzazione delle strutture verticali esterne (setti, pilastri, pareti) al piano seminterrato/terra in presenza di agenti disgelanti è previsto l'impiego di calcestruzzo a normale densità con resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di maturazione superiore a 400 daN/cm², classe di resistenza a compressione C32/40 (UNI EN 206-1), classe di consistenza S5, con dosaggio di cemento minimo 340 kg/m³, rapporto massimo acqua/cemento pari a 0,50, diametro massimo degli aggregati pari a 20 mm, aria inglobata $\geq 4\%$. Classe di esposizione: XC4 e XF2.
- per la realizzazione delle strutture orizzontali esterne (travi, solette esterne) in assenza di sali disgelanti è previsto l'impiego di calcestruzzo a normale densità con resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di maturazione superiore a 400 daN/cm², classe di resistenza a compressione C32/40 (UNI EN 206-1), classe di consistenza S5, con dosaggio di cemento minimo 340 kg/m³, rapporto massimo acqua/cemento pari a 0,50, diametro massimo degli aggregati pari a 20 mm, aria inglobata $\geq 4\%$. Classe di esposizione: XC4 e XF3.
- per la realizzazione delle strutture orizzontali esterne (travi esterne, rampe e pianerottoli) in presenza di sali disgelanti è previsto l'impiego di calcestruzzo a normale densità con resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di maturazione superiore a 400 daN/cm², classe di resistenza a compressione C32/40 (UNI EN 206-1), classe di consistenza S5, con dosaggio di cemento minimo 360 kg/m³, rapporto massimo acqua/cemento pari a 0,45, diametro massimo degli aggregati pari a 20 mm, aria inglobata $\geq 4\%$. Classe di esposizione: XC4 e XF4.
- per la realizzazione delle strutture di elevazione interne (setti, pilastri) è previsto l'impiego di calcestruzzo a normale densità con resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di maturazione superiore a 400 daN/cm², classe di resistenza a compressione C32/40 (UNI EN 206-1), classe di consistenza S5, con dosaggio di cemento minimo 300 kg/m³, rapporto massimo acqua/cemento pari a 0,60, diametro massimo degli aggregati pari a 20 mm. Classe di esposizione: XC1.



- per la realizzazione delle strutture orizzontali interne (travi/cordoli) è previsto l'impiego di calcestruzzo a normale densità con resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di maturazione superiore a 300 daN/cm², classe di resistenza a compressione C25/30 (UNI EN 206-1), classe di consistenza S5, con dosaggio di cemento minimo 300 kg/m³, rapporto massimo acqua/cemento pari a 0,60, diametro massimo degli aggregati pari a 20 mm. Classe di esposizione: XC1.

Ai fini del calcolo, per la classe di cls C32/40, sono stati assunti i seguenti parametri:

Classe di resistenza del calcestruzzo	R_{ck}	f_{ck}	f_{cd}	f'_{cd}	f_{cm}	f_{ctm}	f_{ctd}	E_{cm}
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
C32/40	40	33,2	18,8	9,4	41,2	3,1	1,4	33642

con

- R_{ck} : Resistenza cubica caratteristica
- f_{ck} : Resistenza cilindrica caratteristica
- f_{cd} : Resistenza cilindrica di calcolo
- f'_{cd} : Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima
- f_{cm} : Resistenza cilindrica media
- f_{ctm} : Resistenza a trazione cilindrica
- E_m : Modulo elastico
- $\gamma_c = 1,5$

Ai fini del calcolo, per la classe di cls C25/30, sono stati assunti i seguenti parametri:



Classe di resistenza del calcestruzzo	R_{ck}	f_{ck}	f_{cd}	f'_{cd}	f_{cm}	f_{ctm}	f_{ctd}	E_{cm}
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
C25/30	30	24,9	14,1	7,05	32,9	2,6	1,19	31400

con

R_{ck} : Resistenza cubica caratteristica

f_{ck} : Resistenza cilindrica caratteristica

f_{cd} : Resistenza cilindrica di calcolo

f'_{cd} : Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{cm} : Resistenza cilindrica media

f_{ctm} : Resistenza a trazione cilindrica

E_m : Modulo elastico

$\gamma_c = 1,5$

**Classi di esposizione**

CLASSE DI ESPOSIZIONE ALLA CORROSIONE INDOTTA DA CARBONATAZIONE		
XC1	SECCO O PERMANENTEMENTE BAGNATO	Cls per interni di edifici con umidità relativa bassa o immerso in acqua
XC4	CICLICAMENTE ASCIUTTO E BAGNATO	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette ad alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non comprese nella classe XC2.
CLASSE DI ESPOSIZIONE ALL'ATTACCO DEI CICLI GELO/DISGELO CON O SENZA DISGELANTI		
XF1	CONDIZIONI CHE DETERMINANO UNA MODERATA SATURAZIONE DEL CALCESTRUZZO, IN ASSENZA DI AGENTE DISGELANTE	Calcestruzzo di facciate, colonne o elementi strutturali verticali o inclinati esposti alla pioggia ed ai cicli di gelo/disgelo
XF2	CONDIZIONI CHE DETERMINANO UNA MODERATA SATURAZIONE DEL CALCESTRUZZO, IN PRESENZA DI AGENTE DISGELANTE	Calcestruzzo di facciate, colonne o elementi strutturali verticali o inclinati esposti alla pioggia ed ai cicli di gelo/disgelo in presenza di sali disgelanti, per esempio opere stradali esposte al gelo in presenza di sali disgelanti trasportati dall'aria.
XF3	CONDIZIONI CHE DETERMINANO UNA ELEVATA SATURAZIONE DEL CALCESTRUZZO IN ASSENZA DI AGENTE DISGELANTE	Calcestruzzo di elementi orizzontali in edifici dove possono aver luogo accumuli d'acqua.
XF4	ELEVATA SATURAZIONE D'ACQUA IN PRESENZA DI SALI DISGELANTI O ACQUA DI MARE	Strade e impalcati da ponte esposti ai sali disgelanti. Superfici in cls esposte direttamente a nebbia contenente sali disgelanti



3.3) Acciaio per cemento armato

Armature ad aderenza migliorata tipo B450C. L'acciaio deve essere qualificato all'origine e deve portare impresso il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile in modo inequivocabile allo stabilimento di produzione.

In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai B450C (per le barre di armatura) e B450A (nei diametri compresi tra 5 e 10 mm e solo per reti e tralicci elettrosaldati, nonché per le staffe, essendo la struttura in CD "B" - in accordo al Decreto 15/10/2011 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti), saldabili e ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure indicate al cap. 11.3 della normativa tecnica vigente.

Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dell'"Attestato di Qualificazione" rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. I riferimenti a tale attestato devono essere riportati sui documenti di trasporto di ogni fornitura.

Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non abbiano alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste della normativa tecnica vigente. Suddetti Centri di Trasformazione dovranno essere dotati di un sistema di gestione della qualità del prodotto, che sovrintende al processo di trasformazione, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. In quest'ultimo caso per gli elementi presaldati, presagomati o preassemblati, in aggiunta agli "Attestati di Qualificazione" dovranno essere consegnati i certificati delle prove fatte eseguire dal Direttore del Centro di Trasformazione. Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore intermedio devono essere dotati di una specifica marcatura che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso, in aggiunta alla marcatura del prodotto di origine. Alla consegna in cantiere, l'impresa esecutrice dovrà avere cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici.

Le caratteristiche degli acciai impiegabili per la realizzazione delle carpenterie per c.a. sono riportate di seguito.

Acciaio per cemento armato tipo B450C:

Tensione nominale di snervamento $f_{y,nom} = 450 \text{ N/mm}^2$;



Tensione nominale di rottura $f_{t,nom} = 540 \text{ N/mm}^2$;

$(f_t/f_y)_k \geq 1,15$ e $< 1,35$

$(f_y/f_{y,nom})_k \leq 1,25$

Allungamento $(A_{gt})_k \geq 7,5 \%$

Acciaio per cemento armato tipo B450A:

$f_{y,nom} = 450 \text{ N/mm}^2$;

$f_{t,nom} = 540 \text{ N/mm}^2$;

$(f_t/f_y)_k \geq 1,05$

$(f_y/f_{y,nom})_k \leq 1,25$

Allungamento $(A_{gl})_k \geq 2,5 \%$

Ai fini del calcolo, per gli acciai da c.a., sono stati assunti i seguenti valori:

Acciaio per cemento armato	f_{tk}	f_{yk}	f_{yd}	E_s
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
B450C	540	450	391	210.000
B450A	540	450	391	210.000

$\gamma_s = 1.15$

Controlli di accettazione in cantiere

Per i criteri di accettazione in cantiere ci si atterrà alle prescrizioni del punto 11.3.2.10.4 della normativa tecnica vigente. Esecuzione di prove in ragione di n. 3 spezzoni dello stesso diametro ogni 30t di acciaio.



3.4) SISTEMI DI ANCORAGGIO POST-INSTALLATI

I sistemi di ancoraggio previsti a progetto risultano costituiti da resina tipo o similare HILTI HIT-RE500 V4 + barre di acciaio ad aderenza migliorata B450C per il collegamento tra le nuove strutture in c.a. e quelle esistenti.

I tasselli chimici devono appartenere alla categoria di prestazione sismica C2 per applicazioni strutturali. Il sistema da impiegare nella realizzazione degli attacchi post-installati deve quindi presentare equivalente certificazione ETA C2 e prestazioni di resistenza nelle medesime condizioni di impiego quali la distanza dal bordo e la resistenza del cls rispetto al sistema di ancoraggio indicato.

La resina deve essere un ancorante epossidico iniettabile per l'uso in calcestruzzo integro e fessurato, adatto al carico statico ed anche alle condizioni a rischio sismico.

La resina deve essere specifica per applicazioni di ancoraggio con barre di ripresa post-installati (tasselli e inghisaggi barre da C.A.).

La presa deve essere lenta per consentire il completamento delle operazioni di inghisaggio.

Il prodotto deve essere adatto all'ancoraggio di barre filettate (in un range di diametri compreso tra 8 e 30mm di diametro) e di barre di armatura da CA (in un range di diametri compreso tra 8 e 40mm di diametro) in fori maggiorati di 5-6mm realizzati mediante martello a rotoperussione e perforatori con corona diamantata provvedendo, in questo ultimo caso, all'irruvidimento della superficie del foro con apposito attrezzo.

Il prodotto deve essere adatto all'applicazione in fori asciutti e bagnati senza ledere le caratteristiche finali dell'ancoraggio.

Il prodotto deve essere preparato e messo in opera con modalità in accordo alla scheda tecnica del produttore, rispettando il range di temperatura di impiego.

Il prodotto deve offrire caratteristiche di resistenza della barra post-installata paragonabili a quella della preinstallazione nella matrice cementizia. Il prodotto deve essere preventivamente approvato dalla DL prima dell'utilizzo in cantiere.

Il prodotto deve avere, come tutti i materiali da costruzione, la certificazione secondo normativa vigente.



3.5) MALTE PER MURATURE

Malte per interventi nelle murature in mattoni pieni e forati, e in blocchi di cls

Per le nuove murature in blocchi in cemento vibrocompresso impiegare malte adatte alla realizzazione dell'allettamento tipo o similare a FerriMix Muratura FM10.

La malta cementizia premiscelata deve essere conforme alla norma UNI-EN 998-2, ed appartenere alla classe M15: resistenza meccanica media a compressione a 28gg > 15 N/mm².

I blocchi da allettare dovranno essere liberi da polvere o sporco; non utilizzare blocchi o mattoni che presentino tracce di oli, cere o grassi. In periodi caldi e secchi mattoni e blocchi devono essere leggermente inumiditi prima della posa.

L'esecuzione del montaggio deve avvenire dopo aver posizionato allineamenti e piombi.

I giunti di malta orizzontali devono essere stesi nel modo più regolare possibile e con spessori da 10mm. I giunti di malta devono essere riempiti fino alla superficie esterna, devono essere realizzati in modo continuo, ossia coprire l'intera faccia verticale e orizzontale del blocco, soprattutto nel caso di murature in zone sismiche.

Prescrizioni

Devono essere osservate le seguenti precauzioni e limitazioni d'uso:

- la temperatura di impiego deve essere compresa nel range tra +5°C ÷ +35°C
- l'applicazione non può essere eseguita su supporti gelati, in fase di disgelo o con rischio di gelo nelle 24 ore successive alla posa.
- nel periodo estivo proteggere dalla rapida essiccazione inumidendo eventualmente il supporto



- non sono eseguibili spessori di malta superiori a 15 mm o inferiori a 5 mm (consigliati 8 ÷ 10 mm di spessore)

Le prescrizioni riguardanti le malte per muratura sono contenute nel § 11.10.2 della norma tecnica vigente

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione f_m .

La classe di una malta è definita dalla sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza f_m espressa in N/mm^2 in accordo alla Tab. 11.10.II della norma tecnica vigente. Il valore di resistenza richiesto corrisponde all'impiego in muratura portante per la quale non sono ammesse malte con resistenza $f_m < 2,5 N/mm^2$.

Per garantire la durabilità è necessario che i componenti la miscela rispondano ai requisiti contenuti nelle norme UNI EN

1008:2003 (acqua di impasto), nelle norme europee armonizzate UNI EN 13139 (aggregati per malta) e UNI EN 13055 (aggregati leggeri).

La normativa ammette le malte prodotte in fabbrica a prestazione garantita coerentemente con la indicazione sopra riportata.

La malta a prestazione garantita deve essere specificata per mezzo della classe di resistenza a compressione con riferimento alla classificazione riportata nella tabella 11.10.II della norma tecnica vigente. Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella UNI EN 1015-11:2007.

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma europea armonizzata UNI EN 998-2 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 della norma vigente, recare la Marcatura CE, secondo il sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione indicato nella seguente Tab. 11.10.III.



Tab. 11.10.III

Specifica Tecnica Europea di Riferimento	Uso Previsto	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali	2+

Le prove di accettazione sulle malte ad uso strutturale mirano a verificare che la resistenza della malta rispetti i valori di progetto assunti e specificati dal progettista.

Il laboratorio incaricato di effettuare le prove provvede all'accettazione dei campioni accompagnati dalla lettera di richiesta sottoscritta dal direttore dei lavori. Il laboratorio verifica lo stato dei provini e la documentazione di riferimento ed in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove. I laboratori devono conservare i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni dopo l'emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l'identificabilità e la rintracciabilità.

Il Direttore dei Lavori deve far eseguire prove di accettazione sulle malte, secondo quanto di seguito indicato. Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e prevede il campionamento di almeno 3 provini prismatici 40 x 40 x 160 mm ogni 350 mc di muratura realizzata con la stessa miscela nel caso di malte a composizione prescritta o prodotte in cantiere, oppure ogni 700 mc di muratura realizzata con la stessa miscela nel caso di malte a prestazione garantita, da sottoporre a flessione, e quindi a compressione sulle 6 metà risultanti, secondo quanto indicato nella norma UNI EN 1015-11:2007. Il valore medio delle resistenze a compressione misurate deve risultare maggiore o uguale del valore di progetto.



3.6) ELEMENTI PER MURATURE PORTANTI

Per interventi locali di ricostruzione mediante la tecnica cuci-scuci è previsto l'impiego mattoni corrispondenti alla costituzione muraria esistente: mattoni pieni, forati e blocchi in cls vibrocompresso semipieni portanti di categoria 1 (sistema di Attestazione 2+) con resistenza caratteristica a compressione dichiarata ≥ 5 MPa con marcatura CE.

Gli elementi per muratura portante devono essere conformi alla pertinente norma europea armonizzata della serie UNI EN 771 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1, recare la Marcatura CE, secondo il sistema valutazione e verifica della costanza della prestazione indicato nella seguente tabella.

Tab. 11.10.I

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Categoria	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Specifica per elementi per muratura - Elementi per muratura di laterizio, silicato di calcio, in calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri), calcestruzzo aerato autoclavato, pietra agglomerata, pietra naturale UNI EN 771-1, 771-2, 771-3, 771-4, 771-5, 771-6	Categoria I	2+
	Categoria II	4

Come più precisamente specificato nelle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771, gli elementi di categoria I hanno una resistenza alla compressione dichiarata, determinata tramite il valore medio o il valore caratteristico, e una probabilità di insuccesso nel raggiungerla non maggiore del 5%. Gli elementi di categoria II non soddisfano questo requisito.

L'uso di elementi per muratura portante di Categoria I e II è subordinato all'adozione, nella valutazione della resistenza di progetto, del corrispondente coefficiente di sicurezza γ_M riportato nel relativo paragrafo 4.5.6 della normativa tecnica vigente.



Le prove di accettazione sugli elementi per muratura portante devono essere svolte in accordo al cap 11.10.1.1 della norma tecnica di riferimento.

Oltre a quanto previsto al punto A del §11.1, il Direttore dei Lavori è tenuto a far eseguire ulteriori prove di accettazione sugli elementi per muratura portante pervenuti in cantiere secondo le metodologie di prova indicate nelle citate norme europee armonizzate.

Le prove di accettazione su materiali di cui al presente paragrafo sono obbligatorie per i soli elementi che costituiscono muratura portante e devono essere eseguite e certificate presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il laboratorio incaricato di effettuare le prove provvede all'accettazione dei campioni accompagnati dalla lettera di richiesta sottoscritta dal direttore dei lavori. Il laboratorio verifica lo stato dei provini e la documentazione di riferimento ed in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove. I laboratori devono conservare i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni dopo l'emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l'identificabilità e la rintracciabilità.

Il controllo di accettazione in cantiere ha lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal fabbricante.

Nel caso in cui il fabbricante abbia dichiarato la resistenza media, il controllo sarà effettuato su almeno un campione per ogni 350 m³ di fornitura per elementi di Categoria II, e per ogni 650 mc per elementi di Categoria I. Ogni campione sarà costituito da n elementi ($n \geq 6$) da sottoporre a prova di compressione. Per ogni campione siano $f_1, f_2, \dots, f_n$ le resistenze a compressione degli elementi con $f_1 < f_2 < \dots < f_n$; il controllo sul campione si considera positivo se risultino verificate entrambe le disuguaglianze:

$$(f_1 + f_2 + \dots + f_n)/n \geq f_{bm}$$

$$f_1 \geq 0,80 f_{bm}$$

dove f_{bm} è la resistenza media a compressione dichiarata dal fabbricante.



Nel caso in cui il fabbricante non abbia dichiarato la resistenza media ma abbia dichiarato la sola resistenza caratteristica, il controllo di accettazione in cantiere sarà effettuato su almeno un campione per ogni 350 m³ di fornitura per elementi di Categoria II, innalzabili a 650 m³ per elementi di Categoria I. Per ogni campione, siano $f_1, f_2, \dots, f_6$ la resistenza a compressione dei sei elementi con $f_1 < f_2 < \dots < f_6$, il controllo si considera effettuato con esito positivo se risulta verificata la seguente disuguaglianza: $f_1 \geq f_{bk}$, dove f_{bk} è la resistenza caratteristica a compressione dichiarata dal fabbricante.

Al Direttore dei Lavori spetta comunque l'obbligo di curare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove ai laboratori siano effettivamente quelli prelevati in cantiere con indicazioni precise sulla fornitura e sulla posizione che nella muratura occupa la fornitura medesima.

Le modalità di prova sono riportate nella UNI EN 772-1:2015.

Per l'impiego nelle opere trattate nella normativa tecnica italiana vigente, gli elementi sono classificati in base alla percentuale di foratura φ ed all'area media della sezione normale di ogni singolo foro f .

I fori sono di regola distribuiti pressoché uniformemente sulla faccia dell'elemento.

La percentuale di foratura è espressa dalla relazione $\varphi = 100 F/A$ dove:

F è l'area complessiva dei fori passanti e profondi non passanti;

A è l'area lorda della faccia dell'elemento di muratura delimitata dal suo perimetro.

Nel caso dei blocchi in laterizio estrusi la percentuale di foratura φ coincide con la percentuale in volume dei vuoti come definita dalla norma UNI EN 772-9:2007.

Le Tab. 4.5.Ia-b della normativa tecnica vigente riportano la classificazione per gli elementi in laterizio e calcestruzzo rispettivamente.

Elementi	Percentuale di foratura φ	Area f della sezione normale del foro
Pieni	$\varphi \leq 15\%$	$f \leq 9 \text{ cm}^2$
Semipieni	$15\% < \varphi \leq 45\%$	$f \leq 12 \text{ cm}^2$
Forati	$45\% < \varphi \leq 55\%$	$f \leq 15 \text{ cm}^2$

Classificazione elementi in laterizio

Gli elementi possono avere incavi di limitata profondità destinati ad essere riempiti dal letto di malta.



Elementi di laterizio di area lorda A maggiore di 300 cm^2 possono essere dotati di un foro di presa di area massima pari a 35 cm^2 , da computare nella percentuale complessiva della foratura, avente lo scopo di agevolare la presa manuale; per A superiore a 580 cm^2 sono ammessi due fori, ciascuno di area massima pari a 35 cm^2 , oppure un foro di presa o per l'eventuale alloggiamento della armatura la cui area non superi 70 cm^2 .

Elementi	Percentuale di foratura φ	Area f della sezione normale del foro	
		$A \leq 900 \text{ cm}^2$	$A > 900 \text{ cm}^2$
Pieni	$\varphi \leq 15\%$	$f \leq 0,10 A$	$f \leq 0,15 A$
Semipieni	$15\% < \varphi \leq 45\%$	$f \leq 0,10 A$	$f \leq 0,15 A$
Forati	$45\% < \varphi \leq 55\%$	$f \leq 0,10 A$	$f \leq 0,15 A$

Classificazione elementi in calcestruzzo

Non sono soggetti a limitazione i fori degli elementi in laterizio e calcestruzzo destinati ad essere riempiti di calcestruzzo o malta.

Lo spessore minimo dei setti interni (distanza minima tra due fori) è il seguente:

- elementi in laterizio e di silicato di calcio: 7 mm;
- elementi in calcestruzzo: 18 mm;

Spessore minimo dei setti esterni (distanza minima dal bordo esterno al foro più vicino al netto dell'eventuale rigatura) è il seguente:

- elementi in laterizio e di silicato di calcio: 10 mm;
- elementi in calcestruzzo: 18 mm;



3.7) Betoncino cementizio colabile a ritiro compensato

Per l'appoggio nella muratura delle travi metalliche è previsto l'impiego di betoncino cementizio colabile a ritiro compensato tipo o similare a BASF MASTERFLOW 980.

Il prodotto deve essere caratterizzato da una elevata fluidità e capacità di scorrimento in accordo alla normativa vigente in tema di malte espansive per ancoraggi per garantire il riempimento degli spazi al di sotto della piastra in CA o di acciaio anche se lontani dal punto di applicazione. Il prodotto deve inoltre presentare elevata adesione al calcestruzzo e all'acciaio e deve essere resistente agli agenti aggressivi dell'ambiente offrendo una barriera protettiva per le armature minimizzando il rischio di corrosione e garantendo una maggior durabilità dell'intervento.

Il prodotto deve essere preparato e messo in opera con modalità in accordo alla scheda tecnica del produttore, rispettando il range di temperatura di impegno.

Il getto deve essere eseguito con continuità senza alcuna interruzione ed evitando di smuovere eccessivamente o di vibrare la malta sotto la piastra. Il betoncino deve essere colato da un lato solo per favorire la fuoriuscita dell'aria; se necessario realizzare opportuni fori di sfiato che consentono anche la verifica del riempimento. Evitare, in ogni modo, di colare da due lati opposti. Assicurarsi che il betoncino abbia riempito completamente lo spazio tra la piastra e la fondazione, aiutandosi eventualmente con tondini flessibili fatti scorrere avanti e indietro all'interno della cavità da riempire durante e immediatamente dopo il completamente del getto. Il prodotto deve essere preventivamente approvato dalla DL prima dell'utilizzo in cantiere.

Metodo di prova	Prestazione
Bleeding, UNI 8998	Assente
Caratteristiche espansive - in fase plastica, UNI 8996 - contrastata UNI 8147 a 24 ore	> 0.3 % > 0.03 %
Adesione al calcestruzzo, UNI EN 12615 (per taglio)	> 6 MPa
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio, RILEM-CEB-FIP RC6-78	> 30 MPa
Impermeabilità all'acqua misurata come resistenza alla penetrazione dell'acqua in pressione diretta, UNI EN 12390/8	profondità media penetrazione < 5 mm
Resistenza agli oli lubrificanti, bagno di olio per 60 gg a 40 °C	Nessun degrado
Modulo elastico, UNI EN 13412	28.000 (± 2.000) MPa
Resistenza a compressione, UNI EN 12190	1 g > 35 MPa 7 gg > 65 MPa 28 gg > 75 MPa
Resistenza a trazione per flessione, UNI EN 196/1	1 g > 6 MPa 7 gg > 8 MPa 28 gg > 9 MPa

Prestazioni di prodotto

Il prodotto deve avere, come tutti i materiali da costruzione, la certificazione secondo normativa vigente.



3.8) Malta colabile espansiva

Il prodotto deve essere adatto alla realizzazione di riempitivi di spazi di spessori minori di 7cm.

Il prodotto deve essere caratterizzato da una elevata fluidità e capacità di scorrimento in accordo alla normativa vigente in tema di malte espansive per ancoraggi per garantire il riempimento di cavità sul perimetro di manufatti in acciaio da incassati nella matrice esistente o in spazi al di sotto della piastra in CA/acciaio anche se lontani dal punto di applicazione. Il prodotto deve inoltre presentare elevata adesione al calcestruzzo e all'acciaio e deve essere resistente agli agenti aggressivi dell'ambiente offrendo una barriera protettiva per le armature minimizzando il rischio di corrosione e garantendo una maggior durabilità dell'intervento.

Il prodotto deve essere preparato e messo in opera con modalità in accordo alla scheda tecnica del produttore, rispettando il range di temperatura di impegno.

Il getto deve essere eseguito con continuità senza alcuna interruzione ed evitando di smuovere eccessivamente o di vibrare la malta sotto la piastra. La malta deve essere colata da un lato solo per favorire la fuoriuscita dell'aria; se necessario realizzare opportuni fori di sfiato che consentono anche la verifica del riempimento. Evitare, in ogni modo, di colare la malta da due lati opposti. Assicurarsi che la malta abbia riempito completamente lo spazio tra la piastra e la fondazione, aiutandosi eventualmente con tondini flessibili fatti scorrere avanti e indietro all'interno della cavità da riempire durante e immediatamente dopo il completamente del getto. Il prodotto deve essere preventivamente approvato dalla DL prima dell'utilizzo in cantiere.

Metodo di prova	Prestazione
Bleeding, UNI 8998	Assente
Caratteristiche espansive - in fase plastica, UNI 8996 - contrastata UNI 8147 a 24 ore	> 0.3 % > 0.03 %
Adesione al calcestruzzo, UNI EN 12615 (per taglio)	> 6 MPa
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio, RILEM-CEB-FIP RC6-78	> 30 MPa
Impermeabilità all'acqua misurata come resistenza alla penetrazione dell'acqua in pressione diretta, UNI EN 12390/8	profondità media penetrazione < 5 mm
Resistenza agli oli lubrificanti, bagno di olio per 60 gg a 40 °C	Nessun degrado
Modulo elastico, UNI EN 13412	28.000 (± 2.000) MPa
Resistenza a compressione, UNI EN 12190	1 g > 35 MPa 7 gg > 65 MPa 28 gg > 75 MPa
Resistenza a trazione per flessione, UNI EN 196/1	1 g > 6 MPa 7 gg > 8 MPa 28 gg > 9 MPa
Test di valutazione della qualità della superficie di interfaccia ASTM C1339-02	> 85%

Prestazioni di prodotto

Il prodotto deve avere, come tutti i materiali da costruzione, la certificazione secondo normativa vigente.



3.9) Malta cementizia tissotropica fibrorinforzata a ritiro compensato

Il prodotto deve essere di facile lavorabilità e deve essere applicato in verticale o a plafone senza colare anche in forti spessori e senza bisogno di cassature.

Il prodotto deve essere fibrorinforzato.

Il prodotto deve essere in grado di ridurre sia il ritiro plastico, sia il ritiro idraulico.

Il prodotto deve inoltre presentare elevata adesione al calcestruzzo e all'acciaio e deve essere resistente agli agenti aggressivi dell'ambiente offrendo una barriera protettiva per le armature minimizzando il rischio di corrosione e garantendo una maggior durabilità dell'intervento.

Il prodotto deve essere preparato e messo in opera con modalità in accordo alla scheda tecnica del produttore, rispettando il range di temperatura di impegno.

Il prodotto deve essere preventivamente approvato dalla DL prima dell'utilizzo in cantiere.

Caratteristica prestazionale	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	> 20 (dopo 1 g) > 45 (dopo 7 gg) > 60 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196/1	non richiesto	> 4,5 (dopo 1 g) > 7,0 (dopo 7 gg) > 8,5 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	26 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo (supporto di tipo MC 0,40) secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	> 2 (dopo 28 gg)
Assorbimento capillare ($\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$):	EN 13057	$\leq 0,5$	< 0,20
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa): – cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti: – cicli temporaleschi: – cicli termici a secco:	EN 13687/1 EN 13687/2 EN 13687/4	≥ 2 (dopo 50 cicli) ≥ 2 (dopo 30 cicli) ≥ 2 (dopo 30 cicli)	> 2 > 2 > 2
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	A1

Prestazioni di prodotto

Il prodotto deve avere, come tutti i materiali da costruzione, la certificazione secondo normativa vigente.



3.10) Ancoraggi chimici

Il fissaggio sugli elementi in calcestruzzo armato delle travi metalliche di sostegno del grigliato è previsto mediante l'impiego di ancorante chimico epossidico specifico per carichi pesanti mediante barre filettate tipo o similare a Hilti HIT-HAS-U in acciaio 8.8 e ancorante chimico a base epossidica a rapido indurimento (7 h a 20 °C su cls asciutto) idoneo per applicazioni in fori sommersi e per installazioni fino a -5 °C tipo o similare a Hilti HIT-RE 500 V4. Il sistema dovrà possedere marcatura CE ed appartenere alla categoria sismica C2. Il sistema dovrà presentare una resistenza caratteristica di adesione in condizioni sismiche ETA C2 almeno pari a 5,4 MPa per un diametro M20, secondo ETAG001 Allegato E. Il foro andrà realizzato mediante martello a roto-percussione o mediante carotaggio con corona diamantata. In caso di carotaggio il foro deve essere irruvidito mediante attrezzo specifico tipo o similare a Hilti TE-YRT. Lo spazio anulare tra tassello e foro potrà essere riempito mediante utilizzo di rondella valvolata ed erogatore manuale o elettrico. L'ancorante chimico dovrà possedere le seguenti caratteristiche meccaniche:

	Standard	Valori	Unità di misura
Densità resina indurita	EN ISO 1183-1	1,48	g/cm ³
Resistenza a compressione	ISO 604	102	N/mm ²
Resistenza a trazione	ASTM D 638-97	45	N/mm ²
Coefficiente lineare di ritiro	ASTM D 2566-86	0,004	mm/mm
Assorbimento d'acqua	ASTM D 570-95	0,09	% (24 h)



3.11) MICROPALI

Nella progettazione è previsto l'impiego di fondazioni indirette per il sostegno dei setti sismici integrati nella struttura dei differenti corpi dell'edificio necessari a consentire l'adeguamento sismico del complesso.

I micropali sono necessari a scaricare nel terreno le ingenti trazioni/compressioni connesse al momento flettente presente alla base dei setti sismici.

La macchina per micropali deve essere adeguata alla formazione dei micropali previsti a progetto adattandosi alle altezze dello scantinato esistente.

Le fasi esecutive per la realizzazione dei micropali possono essere schematizzate come di seguito descritto:

- posizionamento dell'attrezzatura sul punto di perforazione e verifica dei parametri progettuali richiesti (posizione, verticalità,...);
- esecuzione della perforazione con la dimensione di progetto per rotazione o rototurbazione in corrispondenza ai trovanti, con opportuno utensile e con contemporanea messa in opera di tuboforma per evitare che lo scavo si intasi del terreno delle pareti del foro creato;
- posa in opera dell'armatura metallica tubolare (vedere paragrafo successivo);
- iniezione della miscela cementizia in pressione (vedere paragrafo successivo) dal basso verso l'alto mediante tubo posto all'interno dell'armatura tubolare. Mediante iniezione IRS a differente pressione si realizza un allargamento locale della base del palo (bulbo) per ottenere una maggiore portanza ai carichi verticali.

Raggiunta la quota fissata per la base del palo, il fondo dovrà essere accuratamente sgombrato dai detriti in perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc.

L'Appaltatore dovrà predisporre impianti ed attrezzature per la confezione, il trasporto e la posa in opera delle malte cementizie di iniezione di potenzialità tale da consentire il completamento delle operazioni di getto di ogni palo, qualunque ne sia il diametro e la lunghezza senza interruzioni.

Nel caso di impiego del tubo di rivestimento provvisorio, l'estrazione dello stesso dovrà essere eseguita gradualmente adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del palo.

Le armature dovranno essere provviste di opportuni dispositivi distanziatori e centratori atti a garantire una adeguata copertura di malta cementizia (camicia).



L'appaltatore deve emettere la procedura dettagliata di realizzazione del micropalo da sottoporre per approvazione alla DL, indicando i macchinari che intende utilizzare, le pressioni da impiegare nelle differenti fasi operative, il mix delle miscele/malte da iniettare, l'emissione di schede e report con indicazione delle pressioni, volumi iniettati, diametri equivalenti e ogni altro dato richiesto dalla DL.

A giudizio della Direzione dei Lavori, i pali che risultassero comunque difettosi o fuori tolleranza per posizione planimetrica e verticalità, dovranno essere rifatti.

Procedura di iniezione dei micropali

Caratteristiche di resistenza e dosaggi

Le malte e le miscele cementizie devono presentare resistenza cubica pari o superiore a: $R_{ck} \geq 25 \text{ Mpa}$.

Il dosaggio in peso dei componenti deve soddisfare un rapporto acqua/cemento $a/c \leq 0.6$

Nel caso di impiego di ceneri volanti, ad esempio provenienti dai filtri di altoforni, si dovrà utilizzare materiale totalmente passante al vaglio da 0.075 mm.

Composizione della miscela cementizia

La composizione delle miscele di iniezione, riferita ad 1 metro cubo di prodotto, deve essere la seguente:

- Acqua: 720 kg
- Cemento: 1200 kg
- Additivi: 10 ÷ 20 kg, con un peso specifico pari a circa a 1.8 kg/dm³.

Composizione delle malte cementizie

Eeguire un efficace mescolazione dei componenti atta a ridurre la porosità dell'impasto.

Dosaggio minimo riferito ad 1 metro cubo di prodotto

acqua: 360 kg

cemento: 600 kg

additivi: 5 ÷ 10 kg

inerti: 1100 ÷ 1300 kg

Impiegare le malte solo per la realizzazione della guaina.



Micropali a iniezioni ripetute e selettive (irs) ad alta pressione

Perforazione

La perforazione deve essere eseguita mediante sonda a rotazione o roto-percussione, con rivestimento continuo e circolazione di fluidi, fino a raggiungere la profondità di progetto.

Per la circolazione del fluido di perforazione deve essere utilizzata una pompa a pistoni con portata e pressione adeguate. La portata minima deve essere pari a 200 l/min e la pressione minima pari a 25 bar.

Nel caso di perforazione a roto-percussione con martello a fondo-foro devono essere utilizzati compressori di adeguata potenza. La portata minima e la pressione minima sono pari a:

- Portata $\geq 10 \text{ m}^3/\text{min}$.
- Pressione 8 bar

Formazione del fusto del micropalo

Completata la perforazione si provvederà a rimuovere i detriti presenti nel foro, o in sospensione nel fluido di perforazione, prolungando la circolazione del fluido stesso fino alla sua completa chiarificazione.

Si provvederà quindi ad inserire l'armatura tubolare valvolata, munita di centratori, fino a raggiungere la profondità di progetto in accordo alle indicazioni del progetto esecutivo.

Sono preferibili i centratori non metallici. Il tubo deve essere prolungato fino a fuoriuscire a bocca foro per un tratto adeguato a consentire le successive operazioni di iniezione ed in accordo alla progettazione esecutiva.

Non appena completata la messa in opera del tubo valvolato di armatura, procedere immediatamente alla formazione della guaina cementizia.

La malta o miscela (conformemente a quanto precedentemente indicato) viene messa in opera dal fondo del foro (dalla valvola più profonda), fino al completo riempimento dell'intercapedine tra le pareti del foro e l'armatura tubolare, utilizzando un tubo convogliatore. Il getto viene interrotto quando la malta della stessa qualità di quella pompata in opera esce liberamente dalla testa del foro.



Contemporaneamente al riempimento si procederà alla estrazione dei rivestimenti provvisori, quando utilizzati, e si effettueranno i necessari rabbocchi di miscela cementizia.

Completata l'iniezione di guaina si provvederà a lavare con acqua il cavo interno del tubo di armatura.

Trascorso un periodo di 12 ÷ 24 ore dalla formazione della guaina, procedere alla esecuzione delle iniezioni selettive e ripetute (IRS) per la formazione del bulbo di ancoraggio.

Procedere valvola per valvola, a partire dal fondo, tramite un packer a doppia tenuta collegato al circuito di iniezione.

L'iniezione della miscela (precedentemente definita) in pressione avviene attraverso le valvole di non ritorno, attendendo qualche ora dopo la prima fase di getto ed è caratterizzata da pressioni molto alte (da 4 MPa a 6MPa), affinché il calcestruzzo primario si rompa e si formino le sbulbature. Questa operazione viene ripetuta diverse volte, tante quante necessarie per raggiungere l'ancoraggio del micropalo, attendendo 24 ore tra le diverse iniezioni.

La massima pressione di apertura delle valvole non dovrà superare il limite di 60 bar (6Mpa); in caso contrario la valvola potrà essere abbandonata.

Ottenuta l'apertura della valvola, si darà luogo all'iniezione in pressione fino ad ottenere i valori dei volumi di iniezione e di pressione di iniezione minima definiti in questa procedura.

L'iniezione dovrà essere tassativamente eseguita utilizzando portate non superiori a 30 l/min. (2 m³/h), e comunque con valori che, in relazione alla effettiva pressione di impiego, siano tali da evitare fenomeni di fratturazione idraulica del terreno (claquage). Si assumono i seguenti valori di portata: per terreni a grana fine la portata deve essere compresa tra 0.3 - 0.6 m³/h, mentre in terreni a grana grossa la limitazione è compresa tra 0.8 - 1.2 m³/h.

I volumi di iniezione non devono essere inferiori a tre volte il volume teorico del foro. Si assume un valore pari a 1.8. Nel caso in cui l'iniezione del previsto volume non comporti il raggiungimento della prescritta pressione di rifiuto (6Mpa), la valvola sarà nuovamente iniettata, trascorso un periodo di 12 ÷ 24 ore.

Fino a quando le operazioni di iniezione non saranno concluse, al termine di ogni fase occorrerà procedere al lavaggio interno del tubo d'armatura.

Per eseguire l'iniezione si utilizzeranno delle pompe oleodinamiche a pistoncini, a bassa velocità, aventi le seguenti caratteristiche minime:

- Pressione max di iniezione: $\approx$ 100 bar (10Mpa)
- Portata max : $\approx$ 2 m³/h (30 l/min)
- n. max pistonate/minuto: $\approx$ 60

Fornire alla Direzione Lavori esplicita accettazione della procedura prima della messa in opera a garanzia della prestazione richiesta, nonché le caratteristiche delle attrezzature utilizzate, compreso l'alesaggio e corsa dei pistoncini



PROVINCIA DI PIACENZA

della pompa volumetrica. Si richiede la compilazione e la trasmissione a questa DLS del report dei consumi della miscela ad ogni iniezione e con le corrispondenti pressioni impiegate, fino al raggiungimento della pressione di rifiuto pari a 6Mpa, da compilare per ogni ciclo di iniezione IRS e per ogni valvola. Dichiarare altresì la distanza delle valvole e la composizione della miscela/malta identificando gli additivi necessari a garantire il rapporto A/C richiesto.



PROVINCIA DI PIACENZA



PROVINCIA DI PIACENZA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Dott. Geol. Davide Marengi



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

**ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SEDE DELL'ISTITUTO DI
ISTRUZIONE SUPERIORE "G. MARCONI" DI VIA IV NOVEMBRE, 122
PIACENZA (PC) - PARTE "1" CORPI A-E
CUP: D33H20000330003 - CIG: 9104928845**



poolmilano

POOLMILANO S.r.l.
Via Matteotti 7/A - Macherio (MB)
Tel. 039.2323272 - mail: admin@poolmilano.it

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE TECNICA - OPERE ARCHITETTONICHE

CODICE ELABORATO	REVISIONE	FASE	TIPO	ARGOMENTO	NUMERO	SCALA
	02	PE	RL	T	03	-
DATA Settembre 2022	CODICE COMMESSA 22-010	REDATTO EG		VERIFICATO MB		APPROVATO MB

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE PROGETTO OPERE ARCHITETTONICHE COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE ARCH. MASSIMILIANO BARUFFI	PROGETTO OPERE STRUTTURALI ING. MARCO GANZA	PROGETTO OPERE IMPIANTISTICHE ING. MARCO DE FRANCO
--	---	--

00	Settembre 2022	Emissione per Progetto Esecutivo
01	Settembre 2022	Emissione per revisione Progetto Esecutivo
02	Settembre 2022	Emissione per revisione Progetto Esecutivo
Emissione / revisione	Data	Riferimento emissione / revisione



SOMMARIO

1) PREMESSA	9
1.1) Verifiche preliminari.....	10
1.2) Autorizzazioni e osservanza dei regolamenti.....	10
1.3) Manodopera e trasporti - obblighi e requisiti.....	10
1.4) Noleggi e trasporti - obblighi e requisiti	11
2) NORME E PRESCRIZIONI PER L'ACCETTAZIONE, L'IMPIEGO, LA QUALITÀ, LA PROVENIENZA DEI MATERIALI	13
2.1) Norme generali per l'accettazione, qualità ed impiego dei materiali.....	13
2.2) Norme generali per la provvista dei materiali	14
2.3) Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali.....	15
2.4) Impiego di materiali o componenti di minor pregio	15
2.5) Materiali.....	15
Provenienza e caratteristiche dei materiali.....	15
Accettazione dei materiali.....	16
3) RISPONDENZA AI REQUISITI C.A.M.	19
4) RILEVATI E RINTERRI.....	22
4.1) Materiali per riempimenti e rinterri in zone non pavimentate	22
4.2) Materiali per rilevati o rinterri sotto pavimentazioni.....	22
4.3) Terreno vegetale	22
4.4) Modalità di esecuzione di rilevati, riempimenti e rinterri in zone non pavimentate.....	23
4.5) Esecuzione di rilevati, riempimenti e rinterri sotto pavimentazioni.....	24
4.6) Compattazione	25
4.7) Condizioni climatiche durante l'esecuzione dei lavori.....	26
5) OPERE PROPEDEUTICHE	26
5.1) Demolizioni e rimozioni	26



6) OPERE STRUTTURALI.....	26
7) OPERE ARCHITETTONICHE	27
7.1) Impermeabilizzazioni e barriere	27
Guaina impermeabilizzante bituminosa	34
Impermeabilizzazioni controterra.....	36
Barriera al vapore in polietilene	37
Barriera al vapore in copertura.....	38
7.2) Isolamenti termo acustici	41
Isolanti termici	41
Isolanti acustici.....	44
Isolamento in polistirene espanso estruso per superfici verticali	49
Isolamento in polistirene espanso estruso per superfici orizzontali	51
Isolamento in lana minerale per interni	52
Isolamento acustico su solaio	55
7.3) Coperture e opere da lattoniere	60
Copertura metallica	60
Sottostruttura.....	62
Linee vita	62
Lattonerie (gronde, scossaline e pluviali)	63
7.4) MALTE.....	64
Materiali e componenti	64
Modalità di esecuzione.....	67
Magrone	68
Malte per intonaci	68
7.5) Massetti.....	69
Riferimenti normativi	70
Massetti interni	73
Massetti di finitura esterni	74



7.6) Pavimenti rivestimenti e zoccolini	74
Zoccolini in PVC	78
Pavimentazioni interne ed esterne in gres porcellanato	78
Pavimenti interni in linoleum	80
Pavimenti esterni in pietra	82
Pavimenti esterni in cemento	82
Pavimentazione in masselli drenanti.....	82
Pavimenti in asfalto	83
Pavimento sportivo	85
Cordoli 85	
Giunti sismici.....	85
7.7) Murature, cartongessi, divisori interni e rivestimenti	86
Generalità	86
Riferimenti normativi	87
Laterizi 90	
Laterizi – norme generali	92
Tramezzi esterni in laterizio.....	92
Tramezzi interni in laterizio	93
Tavelle interne in laterizio	93
Tramezzi esterni in laterizio.....	94
Cartongessi	95
Cartongesso generalità.....	95
Normativa di riferimento	102
Murature in cartongesso interno	103
Murature in cartongesso esterno	106
Muratura in calcestruzzo vibrocompresso.....	109
7.8) Intonaci e rasature	110
Intonaci e rasature generalità.....	110



Normativa di riferimento	113
Intonaco civile per interni.....	114
Intonaco per esterni	116
Rivestimento colorato organico	118
7.9) Controsoffitti	118
Generalità	119
Controsoffitto in cartongesso	122
7.10) Chiusure verticali e orizzontali.....	122
Generalità	122
Caratteristiche generali dei materiali.....	124
Alluminio e sue leghe	124
Acciaio 126	
Acciaio inox	127
Rame e sue leghe	129
Ferro 129	
Protezione e trattamenti.....	130
Serramenti esterni in alluminio.....	136
7.11) Opere da vetraio	140
Vetri piani stratificati.....	140
7.12) Tinteggiature e verniciature.....	146
Indicazioni generali, materiali e modalità di esecuzione.....	146
Tinteggiatura lavabile interna	153
Tinteggiatura esterna.....	155
Verniciatura su metallo.....	156
7.13) Opere da fabbro	157
Parapetti e corrimano	158
Grigliato elettrosaldato.....	159
Cancelli metallici	159



Recinzione metallica	159
7.14) Porte interne	159
Normativa di riferimento	160
Generalità	160
Modalità di esecuzione	165
Porte interne acustiche	167
Porte interne	168
7.15) Porte esterne	168
Porte in acciaio esterne	168
Maniglione antipanico per porte esterne a uno o due battenti	169
7.16) Sottoservizi e accessori	171
Pozzetti di ispezione pluviali in cls 40x40x40	171
Pozzetti di ispezione linea principale	171
Tubazioni acque meteoriche	171
Chiusino in ghisa	171
8) OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTI IDRICO-SANITARIO E MECCANICO	173
8.1) MATERIALI	176
Generalità sulla posa in opera	176
8.2) IMPIANTI DI SCARICO	178
Materiali	178
Generalità sulla posa in opera	179
8.3) COMPONENTI IMPIANTO RISCALDAMENTO, RICAMBIO ARIA E PRODUZIONE ACS	181
Caratteristiche tecniche generali	181
Radiatori	181
Scaldacqua elettrico	182
Estrattore elicoidale a parete	184
8.4) APPARECCHI SANITARI, RUBINETTERIA E SIMILI	185
Caratteristiche tecniche generali	185



Modalità di posa in opera per apparecchi sanitari, rubinetteria e simili	187
Dati di progetto	187
Lavabo in vetrochina di colore bianco e colonna	188
Vaso sospeso in ceramica bianca	189
Miscelatore monocomando “non tocco”	190
Protezione e pulizia degli apparecchi	191
Prove, controlli e certificazioni	191
9) OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	193
9.1) REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI	193
Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori	193
Tubi Protettivi - Percorso tubazioni - Cassette di derivazione	195
Tubazioni per le costruzioni prefabbricate	197
Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati	198
Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni, interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili	199
Posa aerea di cavi elettrici isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi	200
Protezione contro i contatti indiretti	200
Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione	203
Protezione mediante doppio isolamento	204
Protezione delle condutture elettriche	204
Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte dell'impresa appaltatrice	206
Materiali di rispetto	206
Protezione dalle scariche atmosferiche	206
Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra	207
Maggiorazioni dimensionali rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI e di legge	207
Staffaggio Antisismico	207
9.2) APPARECCHI ILLUMINANTI	208
9.3) CAVI	208



Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori	211
9.4) DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	215
Assegnazione dei valori di illuminazione.....	215
Tipo di illuminazione (o natura delle sorgenti).....	215
Condizioni ambiente.....	215
Apparecchiatura illuminante	216
Ubicazione e disposizione delle sorgenti	216
Potenza emittente (Lumen).....	216
9.5) IMPIANTI DI SEGNALAZIONE COMUNI PER USI CIVILI ALL'INTERNO DEI FABBRICATI	216
Tipi di impianto	216
Alimentazione	217
Trasformatori e loro protezioni.....	217
Circuiti	217
Materiale vario di installazione	218
9.6) QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	218
Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina.....	219
Apparecchiature modulari con modulo normalizzato.....	220
Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione	221
Quadri di comando isolanti.....	221
Prove dei materiali	222
Accettazione	222
9.7) ESECUZIONE DEI LAVORI	222
9.8) VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI	223
10) OPERE A VERDE	224
10.1) Prescrizioni generali	224
Conservazione e recupero delle piante esistenti nella zona.....	224
Approvvigionamento di acqua	224
Pulizia dell'area di cantiere	224



Garanzia di attecchimento	225
10.2) Qualità e provenienza dei materiali	225
Materiali: norme generali	225
Materiale agrario	225
Terra di coltivo	225
Substrati di coltivazione.....	226
Concimi minerali ed organici	226
Ammendanti e correttivi	227
Pacciamatura.....	227
Torba 227	
Fitofarmaci.....	227
Pali di sostegno, ancoraggi e alberature.....	227
Acqua 228	
Materiali vegetale	228
10.3) Modalità di esecuzione dei lavori	229
Pulizia generale del terreno.....	229
Lavorazioni preliminari	229
Lavorazione del suolo	229
Correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno.....	229
Impianti 230	
Tracciamento e picchettature	230
Messa a dimora di alberi arbusti e cespugli.....	231
Alberi, arbusti e cespugli a foglia caduca	233
Alberi, arbusti e cespugli sempreverdi.....	233
Formazione dei prati.....	234
Protezione delle piante messe a dimora	234



1) PREMESSA

Il presente elaborato costituisce documentazione di base per la stesura del Progetto Esecutivo per la realizzazione degli interventi di adeguamento sismico del progetto di *“Sede dell’istituto di istruzione superiore G. Marconi di via IV novembre 122 a Piacenza [PC] – corpi A, D, E”*.

Il DLGS 18 aprile 2016 n. 50 Codice dei contratti pubblici, e il DPR 207/2010 Regolamento di esecuzione ed attuazione e successive modifiche e integrazioni, ne definiscono criteri e contenuti.

Il presente documento ha lo scopo di descrivere sotto il profilo tecnico le opere civili e la loro modalità di esecuzione previste dal presente progetto. Le opere civili devono rispondere a requisiti funzionali, dimensionali, estetici, strutturali, tecnici e prestazionali derivati non solo dalle esigenze architettoniche stabilite nel progetto esecutivo ma anche alla buona regola d’arte, alla normativa tecnica e alle prescrizioni del presente documento.



1.1) Verifiche preliminari

L'Appaltatore dovrà preliminarmente effettuare accurati rilievi e verifiche delle opere preesistenti, al fine di verificarne la funzionalità e definire nel dettaglio le opere.

Alla fine dei lavori l'Appaltatore dovrà produrre disegni as-built di tutte le opere realizzate.

1.2) Autorizzazioni e osservanza dei regolamenti

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti conformemente alle prescrizioni tecniche contenute nei documenti contrattuali, alle tavole grafiche ed alla parte descrittiva del Computo Metrico.

Essi dovranno essere eseguiti secondo le leggi, regolamenti ed ordinanze delle Autorità Municipali, o di ogni altra che abbia giurisdizione. Tutti gli oneri e spese necessarie per l'esecuzione dei lavori per quanto disposto dalle Autorità, non dovranno comportare costi aggiuntivi alla Committente.

L'Impresa prima dell'esecuzione dei lavori dovrà predisporre e sottoscrivere il "cronoprogramma dei lavori" che dovrà essere consegnato alla D.L.

Tutte le lavorazioni dovranno essere condotte in modo tale da non arrecare disagio, disturbo o pericolo alle attività sanitarie in corso nelle aree attigue a quelle di intervento. In ogni caso tutte le operazioni dovranno essere preventivamente concordate ed autorizzate dalla Stazione Appaltante (RUP, Ufficio Tecnico, Direzione sanitaria, RSPP ecc.), dal DL e dal CSE.

1.3) Manodopera e trasporti - obblighi e requisiti

Gli operai dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non risultino idonei qualora RUP o Direttore Lavori ne dovessero dare comunicazione all'impresa.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma di legge sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare



integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzi detti. L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti.

1.4) Noleggi e trasporti - obblighi e requisiti

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine. Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore. I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo. Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente. I mezzi di



PROVINCIA DI PIACENZA

trasporto debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche. La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume od a peso, con riferimento alla distanza.



2) NORME E PRESCRIZIONI PER L'ACCETTAZIONE, L'IMPIEGO, LA QUALITÀ, LA PROVENIENZA DEI MATERIALI

Il presente Capitolato ha la funzione di individuare le caratteristiche qualitativo prestazionali minime dei materiali e delle opere finite. I materiali impiegati nelle lavorazioni dovranno essere equivalenti o migliorativi rispetto a quanto previsto nel presente documento.

Saranno dunque ammesse proposte migliorative e di variante solo a condizione che sia chiaramente dimostrata equivalenza o superiorità, rispetto alle soluzioni prospettate dal Progetto esecutivo, di tali caratteristiche qualitativo-prestazionali.

Si sottolinea che tutti gli eventuali riferimenti a marche e/o prodotti specifici riportati nel presente capitolato sono da ritenere esclusivamente indicativi delle caratteristiche tecniche che il prodotto dovrà presentare, e non sono da ritenere vincolanti per la scelta della marca e del tipo che rimangono di competenza dell'esecutore, previa accettazione del Direttore Lavori/Stazione Appaltante.

2.1) Norme generali per l'accettazione, qualità ed impiego dei materiali

I materiali tutti dovranno corrispondere perfettamente alle prescrizioni di Legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati.

Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera.

La Direzione Lavori avrà facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali che fossero deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni del contratto; l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel terreno prescritto dalla Direzione Lavori, la Stazione appaltante potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione.



Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Queste prescrizioni non potranno in ogni caso pregiudicare i diritti della Stazione appaltante nel collaudo finale.

2.2) Norme generali per la provvista dei materiali

L'Appaltatore assume, con la firma del contratto d'appalto, l'obbligo di approvvigionare tempestivamente tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione di lavori compresi nell'appalto, e comunque ordinati dalla Direzione Lavori, quali che possano essere le difficoltà.

L'Appaltatore dovrà dare notizia alla Direzione Lavori della provenienza dei materiali e delle eventuali successive modifiche della provenienza stessa volta per volta, se ciò richiesto dalla Direzione Lavori.

Qualora l'Appaltatore di sua iniziativa impiegasse materiali di dimensioni eccedenti le prescritte, o di caratteristiche migliori, o di più accurata lavorazione, ciò non gli darà diritto ad aumenti di prezzo.

L'Appaltatore resta obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati, o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso i lavoratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori previa apposizione di sigilli e firme del Direttore Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I risultati così ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Ogni materiale in fornitura per il quale è richiesta una caratteristica di resistenza e/o reazione al fuoco, va accompagnato dalla relativa Certificazione e/o Omologazione del Ministero dell'Interno in originale o copia conforme nonché dalla copia della bolla di fornitura. La Certificazione e/o Omologazione dovrà corrispondere alle effettive condizioni di impiego del materiale anche in relazione alle possibili fonti di innesco.



2.3) Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la loro contabilizzazione deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

2.4) Impiego di materiali o componenti di minor pregio

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'appaltatore deve essere applicata un'adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

2.5) Materiali

Provenienza e caratteristiche dei materiali

A meno che le voci del presente documento non ne indichino specificatamente la provenienza, l'Appaltatore può approvvigionare i materiali ovunque lo ritenga opportuno, purché la loro qualità rispetti i requisiti contrattuali, le leggi e i regolamenti vigenti in materia.

L'Appaltatore è tenuto ad assicurarsi in tempo utile la disponibilità di tutti i materiali necessari.

Tutti i materiali impiegati nel presente progetto devono in ogni caso rispondere alle prescrizioni definite nel Decreto Ministeriale Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - 11 gennaio 2017 – “*Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili*”, ed in particolare al suo Allegato 2 “*Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici*”, approvato con DM 11 ottobre 2017, in G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017.



Il progetto dovrà inoltre essere conforme ai principi del Do No Significant Harm [DNSH], principio del non arrecare danno all'ambiente così come specificato dal Regolamento UE 2020/852 Tassonomia per la finanza sostenibile e alle prescrizioni contenute nella "Guida Operativa allegata alla Circolare del M.E.F. del 30 dicembre 2021 n. 32" nelle modalità previste dal capitolo dedicato del presente documento.

In particolare, la fornitura del legno dovrà rispettare le prescrizioni del paragrafo Opere in legno parte integrante del presente documento.

Per i materiali in ingresso non potranno essere utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti di cui al "Authorization List" presente nel regolamento REACH. A tal proposito dovranno essere fornite le Schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate.

Accettazione dei materiali

Condizioni generali

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia e devono, inoltre, corrispondere alle specifiche norme del presente Disciplinare o degli altri atti contrattuali.

Le Aziende produttrici dei materiali utilizzati dovranno essere certificate secondo le norme internazionali di assicurazione di qualità ISO 9001/CEN29001 e/o ISO 9002/CEN 29002; la Ditta aggiudicataria dell'appalto ha l'obbligo di presentare detti certificati su richiesta della Direzione dei Lavori.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno dalle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della D.L., ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore è comunque obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire ed a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Disciplinare, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera, e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.



L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dalla DL. Qualora pertanto in corso di coltivazione o di esercizio delle fabbriche, stabilimenti, ecc., i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare e si presentasse quindi la necessità di modifiche negli approvvigionamenti, nessuna eccezione potrà accampare l'Appaltatore, né alcuna variazione dei prezzi, fermi restando gli oneri di cui al primo capoverso.

Le provviste non accettate dalla D.L., in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo finale.

Campionatura dei materiali

L'Appaltatore, se richiesto dalla D.L., dovrà produrre un'adeguata campionatura dei materiali, delle apparecchiature e degli accessori che intende utilizzare nei lavori commissionati, con l'indicazione della provenienza o della ditta produttrice. Tale campionatura potrà essere in parte sostituita da apposite documentazioni che comprendano, oltre al nome della ditta produttrice, anche dettagliate specifiche tecniche. A tale campionatura, la D.L. farà riferimento di volta in volta, per la verifica dei singoli particolari posti in opera. Il committente può richiedere la sostituzione di tutti quei materiali o apparecchiature, anche se già poste in opera, che non risultassero corrispondenti ai tipi stabiliti dalla D.L., che non corrispondessero alla campionatura, che non fossero idonee alle funzioni richieste o risultassero difettose al momento dell'uso.

Studi preliminari di qualificazione

L'Appaltatore per poter impiegare i vari tipi di materiali prescritti dalle presenti Norme Tecniche dovrà esibire preventivamente al Direttore dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, i certificati rilasciati da un laboratorio ufficiale relativo ai valori caratteristici richiesti.

I certificati, in rapporto ai dosaggi e composizioni proposti, dovranno essere esibiti tanto se i materiali siano prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, cave, stabilimenti gestiti da terzi; essi dovranno essere rinnovati ogni



PROVINCIA DI PIACENZA

qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

Prove di controllo in fase esecutiva.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai Laboratori ufficiali indicati dalla Stazione Appaltante.



3) RISPONDENZA AI REQUISITI C.A.M.

Il presente progetto risponde, nei limiti imposti dalle scelte progettuali maturate e concertate con gli Enti interessati, al Decreto Ministeriale Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - 11 gennaio 2017 – “Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili”, ed in particolare al suo Allegato 2 “Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”, approvato con DM 11 ottobre 2017, in G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017.

Si rimanda pertanto alla Relazione di analisi del progetto rispetto ai Criteri Ambientali Minimi facente parte il presente progetto dove sono esplicate punto per punto le rispondenze del progetto alla Normativa.

I materiali presentati nel presente documento recepiscono i “Criteri Ambientali Minimi” per l'edilizia, stabiliti dal succitato decreto in Allegato 2, chiarendo puntualmente come la progettazione ha inteso dare risposta al requisito.

I materiali individuati in questo documento corrispondono a caratteristiche e prestazioni ambientali superiori a quelle previste dalle leggi nazionali e regionali vigenti, da norme e standard tecnici obbligatori, (ai sensi delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14 gennaio 2008) e dal Regolamento UE sui Prodotti da Costruzione (CPR 305/2011 e successivi Regolamenti Delegati).

Si vogliono comunque richiamare qui alcune norme e riferimenti principali del settore:

- D.Lgs 30 maggio 2008, n. 115 “Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE”;
- D.Lgs 3 marzo 2011, n. 28 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”.
- Decreto Legge 4 giugno 2013, n. 63 “Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale”;
- D.Lgs 4 luglio 2014 n.102 “Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE”;
- Decreto Legge 63/2013 convertito in Legge n.90/2013 e relativi decreti attuativi tra cui il decreto interministeriale del 26 giugno 2015 del Ministro dello sviluppo economico di concerto con i Ministri dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, delle infrastrutture e dei trasporti, della salute e della difesa,



“Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici”, ai sensi dell’articolo 4, comma 1, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, con relativi allegati 1 (e rispettive appendici A e B) e 2 (c.d. decreto "prestazioni") ed il decreto interministeriale "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 – “Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici” (c.d. decreto "linee guida").

L’Appaltatore adotterà un sistema di gestione ambientale conforme alle norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali e certificato da organismi riconosciuti. In particolare, l’Appaltatore dovrà possibilmente essere in possesso di una registrazione EMAS (Regolamento n. 1221/2009 sull’adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di eco-gestione e audit), in corso di validità, oppure una certificazione secondo la norma ISO14001 o secondo norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali, certificate da organismi di valutazione della conformità. Saranno accettate altre prove relative a misure equivalenti in materia di gestione ambientale, certificate da un organismo di valutazione della conformità, come una descrizione dettagliata del sistema di gestione ambientale attuato dall’offerente (politica ambientale, analisi ambientale iniziale, programma di miglioramento, attuazione del sistema di gestione ambientale, misurazioni e valutazioni, definizione delle responsabilità, sistema di documentazione) con particolare riferimento alle procedure di:

- Controllo operativo che tutte le misure previste all’art.15 c.9 e c.11 di cui al DPR 207/2010 siano applicate all’interno del cantiere. In particolare, tali misure preventive comprendono:
 - Uno studio della viabilità di accesso ai cantieri, ed eventualmente la progettazione di quella provvisoria, in modo che siano contenuti l’interferenza con il traffico locale ed il pericolo per le persone e l’ambiente;
 - L’indicazione degli accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo, acustici, idrici ed atmosferici;
 - La localizzazione delle cave eventualmente necessarie e la valutazione sia del tipo e quantità di materiali da prelevare, sia delle esigenze di eventuale ripristino ambientale finale;
 - Lo studio e la stima dei costi per la copertura finanziaria per la realizzazione degli interventi di conservazione, protezione e restauro volti alla tutela e salvaguardia del patrimonio di interesse artistico e storico e delle opere di sistemazione esterna;

Inoltre, i progetti devono essere redatti secondo criteri diretti a salvaguardare i lavoratori nella fase di costruzione e in quella di esercizio, gli utenti nella fase di esercizio e nonché la popolazione delle zone interessate dai fattori di rischio per la sicurezza e la salute.



PROVINCIA DI PIACENZA

- Sorveglianza e misurazioni sulle componenti ambientali;
- Preparazione alle emergenze ambientali e risposta.



4) RILEVATI E RINTERRI

4.1) Materiali per riempimenti e rinterri in zone non pavimentate

Per la formazione dei riempimenti per qualsiasi opera di rinterro dovranno essere impiegate preferibilmente, fino al loro totale esaurimento, le materie provenienti dagli scavi e/o dalle demolizioni purché ritenuti idonei dalla D.L. ed opportunamente selezionati, frantumati e vagliati.

Qualora venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti da cava di prestito, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori.

Per riempimenti e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose.

4.2) Materiali per rilevati o rinterri sotto pavimentazioni

Per la formazione dei rilevati s'impiegheranno tutte le materie provenienti dagli scavi e/o dalle demolizioni purché ritenuti idonei dalla D.L. ed opportunamente selezionati, frantumati e vagliati. Quelli appartenenti ai gruppi A6-A7 possono essere impiegati solo nelle parti di rilevato indicate nel progetto od approvate dalla D.L. e, comunque, mai al di sotto di aree pavimentate. Quelli appartenenti al gruppo A8 non possono essere in ogni caso impiegati per rilevati. Qualora venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, l'Appaltatore ricorrerà ai materiali di cave di prestito.

Le materie provenienti da cava di prestito dovranno appartenere ai gruppi e sottogruppi A1-A3-A2/4 con esclusione tassativa di tutti gli altri, pena il rifacimento dei rilevati. Le cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'Appaltatore devono essere coltivate in modo che tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, si sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti.

4.3) Terreno vegetale

Per la formazione di aiuole o aree a verde in genere s'impiegherà terreno vegetale proveniente da scotico di terreno a destinazione agraria, da prelevarsi fino alla profondità massima di m 1,00, opportunamente concimato, composto di sabbia, argilla e torba nelle giuste proporzioni e che dovrà essere ricco di humus e privo di radici, ceppaie, pietre ed erbe infestanti.



Qualora il prelevamento della terra venga fatto in terreni naturali non coltivati, la profondità di prelevamento sarà limitata al primo strato di suolo esplorato dalle radici delle specie a portamento erbaceo, ossia a quello spessore ove la presenza di humus e le caratteristiche fisico-microbiologiche del terreno permettano la normale vita dei vegetali, ma in ogni caso non superiore a 50 cm.

Il terreno vegetale da utilizzare dovrà come norma generale essere a reazione neutra, risultare sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto e comunque adatto a ricevere culture erbacee o arboree permanenti.

Le concimazioni di norma si effettueranno utilizzando i seguenti concimi minerali prodotti da marche note sul mercato nazionale, conservati negli involucri originali recanti la stampigliatura dei titoli:

- concimi fosfatici titolo medio 18%
- concimi azotati titolo medio 16%
- concimi potassici titolo medio 40%

Il terreno vegetale, opportunamente modificato, dovrà avere le caratteristiche fisiche e chimiche atte a garantire il sicuro attecchimento e sviluppo delle culture erbacee, arbustive od arboree cui è destinato.

4.4) Modalità di esecuzione di rilevati, riempimenti e rinterri in zone non pavimentate

Gli strati saranno estesi a tutta l'ampiezza dei riempimenti stessi, rompendo le eventuali zolle di terra, bagnando, ed assodando e pilonando, usando una particolare diligenza nelle parti addossate alle murature. Le materie trasportate in riempimento od a rinterro con mezzi meccanici non potranno essere scaricate direttamente contro eventuali murature, ma dovranno essere depositate in prossimità dell'opera ed a distanza tale da non procurare pregiudizi di sorta all'opera stessa, per poi essere riprese e trasportate con qualunque mezzo, od anche a mano, al momento della formazione di detti rinterri.

Per i rinterri ed i riempimenti da addossare alle murature di qualunque tipo e genere dovranno sempre essere impiegate materie sciolte; è vietato in modo assoluto l'impiego di materie argillose o di altre materie non ritenute idonee dalla D.L.



Nella formazione dei suddetti rinterri o riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché essi procedano per strati orizzontali di eguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da farle gravare uniformemente su tutti i lati delle murature che li contengono, evitando così le sfiancature che potrebbero derivare da un carico mal distribuito.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo resteranno a completo carico dell'Appaltatore, il quale sarà tenuto anche al risarcimento degli eventuali danni.

Qualora la natura del terreno sia tale da non consentire la perfetta riuscita del magistero con il solo impiego dei materiali di risulta, si provvederà alla correzione o sostituzione con materiali atti ad assicurare la migliore composizione dei rinterri, prelevandoli da cave di prestito.

È vietato l'impiego, per i rinterri, di materie impregnate di liquami cloacali o di residui industriali.

L'Appaltatore resta sempre unico responsabile dei danni e delle avarie comunque prodotti alla condotta od ai manufatti in dipendenza del modo con cui si esegue il rinterro.

4.5) Esecuzione di rilevati, riempimenti e rinterri sotto pavimentazioni

Il terreno costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati che formano sottofondi, corpi stradali od opere consimili, dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, mediante l'operazione di scorticamento che di norma sarà dello spessore di almeno 20 cm. La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a strati di conveniente altezza, comunque non maggiori di cm 50.

Nei riporti di materiali sciolti, terrosi, essi dovranno essere portati al grado ottimo di umidità ed essere costipati al 90% della densità massima, determinabile con la prova AASHTO mod. T/180-57, salvo che per lo strato di fondazione della pavimentazione nei quali si dovrà raggiungere il 95% e 98% della densità massima secondo quanto previsto nel progetto.

Sarà obbligo dell'Appaltatore di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.



Fa parte della formazione del rilevato oltre alla profilatura delle scarpate, delle banchine e dei cigli, e la costruzione degli arginelli se previsti, il ricavare nella piattaforma, all'atto della costruzione e nel corso della sistemazione, il cassonetto di dimensioni idonee a ricevere l'ossatura di sottofondo e la massicciata.

L'Appaltatore è tenuto a riparare, a sua cura e spese, gli abbassamenti, le corrosioni e gli altri guasti che per qualsiasi motivo si verificassero durante la formazione dei rilevati ed anche dopo il loro compimento fino al collaudo, essendo tenuto l'Appaltatore a consegnare i rilevati con le scarpate regolari e spianate e con i cigli bene allineati e profilati.

4.6) Compattazione

La compattazione potrà aver luogo soltanto dopo aver accertato che il contenuto d'acqua delle terre sia prossimo ($\pm 1,5\%$ circa) a quello ottimo determinato mediante la prova AASHTO Mod.

Se tale contenuto dovesse risultare superiore, il materiale dovrà essere essiccato per areazione, se inferiore l'aumento sarà conseguito per umidificazione e con modalità tali da garantire una distribuzione uniforme entro l'intero spessore dello strato.

Il tipo, le caratteristiche ed il numero dei mezzi di compattazione nonché le modalità esecutive di dettaglio (numero di passate, frequenza, velocità operativa, ecc.) dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione della D.L.

La compattazione dovrà essere condotta con metodologia atta ad ottenere un addensamento uniforme, a tale scopo dovranno operare con sistematicità lungo direzioni parallele garantendo una sovrapposizione su ciascuna passata a quella adiacente pari almeno al 10% della larghezza del rullo impiegato.

Alla presenza di paramenti flessibili, sottoservizi e murature la compattazione a tergo o in vicinanza delle stesse dovrà essere tale da escludere una riduzione dell'addensamento e, nel contempo, il danneggiamento delle opere. In particolare, si dovrà evitare che i rulli vibranti operino in adiacenza delle sopra menzionate strutture.

A tergo od in adiacenza dei manufatti si useranno mezzi di compattazione leggeri quali piastre vibranti, rulli azionati a mano, provvedendo a garantire i requisiti di deformabilità e densità richiesti anche operando su strati di spessore ridotto.

Nella formazione di tratti di rilevati o rinterri rimasti eventualmente in sospeso per la presenza di tombini, canalette, cavidotti, ecc. si dovrà garantire la continuità con la parte realizzata impiegando materiali e livelli di compattazione identici.



4.7) Condizioni climatiche durante l'esecuzione dei lavori

La formazione di rilevati o rinterri in presenza di gelo o pioggia persistenti non sarà consentita in linea generale fatto salvo particolari deroghe da parte della D.L. limitatamente a quei materiali meno suscettibili all'azione del gelo o delle acque meteoriche (ad esempio pietrame ed alcuni materiali provenienti da demolizioni).

Nell'eventuale utilizzo di terre aventi un elevato contenuto della frazione coesiva, dovranno essere tenuti a disposizione anche carrelli pigiatori gommati in grado di chiudere la superficie dello strato in lavorazione in caso di pioggia. Alla ripresa del lavoro la stessa superficie dovrà essere convenientemente erpicata provvedendo eventualmente a rimuovere lo strato superficiale ammorbidito per eccesso di contenuto d'acqua.

5) OPERE PROPEDEUTICHE

5.1) Demolizioni e rimozioni

Per le specifiche di questa sezione di Capitolato si rimanda all'elaborato "Capitolato speciale d'appalto parte tecnica – Opere Strutturali" (10_00_PE_RL_T_04)

6) OPERE STRUTTURALI

Per le specifiche di questa sezione di Capitolato si rimanda all'elaborato "Capitolato speciale d'appalto parte tecnica – Opere Strutturali" (10_00_PE_RL_T_04)



7) OPERE ARCHITETTONICHE

7.1) Impermeabilizzazioni e barriere

Le impermeabilizzazioni dell'interrato e della copertura degli edifici dovranno essere realizzate in modo da impedire qualsiasi tipo e forma di infiltrazione d'acqua e formazione di condensa tra l'esterno e l'interno dell'edificio.

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, devono essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi canne, ecc.; le eventuali perdite che si dovessero manifestare in esse, anche a distanza, di tempo e sino al collaudo, devono essere riparate ed eliminate dall'Appaltatore, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino. Si precisa che il periodo di garanzia è di dieci anni per tutte le impermeabilizzazioni di nuova fattura. Salvo quanto meglio specificato negli articoli relativi alle modalità d'esecuzione dei vari tipi di pavimentazione bituminosa, i materiali da impiegare per confezionare conglomerati bituminosi dovranno corrispondere ai requisiti appresso fissati. Tutti i materiali da utilizzare nei lavori di impermeabilizzazione dovranno essere corredati da certificato di idoneità tecnica in corso di validità rilasciato dall'ICITE, BBA o da altro ente internazionale equivalente. Le ditte produttrici i materiali utilizzati nelle impermeabilizzazioni dovranno essere dotate e certificate di un sistema qualità a norma ISO EN 9001.

I prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane sono sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo o a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo o a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

Le norme di riferimento sono:

UNI 8178 - Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali;

UNI EN 1504-1 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 1: Definizioni;

UNI EN 1504-2 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 2: Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo;

UNI EN 1504-3 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 3: Riparazione strutturale e non strutturale.



Le membrane si classificano in base:

a) al materiale componente, per esempio:

- bitume ossidato fillerizzato;
- bitume polimero elastomero;
- bitume polimero plastomero;
- etilene propilene diene;
- etilene vinil acetato, ecc.

b) al materiale di armatura inserito nella membrana, per esempio:

- armatura vetro velo;
- armatura poliammide tessuto;
- armatura polipropilene film;
- armatura alluminio foglio sottile, ecc.

c) al materiale di finitura della faccia superiore, per esempio:

- poliestere film da non asportare;
- polietilene film da non asportare;
- graniglie, ecc.

d) al materiale di finitura della faccia inferiore, per esempio:

- poliestere non tessuto;
- sughero;
- alluminio foglio sottile, ecc.

I prodotti forniti in contenitori possono essere:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;



- prodotti a base di polimeri organici.

Il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura. In ogni caso, l'appaltatore dovrà consegnare l'attestato di conformità della fornitura.

Le membrane per coperture di edifici, in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (per esempio: strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.), devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza, alla norma UNI 8178.

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore sono le seguenti:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- giunzioni resistenti a trazione e impermeabili all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante sono le seguenti:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.



Per le membrane usate per formare gli strati di tenuta all'aria, dovranno essere controllati i seguenti parametri:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- giunzioni resistenti alla trazione e alla permeabilità all'aria.

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua sono le seguenti:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria e in acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- giunzioni resistenti a trazione e impermeabili all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

I tipi di membrane base di elastomeri e di plastomeri sono:



- membrane in materiale elastomerico senza armatura (si definisce materiale elastomerico un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura (si definisce materiale elastomerico un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego, ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione, come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate (membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore).

Le classi di utilizzo delle membrane base di elastomeri e di plastomeri sono le seguenti:

- classe A: membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);
- classe B: membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio canali, acquedotti, ecc.);
- classe C: membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc);
- classe D: membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce;
- classe E: membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.);
- classe F: membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche



caratteristiche comuni a più classi.

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri devono rispettare le caratteristiche previste dalle varie parti della norma UNI 8898, anche se attualmente ritirata senza sostituzione.

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana), a seconda del materiale costituente, devono rispondere alle caratteristiche e ai valori di limiti di riferimento normalmente applicati. Quando non sono riportati limiti, si intendono validi quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettati dalla direzione dei lavori.

Le membrane impermeabilizzanti bituminose devono rispondere ai requisiti specificati nelle seguenti norme:

UNI EN 13707 - Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture - Definizioni e caratteristiche;

UNI EN 13970 - Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati bituminosi per il controllo del vapore d'acqua - Definizioni e caratteristiche;

UNI EN 13859-1 - Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Definizioni e caratteristiche dei sottostrati. Parte 1: Sottostrati per coperture discontinue;

UNI EN 14695 - Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di impalcati di ponte di calcestruzzo e altre superfici di calcestruzzo soggette a traffico - Definizioni e caratteristiche.

I prodotti fluidi o in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossipoliuretanici, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche e ai limiti di riferimento normalmente applicati. Quando non sono riportati limiti, si intendono validi quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettati dalla direzione dei lavori.

Le guaine liquide a base di resine acriliche ed epoxibituminose e le malte impermeabilizzanti dovranno essere rinforzate con l'applicazione di reti in fibra di vetro.



Per superfici irregolari o inclinate, l'uso di reti realizzate con speciali filati voluminizzati assicura un maggiore assorbimento di resina, evitando fenomeni di gocciolatura e garantendo l'omogeneità della distribuzione del prodotto. Sul prodotto impermeabilizzante appena applicato dovrà essere posata la rete ben tesa, annegandola mediante spatola, rullo o pennello, avendo cura di sovrapporre i teli per almeno 10 cm evitando la formazione di bolle e piegature.

Le malte bicomponenti elastiche a base cementizia sono malte bicomponenti a base di leganti cementizi, aggregati selezionati a grana fine, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa. L'impasto ottenuto, scorrevole facilmente, è applicabile anche in verticale fino a 2 mm di spessore in una sola mano. Sul primo strato di bicomponente deve essere stesa una rete costituita da fibre di vetro trattate con uno speciale appretto che conferisce resistenza agli alcali e inoltre promuove l'adesione con tutti i prodotti utilizzati per l'impermeabilizzazione e la rasatura; a indurimento avvenuto della rasatura o dello strato impermeabilizzante, la rete di vetro costituisce un'armatura che evita la formazione di fessurazioni dovute a movimenti del supporto o della superficie piastrellata. Inoltre, serve a facilitare anche l'applicazione di uno spessore uniforme di circa 2 mm della rasatura e migliorare le resistenze agli sbalzi termici e all'abrasione del sistema. La rete di vetro deve essere completamente annegata nello spessore dello strato impermeabilizzante o delle rasature. I teli adiacenti di rete in fibra di vetro dovranno essere sovrapposti lungo i bordi per uno spessore di almeno 5-10 cm.

La posa in opera deve rispettare le precise indicazioni del produttore e le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori.

Il prodotto impermeabilizzante può essere impiegato per:

- impermeabilizzazione di vasche in calcestruzzo per il contenimento delle acque;
- impermeabilizzazione di bagni, docce, balconi, terrazze, piscine, ecc. prima della posa di rivestimenti ceramici;
- impermeabilizzazione di superfici in cartongesso, intonaci o cementizi, blocchi di cemento alleggerito, multistrato marino;
- rasatura elastica di strutture in calcestruzzo con sezioni sottili anche soggette a piccole deformazioni sotto carico (per esempio pannelli prefabbricati);
- protezione di intonaci o calcestruzzi che presentano delle fessurazioni causate da fenomeni di ritiro, contro la penetrazione dell'acqua e degli agenti aggressivi presenti nell'atmosfera;
- protezione, dalla penetrazione dell'anidride carbonica, di pile e impalcati in calcestruzzo e di strutture che presentano uno spessore di copriferro inadeguato;



- protezione di superfici in calcestruzzo che possono venire a contatto con l'acqua di mare, i sali disgelanti come il cloruro di sodio e di calcio e i sali solfatici.

Le norme di riferimento sono:

UNI EN 1504-2 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 2: Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo;

UNI EN 1504-9 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 9: Principi generali per l'utilizzo dei prodotti e dei sistemi.

Guaina impermeabilizzante bituminosa

Fornitura e posa in opera di membrane impermeabilizzanti realizzate tramite membrane in bitume distillato-polimero elastoplastomeriche anti radon. La membrana sarà costituita da una particolare miscela elastoplastomerica a base di bitume distillato per la protezione delle fondazioni dei fabbricati dalle esalazioni radioattive del suolo. Lo spessore della miscela sarà armata da un tessuto non tessuto di poliestere resistente al punzonamento e allo strappo e dotato di un elevato allungamento a rottura.

La membrana verrà posata badando di sormontare i teli lateralmente. Sul pavimento sarà sufficiente stendere i fogli a secco badando di fissarli a fiamma solo al piede delle pareti per una zona larga 20-30 cm mentre sulle pareti verrà fissato rivenendo a fiamma le placche della faccia corazzata. Le sovrapposizioni laterali verranno sigillate a fiamma mentre le giunzioni di testa verranno sigillate con delle fasce da 14 cm saldate a fiamma a cavallo della linea di accostamento tra i teli. Il raccordo tra parete e pavimento verrà eseguito con fasce da 20 cm come pure il raccordo a qualsiasi corpo emergente o tubazione.

La membrana avrà le seguenti caratteristiche:

Reazione al Fuoco (EN 13501-1): Euroclasse E;

Permeabilità al RADON:

$< 10 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \times 24 \text{ h} \times \text{atm}$



$< 5 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \times 24 \text{ h} \times \text{atm}$

impermeabile al gas RADON

Trasmissibilità al RADON: $< 1.2 \times 10^{-10}$

Resistenza a trazione a rottura L/T (norma UNI EN 12311-1): 700/500 N/50 mm

Allungamento a rottura L/T (norma UNI EN 12311-1): 40/45%

Resistenza alla lacerazione L/T (norma UNI EN 12310-1): 160/200 N

Resistenza al punzonamento dinamico (UNI EN 12691 metodo A): 1.250 mm

POSA IN OPERA

PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

Sulla copertura già pendenzata e atta a ricevere l'impermeabilizzazione sarà posato il manto.

La testa del manto impermeabile verticale sarà protetta da un profilato metallico fissato meccanicamente a rilievo e sigillato con materiale elastomerico. Nel caso che il manto impermeabile rivesta un muretto la protezione sarà assicurata da una scossalina in lamiera metallica fissata alla testa del muretto. L'altezza del rilievo è specificata negli elaborati. Laddove non fosse specificata dovrà essere comunque superiore di almeno 20 cm il livello max delle acque.

ARROTONDAMENTO DEGLI SPIGOLI

Il piede dei rilievi, gli angoli e tutti gli spigoli destinati ad essere rivestiti con fogli impermeabili verranno arrotondati con gusce di malta cementizia o altri profili idonei allo scopo di 4÷5 cm di raggio. Il raccordo fra piano di posa isolato con pannelli e parti verticali verrà realizzato con appositi elementi prefabbricati di sezione triangolare.

PLUVIALI DI SCARICO

Attorno al foro di scarico sarà ricavata una sede più larga di 10 della corona del bocchettone e profonda 1÷15 cm. Il foro del bocchettone sarà protetto da una griglia para foglie. Il bocchettone potrà essere metallico (piombo 2,5 mm, rame 6/10 mm) o in materiali elastomerico con corona di raccordo larga almeno 12 cm dal bordo del foro. Nel caso di scarichi posti ad una distanza inferiore a 15 cm dai rilievi o dagli angoli la corona del bocchettone salirà sul rilievo per almeno 10 cm.



SOGLIA

L'altezza della soglia di accesso al solaio piano dovrà essere costituita in modo tale che il manto impermeabile possa rivestirla per almeno 20 cm al di sopra del livello max delle acque.

CAMINI, TUBAZIONI FUORIUSCENTI, ANTENNE TV

Al piede del camino verrà ricavata l'apposita sede verticale dell'impermeabilizzazione; nel caso di tubazioni metalliche, in PVC, in cemento – amianto o di camini di insufficiente spessore, vi si dovrà elevare attorno un muretto di 20 cm più alto del livello delle acque, su questo rimonterà il manto impermeabile che verrà protetto da un gocciolatoio metallico solidale con la tubazione.

La continuità fra manto impermeabili e tubazioni potrà essere realizzata anche con pezzi preformati, in piombo o materiali elastomerici, costituiti da un tubo e una corona di raccordo larga almeno 12 cm dal bordo del foro. La corona sarà compresa tra due fogli del manto impermeabile mentre il tubo rimonta a coprire la tubazione da rivestire per almeno 20 cm al di sopra del livello delle acque, la tenuta della testata del manicotto sarà assicurata ad un collare metallico che funge da gocciolatoio, solidale con l'elemento rivestito.

Impermeabilizzazioni controterra

Fornitura e posa in opera di membrane impermeabilizzanti realizzate tramite membrane elastoplastomeriche.

La superficie del muro controterra dovrà essere preventivamente trattata con una mano di primer bituminoso di adesione a rapida essiccazione idoneo per la preparazione delle superfici alla posa a fiamma delle membrane bitume polimero, a base di bitume, additivi e solventi.

Dopo essiccazione del primer sarà posata, in completa aderenza a fiamma, la membrana di 4 mm di spessore a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con armatura composita in TNT di poliestere stabilizzato con fibra di vetro. La membrana avrà le seguenti caratteristiche:

Reazione al Fuoco (EN 13501-1): Euroclasse E;

Stabilità dimensionale L: -0,3%/+0,3%

Resistenza a trazione a rottura L/T (norma UNI EN 12311-1): 850/750 N/ 50 mm

Allungamento a rottura L/T (norma UNI EN 12311-1): 50/50%

Resistenza alla lacerazione L/T (norma UNI EN 12310-1): 200/200 N



Resistenza al punzonamento dinamico (UNI EN 12691 metodo A): 1.250 mm

I teli disposti in senso verticale verranno sormontati per 10 cm e la sovrapposizione verrà saldata a fiamma.

Lo strato di protezione e drenaggio verticale verrà realizzato con un foglio bugnato di HDPE accoppiato ad un TNT filtrante di polipropilene resistente agli agenti chimici, a batteri e muffe. Il foglio dovrà ricoprire tutto il rivestimento impermeabile e avrà uno spessore delle cuspidi di 8 mm.

Barriera al vapore in polietilene

Barriera al vapore costituita da un foglio in polietilene dello spessore di 0,3 mm, applicato a secco, compresi sormonti e/o e sigillato mediante nastro adesivo, su tessuto non tessuto di poliestere o polipropilene da 200 g/m².

Prodotto soggetto a marcatura CE secondo NORMA EN 13859-1.

Caratteristiche compositive e prestazionali:

- Membrana flessibile per sottostrati murari, per coperture discontinue.
- Polipropilene accoppiato con film freno vapore.
- Evita indesiderati passaggi d'aria modulando e limitando quello del vapore acqueo.
- Completa assenza di collanti e sostanze nocive.
- Elevata tenacità e proprietà antiscivolo.
- Stabilizzato ai raggi UV e completamente riciclabile.

Caratteristiche tecniche:

Massa areica 135 $\pm$ 5% g/m² EN 13859-1

Spessore 0,35 $\pm$ 5% mm EN 1849-1

Proprietà di trasmissione vapore:

- Strato d'aria equivalente - Sd 60 m
- Coefficiente di permeabilità al vapore 0,7 $\pm$ 15% g/m² x 24h

Proprietà meccaniche:

- Trazione longitudinale 175 $\pm$ 15%
- Trazione ortogonale 120 $\pm$ 15%



PROVINCIA DI PIACENZA

- Allungamento longitudinale $70 \pm 7\%$
- Allungamento ortogonale $70 \pm 7\%$
- Lacerazione al chiodo longitudinale $120 \pm 15\%$
- Lacerazione al chiodo ortogonale $130 \pm 15\%$

Classe di resistenza al passaggio dell'acqua W1 - EN 13859-1 Resistenza ai raggi UV 3 mesi

Flessibilità a bassa temperatura $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ EN 13859-1

Reazione al fuoco DIN 4102 E - EN13859-1

Barriera al vapore in copertura

Barriera al vapore con telo sottomanto tristrato impermeabile e traspirante, per tetti a falda ventilati, composto da lamina traspirante rivestita su entrambe le facce con film polipropilenico e trattamento repellente per insetti. Peso 150 g/m^2 , applicato a secco e fissato con chiodi alla sottostante struttura, compresi sormonti e assistenze murarie alla posa.

CARATTERISTICHE:

- Antizanzare
- Anti-insetti
- Antibatterico
- Anti-muffe
- Anti-funghi e alghe
- Anti-acari

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI:

Lunghezza 50 m - 1% (UNI EN 1848-1) Toll. $\geq$ Larghezza 1,5 m - 1% (UNI EN 1848-1) Toll. $\geq$ Spessore 0,7 mm (EN 1849-2) Toll. + 15% Peso al m² 150 g (UNI EN 1849-1) Toll. + 5%



PROVINCIA DI PIACENZA

CARATTERISTICHE TECNICHE

Resistenza alla penetrazione d'acqua

EN 1928 (metodo A)

Classe W1

Impermeabilità all'acqua

EN 20811

4 (valore medio) Valore minimo 2

Tolleranza: $\pm 15 \%$

Proprietà di trasmissione vapore

EN 13859-1

WDD: 815 g/m² X24h Sd=0,02 M 23 °C 93/50% UR

WDD: 2000 g/m² X24h Sd=0,02 M 38 °C 93/50% UR

Tolleranza: $\pm 15 \%$

UNI 11470

Membrana altamente traspirante

Fless. a freddo

UNI EN 13859-1

-40° C

Resistenza a trazione a rottura L/T

UNI EN 12311-1

300/215 N/5 cm

Tolleranza: - 20 %

Resistenza alla lacerazione (metodo B)



PROVINCIA DI PIACENZA

L/T UNI EN 12310-1

160/180 N

Tolleranza: $\pm 15 \%$

Allungamento L/T

UNI EN 12311-1

85/100 %

Tolleranza: ± 20

v.a. Resist. alla penetrazione d'acqua Proprietà a trazione L/T dopo invecchiamento artificiale

App. C EN 13859-1

Classe W1

Permeabilità al vapore dopo esposizione agli agenti artificiali esposizione agli agenti chimici UNI EN 1931 UNI EN 1296/ UNI EN 1847

NPD

Permeabilità all'aria EN 13859-1

0,3 m³ / hm²

Tolleranza: <

Reazione al fuoco EN 13859-1

NPD

Resistenza UV Metodo interno 4 mesi



7.2) Isolamenti termo acustici

I materiali da impiegare per l'isolamento termo-acustico dovranno possedere bassa conducibilità per struttura propria, essere leggeri, resistenti, idonei alla temperatura d'impiego, incombustibili o autoestinguenti, chimicamente inerti e volumetricamente stabili, non aggressivi, insensibili agli agenti atmosferici (ossigeno umidità, anidride carbonica), inodori, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, antigroscopici ed imputrescibili, elastici, stabili all'invecchiamento. Con riguardo alla costruzione, potranno essere di tipo sintetico, minerale o vegetale secondo prescrizione

Le descrizioni degli isolanti tengono conto per quanto ora possibile delle normative di recente adozione (UNI EN da 13162 a 13172) che stanno entrando nella pratica applicazione, delle Euroclassi di resistenza al fuoco e, ove richiesta, della marcatura CE. Per i coefficienti di conduttività termica, in mancanza di dati adeguati da parte dei produttori, ci si è riferiti alla UNI 10351.

Isolanti termici

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire, in forma sensibile, il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati. Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti. Detti materiali sono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura e/o chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate negli elaborati grafici, nelle relazioni, in epu. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825, UNI EN 826, UNI EN 1602-1603-1604-1605-1606-1607-1608-1609 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti sono così classificati:

Materiali fabbricati in stabilimento (blocchi, pannelli, lastre, feltri, ecc.):

a) materiali cellulari

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.



b) materiali fibrosi

- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.

c) materiali compatti

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.

d) combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali – perlite", calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite – fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

e) materiali multistrato

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura:

a) materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: schiume poliuretatiche;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

b) materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

c) materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: asfalto.

d) composizione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.



e) materiali alla rinfusa

- composizione chimica organica: perle di poliestirene espanso;
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
- composizione chimica mista: perlite bitumata.

Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- dimensioni: lunghezza – larghezza, presenza di battentatura (UNI 822), valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- spessore (UNI 823): valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- massa volumica apparente (UNI EN 1602): deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 9 gennaio 1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:

- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.
- sistemi di fissaggio

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le caratteristiche di cui sopra, riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei lavori può, altresì, attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo, ove necessario, a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.



Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.

Nel caso non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la direzione dei lavori accetta quelli proposti dal fornitore; i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI, UNI EN, UNI EN V.

Isolanti acustici

Gli isolanti acustici saranno caratterizzati da un elevato fattore di assorbimento acustico (elevato potere fonoisolante od elevato potere fonoassorbente secondo i tipi e le condizioni di impiego) il quale, salvo casi particolari, dovrà essere quanto più possibilmente costante nel campo delle più comuni frequenze. I materiali dovranno avere i requisiti fisico-chimici riportati nelle generalità del presente documento. Costituiscono categoria a parte gli isolanti anti calpestio (si rimanda alla voce dedicata). Con riguardo poi alle proprietà specificatamente funzionali ed alla classifica, i materiali saranno distinti in: isolanti porosi, pannelli flessibili, risonatori ed in manufatti ad azione combinata.

Prodotti per assorbimento acustico

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa (UNI EN ISO 11654: "Acustica. Assorbitori acustici per l'edilizia. Valutazione dell'assorbimento acustico").

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (α), definito dall'espressione:

$$\alpha = \frac{W_a}{W_i}$$

Dove: W_i è l'energia sonora incidente;

W_a è l'energia sonora assorbita.

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore. I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

a) Materiali fibrosi



- Minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
- Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolati).

b) Materiali cellulari

Minerali:

calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);

laterizi alveolari;

prodotti a base di tufo.

Sintetici

poliuretano a celle aperte (elastico – rigido);

polipropilene a celle aperte.

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, devono essere dichiarate le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza – larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite dalle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- massa aerica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN 20354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria;
- reazione e/o comportamento al fuoco;



- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico – fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

Se i valori non vengono descritti valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

In caso di contestazione dei metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Prodotti per isolamento acustico

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa. Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log \frac{W_i}{W_t}$$

Dove: W_i è l'energia sonora incidente;

W_t è l'energia trasmessa.



Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia possiedono proprietà fonoisolanti. Per i materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica; nel caso, invece, di sistemi edilizi compositi, formati cioè da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante dipende, oltre che dalla loro massa areica, anche dal numero e dalla qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento nonché dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, devono essere dichiarate le seguenti caratteristiche fondamentali:

- dimensioni: lunghezza – larghezza, battentature valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- sistemi fissaggio (tipo, n°, caratteristiche)
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Tecnica;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 140-3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico – fisica con altri materiali.



I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura e/o chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche alla loro destinazione d'uso.

A) Lana di roccia

La lana di roccia sarà conforme a norme UNI EN 13162/2003, UNI EN 13500/2005 (sistemi a cappotto). Se non diversamente precisato si utilizzeranno materassini semirigidi di densità 60kg/mc.

B) Polistirolo espanso estruso

Il polistirolo espanso è un materiale plastico per ostrusione nello spessore voluto e con densità compresa tra 30 e 50 kg/mc, salvo indicazione specifica di densità maggiori e, se richiesta dall'Istituto italiano per il polistirolo espanso di qualità garantita; dovrà essere impermeabile all'acqua ed al vapore, resistente agli urti, inodore anigroscopico, imputrescibile, ed autoestinguente e, inoltre, dovrà resistere a temperature no inferiori a 85°C.

C) Poliuretano espanso

Il poliuretano espanso è un materiale plastico prodotto in manufatti o in "sit" per iniezione, è caratterizzato dal gas, presente nelle celle che gli conferisce un bassissimo valore di conducibilità termica e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

densità 30-50kg/mc



conducibilità termica (a 25°C) max 0,018 Kcal/mqh°C
resistenza alla compressione (per densità da
30 a 50 ed in direzione normale alla espansione) 1-3 kgf/cm²

D) Argilla espansa

L'argilla espansa sarà formata da granuli di varie dimensioni a struttura interna cellulare klinkerizzata ed una dura e resistente scorza esterna; dovrà essere assolutamente inerte, priva di sostanze organiche e combustibili, leggera, impermeabile, refrattaria e resistente alla compressione e dovrà avere un coefficiente di conducibilità termica a 25°C pari a 0,08 Kcal/mqh°C.

E) Vermiculite

La vermiculite è un materiale di tipo argilloso risultante dall'alterazione della mica nera e sarà fornito sotto forma di prodotto espanso, ottenuto per rapido riscaldamento del minerale alla temperatura di 250-300 °C.

Isolamento in polistirene espanso estruso per superfici verticali

L'isolamento verticale a cappotto sarà garantito attraverso la posa in opera di rivestimento termico a pannelli in polistirene espanso estruso (XPS) monostrato con pelle superficiale liscia e con battentatura perimetrale sui quattro lati, esente da CFC, HCFC, HFC, con:

- valore della resistenza a compressione al 10% di schiacciamento secondo EN 826 pari a 300 kPa;
- resistenza a compressione per carichi permanenti dopo 50 anni con compressione $\leq 2\%$ secondo la UNI EN 1606 pari a 130 kPa;
- assorbimento d'acqua secondo la UNI EN 12087 pari allo 0,2% in volume;
- assorbimento di umidità per diffusione e condensazione secondo la UNI EN 12088 $< 3\%$ in volume;
- assorbimento d'acqua conseguente alla prova gelo-disgelo secondo la UNI EN 12091 $\leq 1\%$ in volume;



- fattore di resistenza al passaggio del vapore acqueo μ (adimensionale) secondo la UNI EN 12086 variabile con lo spessore: 150 (per spessori di 30, 40 e 50 mm), 100 (per spessori di 60, 80 e 100 mm), 80 (per lo spessore di 120 mm), 50 (per spessori di 140 e 160 mm);
- media di celle chiuse secondo la UNI EN ISO 4590 pari o superiore al 98%;
- conduttività termica dichiarata a 10°C secondo UNI EN 13164 variabile in base allo spessore: 0,032 W/mK per spessore 30 mm e 40 mm, 0,034 W/mK per spessore 50 mm e 60 mm, 0,035 W/mK per spessore 80 mm e 100 mm, 0,036 W/mK per spessore 120 mm, 0,038 W/mK per spessore 140 mm e 160 mm.

in polistirene espanso (EPS) da incollare con adesivo ed ancorare con tasselli. I pannelli, delle dimensioni di 50x100 cm, avranno:

- densità 20 kg/m³,
- conduttività termica $\lambda = 0,033$ W/mK
- coefficiente di resistenza al passaggio del vapore acqueo $\mu = 20 \div 40$,
- resistenza alla compressione 70 kPa
- Euroclasse di reazione al fuoco E.

I pannelli dovranno essere posati con giunti ben accostati e fissati con idonei ganci (minimo n° 3 per pannello) onde evitare ponti termici.

Compresa la rasatura finale esterna con strato di finitura armato con fibra di vetro, la fornitura e posa in opera di qualsiasi altro accessorio od elemento necessario per eseguire e completare l'opera a perfetta regola d'arte. Compresa la sigillatura perimetrale di finitura e coprifili perimetrali ove richiesto (inclusi).

I materiali dovranno essere in possesso dei requisiti di cui sopra, mediante idonee certificazioni secondo le normative vigenti.

Comprese le opere e le assistenze murarie, la manovalanza in aiuto ai posatori, lo sviluppo dei particolari costruttivi, gli eventuali fissaggi di qualsiasi tipo a qualsiasi struttura compresi i relativi accessori necessari per il fissaggio (es. viti, tasselli ad espansione, ecc..), lo scarico dall'automezzo dei materiali, il sollevamento ai piani, la movimentazione



a piè d'opera, lo stoccaggio e la custodia, il calo dei materiali di risulta, la fornitura dell'energia elettrica, i mezzi di sollevamento in genere, il montaggio con le eventuali incastellature di sostegno, il taglio a misura e lo sfrido dei pannelli, gli adattamenti, gli eventuali ritocchi alla verniciatura, la pulizia finale dei luoghi di lavoro e quant'altro per dare il lavoro compiuto eseguito a perfetta regola d'arte.

Compreso il carico (eseguito se necessario anche completamente a mano), il trasporto e lo scarico a discarica autorizzata (compresi i relativi oneri di smaltimento) dei materiali di risulta secondo le modalità prescritte per la discarica, oppure il conferimento ai luoghi di stoccaggio o di recupero dei materiali stessi, effettuati con autocarro viaggiante a pieno carico, per qualsiasi distanza dal cantiere. Il tutto secondo le modalità previste e prescritte per la discarica (compresi i relativi oneri di accesso alla stessa ed ecotassa se richiesta).

Isolamento in polistirene espanso estruso per superfici orizzontali

Isolamento termico, realizzato con lastre di polistirene espanso estruso con solo aria nelle celle, rispondente ai CAM (Criteri Ambientali Minimi) di cui al DM Ministero dell'ambiente 11/10/2017, conduttività termica W/mK 0,034, resistenza alla compressione kPa 300, reazione al fuoco Euroclasse E; conformi alla norma UNI EN 13164, con marcatura CE. Compresi: tagli e sigillature relative, adattamenti, fissaggi con qualsiasi mezzo su qualsiasi struttura, raccordi, assistenze murarie.

In generale, ma soprattutto in presenza di umidità, è opportuno predisporre una membrana impermeabilizzante prima del rivestimento con i pannelli isolanti.

Posa dell'isolante:

Sulla membrana impermeabile, realizzata e stagionata come previsto dal produttore, è possibile incollare direttamente i pannelli in polistirene estruso, prestando attenzione ad impiegare collanti compatibili, senza solventi. I pannelli vanno accostati con cura lungo i bordi, per evitare ponti termici che vanificherebbero l'intervento.

Prestare particolare attenzione a non compromettere in nessun modo l'integrità e la continuità della sottostante guaina impermeabilizzante.



Isolamento in lana minerale per interni

Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a media densità, per l'isolamento termico e acustico di pareti perimetrali. Il pannello, incombustibile, se esposto a fiamme libere non genera né fumo né gocce; aiuta inoltre a prevenire la propagazione del fuoco e contribuisce ad incrementare le prestazioni di resistenza al fuoco dell'elemento costruttivo in cui è installato. La struttura a celle aperte contribuisce significativamente al miglioramento delle prestazioni fonoisolanti della parete in cui il pannello viene installato. Il pannello non subisce variazioni dimensionali o prestazionali al variare delle condizioni igrometriche dell'ambiente.

Dati tecnici:

Reazione al fuoco: A1 – UNI EN 13501-1

Conduttività termica dichiarata: 0.035 W/(mK) – UNI EN 12667, 12939

Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore acqueo: $\mu=1$ UNI EN 13162

Densità: $\rho: 60$ kg/mc UNI EN 1602

Calore specifico: $C = 1030$ J/(kgK) UNI EN ISO 10456

Spessore: vedi dettaglio elaborati grafici

Per la posa in opera seguire indicazioni, norme e normative elencate nel capitolo delle murature e dei cartongessi.

- Pannelli isolanti (vedi specifiche sopra)
- Fissaggi meccanici: Adeguato sistema di tassellatura da usare in combinazione con collanti e rasanti per il fissaggio dei pannelli isolanti al supporto; in funzione della natura del supporto utilizzare tasselli ad avvitamento, a percussione o per legno di adeguate dimensioni in combinazione con tamponcino in materiale plastico per il montaggio a filo (utilizzare rondelle per ponti termici con isolante a tappo).
- Malta rasante con rete armata: malta rinforzata a base di cemento additivato con polimeri sintetici, elevata permeabilità al vapore e ottima resistenza meccanica; applicata su doppio strato con interposta rete di rinforzo in fibra di vetro antialcalina.



- Rete d'armatura: rete di armatura in fibra di vetro antialcalina per il miglioramento della resistenza meccanica della malta rasante; annegare la rete in modo uniforme nella malta rasante ancora fresca sovrapponendo i lembi per almeno 10 cm.
- Fissativo: fissativo per finitura di colore chiaro (ad approvazione della D.L.) utilizzato su rasatura armata prima di procedere all'applicazione della finitura
- Finitura: finitura siliconica a base di silicone e resine stirolo acriliche in dispersione acquosa con emulsioni silossaniche, applicazione manuale o a macchina, colore a scelta della D.L. e in ogni caso cromia chiara.
- Ogni altro accessorio indispensabile per consegnare il lavoro finito a regola d'arte.
- Posa in opera:

1. Incollaggio

L'incollaggio dei pannelli isolanti al supporto deve essere realizzato con malte adesive (collanti), concepite specificatamente per sistemi a cappotto in lana di vetro. In caso di pannelli a doppia densità, la malta adesiva deve essere applicata sul lato a densità inferiore (lato in cui non sono presenti scritte o marchiature). Successivamente i pannelli devono essere posati sulla superficie da isolare avendo cura di accostarli perfettamente tra loro e sfalsando i giunti. Il prodotto correttamente installato presenta il lato a densità superiore, caratterizzato da specifica marchiatura, rivolto verso l'esterno. Installare il sistema su superfici asciutte e quanto più possibile regolari e stabili.

Se il prodotto lo consente, ovvero se il coefficiente di dilatazione termica lineare è almeno pari a $2 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, scegliere tra due diversi schemi di disposizione del collante: "a cordoli e punti" o "a tutta superficie".

2. Incollaggio "a cordoli e punti"

Questo schema è indicato in caso sia necessario correggere difetti di planarità del supporto. La malta deve essere disposta sul retro del pannello lungo tutto il perimetro, per una larghezza di 5-10 cm, ed al centro dello stesso in uno o più punti di diametro di 10-15 cm. La superficie di contatto tra pannello/collante e collante/muratura non deve mai essere inferiore al 40% della superficie del pannello.



3. Incollaggio “a tutta superficie”

Questo schema è indicato in caso di supporto sufficientemente regolare e planare. Con una cazzuola dentata (dentatura dipendente dalla planarità del supporto) si stende il collante su tutta la superficie del pannello.

In entrambi i casi, la malta non deve essere applicata sulla superficie laterale del pannello, per garantire la continuità e la perfetta aderenza dell'isolamento ed evitare l'insorgenza di ponti termici. Affinché l'incollaggio sia efficace, è necessario che il collante-rasante penetri tra le fibre superficiali del pannello.

4. Fissaggio meccanico

Il fissaggio meccanico deve contrastare le forze orizzontali dovute all'azione del vento ed assicurare la stabilità del sistema nel tempo. I tasselli devono preferibilmente essere del tipo “a vite” con anima metallica e devono avere una lunghezza sufficiente ad attraversare lo spessore dell'isolante e penetrare nella muratura retrostante fino a raggiungere uno strato meccanicamente “affidabile”.

I tasselli devono essere concepiti specificatamente per sistemi a cappotto e la tipologia varia a seconda del tipo di supporto. I tasselli vanno applicati dopo l'indurimento della malta, in numero variabile in funzione delle caratteristiche del supporto, dell'altezza dell'edificio e della ventosità.

Lo schema di fissaggio prevede due varianti, a T e a W. È preferibile adottare lo schema di tassellatura a W, poiché le prove di laboratorio dimostrano una maggiore efficacia dell'ancoraggio. In entrambi i casi i tasselli vanno sempre posti in corrispondenza della porzione di pannello incollata al supporto.

5. Rasatura armata

La rasatura dei pannelli isolanti dello spessore di 5 mm deve essere effettuata con malte adesive ad elevata permeabilità al vapore, specificamente concepite per sistemi a cappotto in lana di vetro. Perché la rasatura sia efficace, è necessario che il collante/ rasante penetri tra le fibre superficiali del pannello. A malta ancora bagnata si procede all'applicazione della rete di armatura ed in seguito all'applicazione della seconda mano di rasante, in modo che la rete risulti annegata nella rasatura. Gli spigoli devono essere protetti con angolari (generalmente in polimero con rete) applicati con malta adesiva. Per quanto riguarda lo spessore degli strati, tempistiche e condizioni climatiche di installazione, si rimanda alle indicazioni del produttore del rasante.



6. Rete di armatura

La rete di armatura ha la funzione di sopportare le tensioni che si generano nello strato di rasatura a causa degli sbalzi termici: è indispensabile per prevenire la formazione di fessure nell'intonaco. La rete, come tutte le componenti del sistema, deve essere specificamente concepita per l'isolamento a cappotto e deve essere costruita da fibra minerale resistente agli alcali.

7. Finitura

La finitura esterna deve resistere alle intemperie ed agli sbalzi di temperatura. Inoltre, deve essere impermeabile all'acqua ma permeabile al vapore proveniente dall'interno dell'edificio. Può essere colorata in pasta: in tal caso deve essere caratterizzata da un indice di riflessione superiore al 20%; in caso venga tinteggiata in seguito, la pittura deve avere le medesime caratteristiche di riflessione.

Isolamento acustico su solaio

L'isolamento acustico dei solai dai rumori di calpestio sarà realizzato con un isolante acustico in rotolo composto da fibre in granuli di gomma SBR con 95% di materiali riciclati ancorati a caldo ad un supporto in tessuto non tessuto antistrappo da 90g/mq, di dimensioni 500x104 cm, di cui 4 cm di cimosa per la sovrapposizione dei rotoli in fase di posa, posati a secco, rigidità dinamica (s') di 50-33 MN/mc, attenuazione del livello di rumore da calpestio (ΔL_w) certificato 32-36 dB (UNI EN ISO 10140), reazione al fuoco classe F (2000/147/CE), esclusi lavori di preparazione del sottofondo e successiva pavimentazione sovrastate.

L'isolante verrà fornito in rotoli alti 150 cm con aletta di sormonto di 4 cm.

I teli verranno stesi sul piano di posa privo di asperità, sovrapponendoli di almeno 10 cm ed i sormonti verranno poi sigillati con apposito nastro adesivo, per creare un manto continuo e non lacerato evitando ogni ponte acustico. Le teste dei teli non verranno sormontate ma contrapposte e sigillate con lo stesso nastro adesivo. La desolidarizzazione del massetto armato galleggiante dai muri in rilievo sarà realizzata con una fascia autoadesiva di polietilene espanso, avendo cura che la parte verticale (adesiva) superi la quota del pavimento finito. L'eccedenza del materiale isolante



risbordante perimetralmente verrà rifilata e verrà posato lo zoccolino che dovrà risultare staccato dal pavimento al fine di non determinare “ponti acustici”.

Nella posa del materiale devono essere seguite tutte le prescrizioni indicate nella scheda tecnica del fornitore, che possono essere di seguito riassunte:

- pulizia del massetto strutturale;
- posa dei pannelli con risvolto di circa 10 cm sulle tramezze;
- nastrare tra loro i pannelli;
- usare un foglio di cellophane a protezione del pannello durante il getto della caldana sottopavimento;
- getto della cartella in c.a. sottopavimento con rete elettrosaldata;
- posa della pavimentazione;
- taglio del materiale in eccesso al di sopra della pavimentazione;
- posa di battiscopa con fissaggio a parete, in modo che non ci sia contatto con il pavimento.

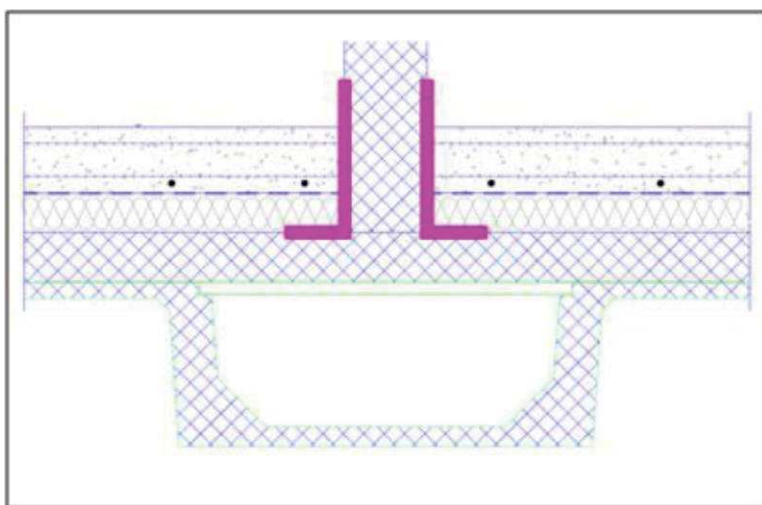
Il materiale resiliente anticalpestio deve essere posato in continuità, con un foglio di plastica a protezione durante il getto e deve essere risvoltato per almeno 10 cm lateralmente al di sopra della quota del pavimento. Per il risvolto verticale deve essere utilizzata l'apposita fascia perimetrale ad “L” in modo da garantire la continuità e la realizzazione della vasca anticalpestio. Deve essere evitata la formazione di ponti acustici strutturali. Il risvolto deve essere mantenuto fino alla compiuta posa del pavimento e tagliato superiormente ad esso, non strappato (ovvero la D.L. deve dare prescrizioni che solo il posatore del battiscopa possa tagliare il risvolto verticale dell'anticalpestio).

Nel caso di rivestimenti dei bagni deve essere realizzato prima il pavimento (come sopra descritto). Successivamente al taglio del risvolto del tappetino resiliente, si posa il rivestimento con l'ausilio di distanziatori e con l'inserimento del silicone tra pavimento e rivestimento in modo da evitare il contatto tra di essi.

Le vasche anticalpestio devono essere realizzate con risvolto in corrispondenza di tutti gli elementi che possono creare corto circuiti acustici (soglie, ecc.). inoltre è opportuno realizzare vasche anticalpestio *ad hoc* per locali di

particolare sensibilità (bagni, locali lavanderia, ecc.). Il risvolto verticale deve essere opportunamente mantenuto fino alla posa completa del pavimento e infine coperto con filo siliconico o bandella elastica.

Nel caso in esame, per evitare il passaggio delle vibrazioni dal piano sottostante gli uffici, dovrà essere posata una bandella risvoltata intorno alle colonne che interessano l'area uffici in modo da formare una vasca svincolata dalla struttura portante che è collegata al piano superiore e potrebbe quindi comportare un passaggio di rumori per via solida (vedi immagine seguente).



Per il risvolto verticale può essere usato un foglio di materiale in polietilene espanso a cellule chiuse, a patto che siano garantite la continuità e la realizzazione della vasca anticalpestio.

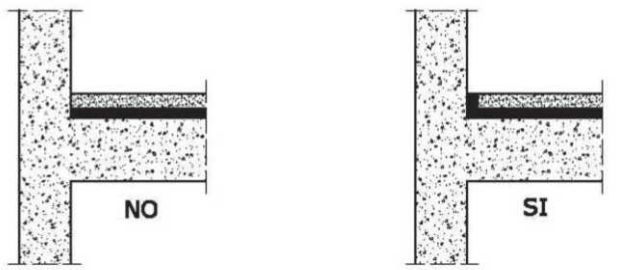
I pilastri dovranno essere “fasciati” con apposito risvolto verticale.

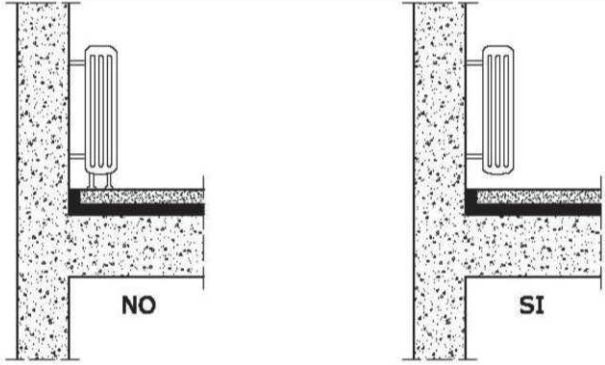
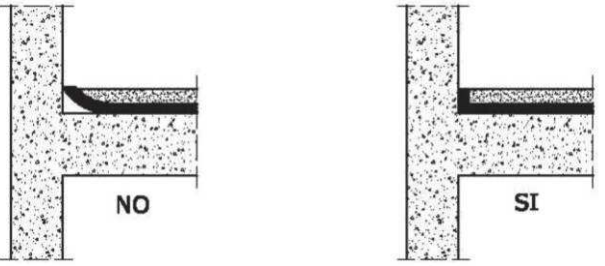
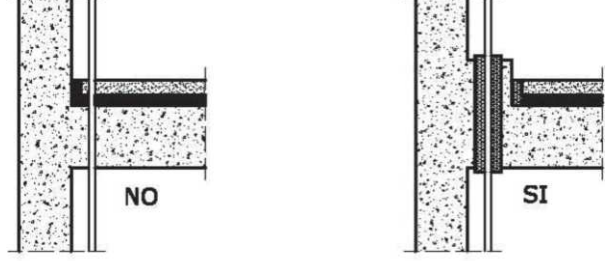
Per quanto concerne i bagni degli uffici, i sanitari devono essere svincolati da pavimento e pareti in modo adeguato: lo strato resiliente deve essere posato al di sotto dei piatti doccia, delle vasche, e deve essere usato il filo di silicone anche in corrispondenza di giunzioni verticali, ad esempio sui lati della vasca, dei piatti doccia, in corrispondenza del contatto tra sanitari e parete (tutti i sanitari), ecc.

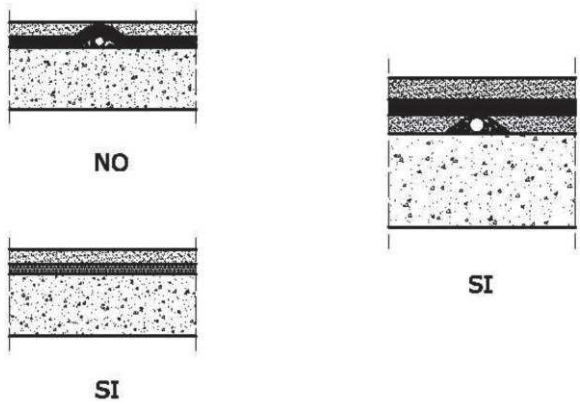
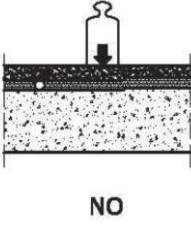
Le scale devono essere idoneamente desolidarizzate con appositi giunti elastici strutturali. Devono essere svincolate la pedata e le alzate sia frontali che laterali per quanto concerne le rampe, mentre per i pianerottoli deve essere realizzata una vasca del tutto simile a quella prevista per il pavimento degli appartamenti. Si devono usare materiali resilienti anticalpestio.

Le pareti divisorie saranno isolate dal solaio per mezzo di strisce di un materiale elastomerico fonosmorzante con rigidità dinamica sotto un carico di 200 kg/m^2 $s' = 449 \text{ MN/m}^3$ di 4 mm di spessore e di almeno 4 cm più largo dello spessore delle pareti che verrà interposto fra solaio e parete.

Si riportano di seguito alcune prescrizioni di carattere generale a cui attenersi per garantire il corretto funzionamento degli accorgimenti acustici, per ogni altra specifica in materia si rimanda alla relazione acustica allegata al presente progetto.

 NO SI	Applicare lo strato resiliente anche sui bordi del piano di calpestio
 NO SI	Evitare discontinuità dello strato resiliente
 NO SI	Evitare assottigliamenti dello strato resiliente

	Evitare collegamenti causa di ponti acustici
	Evitare che il passaggio di tubazioni crei dei ponti acustici tra massetto di calpestio e strutture dell'edificio
	Evitare diminuzioni di spessore del massetto di calpestio

	Livellare il solaio prima della posa del materiale isolante
	Evitare fessurazioni e rotture nel massetto provocate da irregolarità e presenza di impianti nel supporto

7.3) Coperture e opere da lattoniere

Ai fini dell'omogeneità tecnica ed estetica, si prevede che il nuovo manto di copertura da installare sui corpi interessati dall'intervento sia il più simile con quanto attualmente esistente e che la scelta venga valutata e approvata dalla Stazione Appaltante e dalla Direzione Lavori.

Copertura metallica

Copertura di tetto con lastre grecate in lega di alluminio, accoppiate a strato di polietilene espanso anticondensa e antirumore dello spessore di 3,5 mm. Compresi tagli, adattamenti, sfridi, sormonti, assistenze edili per scarico, trasporti e sollevamenti.



Possibilità di profilatura delle lastre in cantiere, dotata di giunto a labirinto con recupero d'acqua in gronda, caratterizzata da totale tenuta d'acqua in qualsiasi condizione atmosferica, compresa la totale immersione.

Caratteristiche delle lastre:

- interasse tra le greche: 600 mm – 500 mm – 400 mm
- altezza delle greche: 43 mm

Le lastre di copertura sono montate ad incastro su apposite staffe in materiale plastico ad alta resistenza, che ne consentono lo scorrimento derivante dalle dilatazioni termiche. Lo stesso sistema di fissaggio permette di ottenere un manto privo di fori e fissaggi a vista, e contemporaneamente di evitare la presenza di ponti termici ed elettrici.

Tipo di materiale e qualità

Materiale utilizzato: lega alluminio 5754 H18/28

Spessore: 0,7 mm - 0,8 mm

Tensione di snervamento: min. 250 MPa

Tensione di rottura: min 290 Mpa

Finitura materiale: naturale liscio o a scelta della D.L.

Trattamento anticondensa

Le lastre vengono rivestite all'intradosso con un tessuto non tessuto in fibra di poliestere preincollato su una faccia e predisposto per il suo incollaggio mediante uno strato uniforme di adesivo acrilico. L'accoppiamento tessuto/lastra avviene meccanicamente durante la fase di profilatura.

Trattamento antirombo

Le lastre vengono rivestite all'intradosso con una pellicola in polietilene espanso reticolato grigio antracite spessore 3 mm finito con un film poliolefinico metallizzato, goffrato su di una faccia, preincollato sull'altra faccia e predisposto per il suo incollaggio mediante uno strato uniforme di adesivo acrilico. L'accoppiamento pellicola/lastra avviene meccanicamente durante la fase di profilatura.



Sottostruttura

Il pacchetto di copertura è costituito da una doppia orditura incrociata di correnti in acciaio zincato o legno posati agli interassi determinati nelle prossime fasi progettuali ed esecutive, la quale, oltre a contenere l'isolamento termico, deve garantire un'ideale lama di ventilazione del tetto a sezione costante, con entrata dell'aria in zona di gronda ed uscita in zona di colmo. L'ingresso e l'uscita dell'aria è protetto da opportune griglie contro l'intrusione di volatili o piccoli animali. L'orditura è posata su struttura realizzata con sostegni telescopici regolabili in altezza, in acciaio zincato, per formazione pendenze di coperture metalliche, compresi i fissaggi al solaio con tasselli ad espansione.

Linee vita

Fornitura e posa in opera di dispositivo anticaduta tipo C per la messa in sicurezza mediante ancoraggi strutturali, che consenta l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori di manutenzione in copertura in condizioni di sicurezza per gli operatori. L'intervento prevede:

L'installazione di linee di ancoraggio tipo C progettati nel rispetto della norma UNI 11578;

La certificazione dei dispositivi da parte di ente terzo autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture;

L'installazione di componenti dimensionati e verificati, compresi i sistemi di connessione alla struttura portante;

La redazione di calcolo da parte di tecnico abilitato;

Ancoraggi terminali e intermedi della linea flessibile tipo C in acciaio inossidabile AISI 304 e alluminio con resistenza agli agenti atmosferici (con superamento del test in nebbia salina neutra secondo la norma UNI EN ISO 9227), di tipo rigido girevole o abbattibile e riarmabile;

Linea orizzontale flessibile di tipo C, costituita da una o più campate con luce massima prevista dal manuale di uso e manutenzione, dotata di dissipatore di energia e di tenditore, in acciaio inox e posizionati all'estremità opposte della linea. La fune sarà in acciaio inox AISI 316 Ø8 mm da 7x19 fili.

Nel prezzo è ricompreso il rilascio da parte dell'installatore della certificazione di corretta posa/montaggio e del manuale di installazione uso e manutenzione, la corrispondenza delle norme vigenti in materia antinfortunistica, la fornitura e posa di targhette/cartelli per la regolamentazione dell'accesso alla copertura, l'assistenza muraria.



Lattonerie (gronde, scossaline e pluviali)

Nell'esecuzione delle opere da lattoniere, zincatore ed affini con metalli diversi e relativi accessori, per finimento di tetti, di grondaie, di coperture diverse, scarichi, condotti con canali e tubi, cappe per fornelli con relativi condotti da fumo, ecc., deve essere posta la massima cura nella lavorazione specialmente per quanto riguarda le saldature, aggraffature, chiodature e giunti in genere che dovranno pertanto garantire la perfetta tenuta. I giunti dei canali devono essere chiodati con chiodi di rame e saldati a stagno, e la connessura dei tubi dovrà essere aggraffata e saldata a stagno; gli sporti devono essere a collo d'oca, escludendosi senz'altro i gomiti a spigolo vivo. I canali di gronda, le converse, i colmi, le scossaline, i pluviali devono essere valutati in base agli sviluppi effettivi senza tenere conto di giunzioni, sovrapposizioni.

Norme Di Carattere Generale

Per tutte le somministrazioni valutate a peso, deve essere redatto apposito verbale di pesatura autenticato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori; dal peso dei canali, tubi, doccioni ecc. è escluso quello dei tiranti, cicogne, regge di ferro, braccialetti, ornati e simili, da valutarsi a parte. Nei prezzi delle somministrazioni di canali, scossaline e accessori in lamiera sono compresi: il trasporto al cantiere, le prestazioni da lattoniere per la posa in opera e la verniciatura con una mano antiruggine da applicarsi prima della posa. Di tutte le opere ordinate, l'Appaltatore deve preventivamente presentare un campione non verniciato. A tale campione, ancorché corrisponda all'ordinazione e ai disegni, l'Appaltatore deve apportare quelle modifiche che la Direzione lavori crederà di introdurre senza che perciò possa eccepire sui prezzi e condizioni del contratto, che rimangono inalterati. Tutta la somministrazione deve uniformarsi esattamente al campione approvato, il quale rimarrà depositato presso la Direzione lavori.

Caratteristiche

Canali di gronda completi di cicogne o tiranti; pluviali, compresa la posa dei braccioli; converse, scossaline, copertine. Tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera, comprese le assistenze murarie e accessori di fissaggio.

Materia in lega di zinco-rame-titanio - spess. 0,6 mm (peso = 4,30 kg/m²) rispondente alla normativa europea EN 988 Zinco e leghe di Zinco-Prescrizioni per prodotti laminati piani e per l'edilizia.

La lega deve essere prodotta a partire da zinco con titolo 99,995 di Zinco di qualità Z1 secondo la norma europea EN 1179, con aggiunta di elementi in lega. Finitura a scelta della D.L.



7.4) MALTE

La presente norma contiene le specifiche dei vari tipi di malta da impiegare per la posa dei laterizi, per l'allettamento dei pavimenti e dei rivestimenti e per le opere murarie e di finiture in genere.

Materiali e componenti

Le malte si ottengono dalla miscelazione di uno o più leganti inorganici con acqua, inerti (sabbia) ed eventuali additivi. L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, non deve essere aggressiva né contenere solfati o cloruri in percentuale dannosa. La sabbia da impiegare per il confezionamento delle malte deve essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose.

Le calci aeree, le pozzolane ed i leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme.

Come stabilito al paragrafo 11.10.2.1 del D.M. 17/01/2018, la malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e recare la Marcatura CE, secondo il sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione indicato nella seguente tabella.

Specifica Tecnica Europea di Riferimento	Uso Previsto	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Malta per murature	Usi strutturali	2+

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione f_m . La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza f_m espressa in N/mm^2 secondo la seguente tabella. Per l'impiego in muratura portante non è ammesso l'impiego di malte con resistenza $f_m < 2,5 N/mm^2$.



Le classi di malta a prestazione garantita sono riportate nella seguente tabella.

Classe	M2,5	M5	M10	M15	M20	Md
Resistenza a compressione N/mm^2	2,5	5	10	15	20	d
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm^2 dichiarata dal produttore						

Per quanto riguarda le malte a composizione prescritta, la resistenza meccanica dovrà essere verificata mediante prove sperimentali svolte in accordo con le UNI EN 1015-11.

Le malte a composizione prescritta devono inoltre rispettare le indicazioni riportate nella norma europea armonizzata UNI EN 998-2 secondo il sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione indicato nella seguente tabella.

Specifica Tecnica Europea di Riferimento	Uso Previsto	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Malta per murature	Usi strutturali e non	4

Per le composizioni in volume nella seguente tabella, è possibile associare la classe di resistenza specificata.

Classe	Tipo di malta	Composizione	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia
		Cemento			
M 2,5	Idraulica	-	-	1	3
M 2,5	Pozzolonica	-	1	-	-
M 2,5	Bastarda	1	-	2	9



M 5	Bastarda	1	-	1	5
M 8	Cementizia	2	-	1	8
M 12	Cementizia	1	-	-	3

L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso è consentito purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.

Ove il tipo di malta non rientri tra quelli indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in c.a., impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, in caso di applicazione di prodotti equivalenti gli stessi devono essere accettati ed autorizzati dalla Direzione dei Lavori.

Lo spessore dei giunti è mediamente 10 mm (min. 5 mm, max 15 mm).

Nel caso di costruzione di un arco in muratura, lo spessore del giunto all'intradosso può ridursi fino a 4 mm e quello del giunto all'estradosso può aumentare fino a 20 mm.

I giunti possono essere realizzati in diverso modo: giunti a gola (realizzati con ferro liscio), ad angolo, a sguincio, a spiovente, a scarpa.

Sulle malte cementizie si effettuano le seguenti prove:

UNI 7044 - Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavola a scosse;

UNI EN 1015-1 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della distribuzione granulometrica (mediante stacciatura);

UNI EN 1015-2 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Campionamento globale e preparazione delle malte di prova;

UNI EN 1015-3 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse);

UNI EN 1015-4 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda);



UNI EN 1015-6 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca;

UNI EN 1015-7 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca;

UNI EN 1015-19 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite;

UNI ENV 1170-8 - Malte e paste di cemento rinforzate con fibre di vetro (GRC). Prova mediante cicli climatici.

Modalità di esecuzione

Qualsiasi tipo di malta dovrà corrispondere alle proporzioni stabilite nella presente normativa tecnica norme UNI, UNI EN, DM 1987 relativo alle murature, se non diversamente disposto.

La preparazione delle malte dovrà essere limitata alle quantità necessarie per l'immediato impiego, tenuto conto delle condizioni atmosferiche e della temperatura.

I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calci, che dovranno essere utilizzati però nella stessa giornata della loro preparazione.

Le malte di calce, quando non si adottino mezzi meccanici e salvo particolari disposizioni, dovranno essere confezionate stendendo sull'apposita area pavimentata, o su tavolato di legname o mattoni, la sabbia o la pozzolana a forma di regolare bacino, entro cui verrà disposta la calce e manipolando poi i materiali a secco con apposita pala, fino a che la miscela sia divenuta intima ed abbia acquistato una tinta uniforme, e proseguendo poi con l'aggiunta di minime quantità d'acqua finché non si manifesti separazione alcuna dei diversi materiali.

Per le malte di agglomeranti polverulenti, salvo che per la calce idrata in polvere di cui al precedente punto si dovrà procedere anzitutto a miscelare intimamente a secco l'agglomerante con la sabbia fino ad ottenere uniforme colore, e ciò con tanta maggiore rapidità quanto più la sabbia sia umida; la quantità di miscela dovrà essere proporzionata all'uso della malta ed alla rapidità di presa dell'agglomerante; si dovrà aggiungere poi gradualmente l'acqua occorrente all'impasto nella quantità necessaria in relazione all'impiego.

E' vietata la composizione con agglomeranti in polvere in zone ventose.

Per la manipolazione vale quanto sopra prescritto per le malte di calce.



Qualora per la manipolazione delle malte fossero impiegati mezzi meccanici, questi dovranno essere dei tipi più perfezionati e preventivamente accettati dal Direttore dei lavori.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con il badile dal calcinaio bensì, dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e ben unita, in cassa parallelepipedica. La pozzolana e la sabbia dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse, della capacità prescritta dal Direttore dei lavori e che l'Appaltatore dovrà provvedere e mantenere a sue spese su tutti i piazzali dove vengono effettuate le manipolazioni.

I materiali non forniti in sacchi di peso determinato dovranno essere pesati ad ogni impasto.

La Committente ha facoltà di ordinare l'aumento o la diminuzione dei quantitativi della calce e degli agglomeranti, pagando o detraendo soltanto la differenza del peso o del volume dei materiali stessi con i prezzi di elenco.

Il Direttore dei lavori potrà ordinare, quando lo riconosca necessario, che le malte siano passate allo staccio; tale operazione è in ogni caso obbligatoria per le malte da impiegare nella muratura in mattoni per archi e per volte, nei pilastri isolati, per la posa in opera della pietra da taglio e per quelle dello strato di rifinitura degli intonaci.

La malta fina e le colle dovranno sempre essere vagliate rispettivamente agli stacci 4 UNI 2332 e 2 UNI 2332.

Magrone

Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 42.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura, con i seguenti dosaggi: 150 kg/m³.

Malte per intonaci

Gli intonaci possono essere costituiti da diverse tipologie di malta.

La malta di calce idrata per intonaco è composta da calce idrata, sabbia, acqua, che devono possedere le seguenti proprietà:

- calce idrata secondo i requisiti espressi dalle norme di accettazione dei leganti idraulici e delle calci;



- sabbia: granulometria 100% passante cumulativo allo staccio 0,5, esente da sostanze organiche o argillose;
- acqua priva di impurità nocive.

La composizione indicativa è 1 parte di calce idrata e 6 parti di sabbia.

La malta di calce bastarda per intonaco è composta da cemento, calce idraulica, sabbia, acqua, che devono possedere le seguenti proprietà:

- cemento e calce secondo i requisiti espressi nelle norme di accettazione citate;
- sabbia: granulometria 100% passante cumulativo allo staccio 0,5, esente da sostanze organiche e argillose.
- acqua priva di impurità nocive.

La composizione indicativa è: calce in pasta mc. 0,35; cemento tipo 325 q. 1 per q. 0,90 di sabbia vagliata e lavata.

La malta di gesso per intonaco è composta da gesso per intonaco (scagliola) e acqua. La proporzione orientativa è una parte di acqua e una parte di gesso.

La malta cementizia per intonaci si ottiene impastando agglomerato cementizio a lenta presa e sabbia nelle seguenti proporzioni:

- agglomerato cementizio a lenta presa 6,00 q;
- sabbia 1,00 mc.

7.5) Massetti

Si definisce sottofondo l'assieme degli strati a supporto del pavimento, e lo strato eventuale sottostante di riempimento; si definisce massetto lo strato (unico o finale) sul quale viene posato il pavimento. Nella definizione delle voci relative alla formazione di sottofondi o massetti per pavimenti, si fa riferimento ai sistemi attualmente più utilizzati. Per spessori limitati, fino a 8 cm, si sono previsti massetti monostrato con spessori variabili normalmente da un minimo di 5 cm ad un massimo di 8 cm, che possono essere realizzati sia con materiali tradizionali sia con materiali speciali, purché di adeguata resistenza, e con finitura fine, specialmente per i pavimenti vinilici e similari. Per spessori dai 9 cm in poi, si dovrebbe prevedere la realizzazione di sottofondi a due (o più) strati.

I sottofondi inferiori di riempimento vengono generalmente realizzati con impasti alleggeriti e con minori caratteristiche di resistenza, con spessori da un minimo di 4 cm a valori anche considerevoli ove necessario, finiti superficialmente in modo grossolano. Il massetto superiore di finitura, generalmente dello spessore minimo di circa 5 cm, viene



realizzato con materiali di adeguata resistenza e con finitura fine, in particolar modo per i materiali di tipo vinilico e similari. Per i massetti sui quali devono essere incollati pavimenti vinilici, linoleum, gomma, moquette ecc. devono essere impiegati impasti in grado di garantire una resistenza finale non inferiore a 130 kg/cm².

Il sottofondo può essere costituito, secondo il progetto o le disposizioni della Direzione lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio, da un gretonato, da pomice o prodotti simili quando si voglia ottenere un sottofondo leggero o isolante, di spessore non minore di cm. 2 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per la stagionatura. Prima della posa in opera del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo devono essere riempite e stuccate con boiacca di cemento.

Per tutti i tipi di massetto e di pavimentazione prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla D.L. per approvazione una relazione che specifichi:

- materiali impiegati (marca, tipo)
- modalità di produzione, trasporto, stoccaggio,
- sequenza realizzativa, modalità di posa
- planimetria ubicazione giunti di costruzione, giunti di dilatazione
- modalità di stagionatura e protezione.
-

Riferimenti normativi

- Per le specifiche tecniche e le modalità di messa in opera si fa riferimento alle seguenti norme e normative se non diversamente specificato all'interno del paragrafo di riferimento (per i riferimenti non datati, vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento, compresi gli aggiornamenti):
- UNI Gruppo 538 Prodotti di conglomerato cementizio per l'edilizia
- Norme, leggi, decreti e prescrizioni richiamati nel Capitolato speciale di appalto parte tecnica opere strutturali in particolare nelle sezioni specifiche di calcestruzzi, casseformi e acciaio, che devono intendersi strettamente correlate alla presente specifica per la realizzazione delle opere in essa descritte.



- Regio Decreto 16 novembre 1939, n. 2234 - Appendice 1 - Norme per l'accettazione dei materiali da pavimentazione.
- UNI 10329: Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili;
- UNI 8381: Strati del supporto di pavimentazione - Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione;
- UNI EN 13318: Massetti e materiali per massetti - Definizioni;
- UNI EN 13813: Massetti e materiali per massetti - Proprietà e requisiti - Marcatura CE;
- UNI 8380: Strati del supporto di pavimentazione - Analisi dei requisiti;
- UNI 7999: Pavimentazioni - Analisi dei requisiti;
- UNI 13139 Aggregati per malte.
- UNI 8520-2: Parte 2-Requisiti
- UNI EN 197-1:2011 Cemento - Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni.D.Lgs 311/06: Isolamento termico e rendimento energetico in edilizia;
- UNI EN 206-1:2014 Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità.
- UNI EN 1008 Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo.
- UNI 11493-1 Piastrellature ceramiche.
- UNI 10329:1994 Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.
- UNI 10827 Massetti - Rivestimenti di legno per pavimentazioni - Determinazione della resistenza meccanica alle sollecitazioni parallele al piano di posa.



- UNI 13222 Rivestimenti lapidei per pavimentazioni. Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione
- UNI 11371:2010 Massetti per parquet e pavimentazioni di legno - Proprietà e caratteristiche prestazionali.
- UNI 11515 Rivestimenti resilienti e laminati.
- UNI 11516 Pavimento galleggiante
- UNI EN 13454 - 1 Leganti e leganti compositi e miscele realizzate in fabbrica per massetti a base di solfato di calcio - Parte 1: Definizioni e requisiti..
- UNI EN 13892 Metodi di prova dei materiali per massetti;
- - UNI EN 12274-3 Trattamenti superficiali con malte a freddo - Parte 3: Metodi di prova - Consistenza.
- UNI 8627 Edilizia - Sistemi di copertura - Definizione e classificazione degli schemi funzionali, soluzioni conformi e soluzioni tecnologiche
- REGOLAMENTO U.E. 305/2011 del 09/03/2011 ed il Regolamento Delegato U.E. di modifica dell'Allegato III n°574 de L 21/02/2014.
- L. 26/10/95 n. 447: Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 5/12/97: Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- Circolare 15/10/96: Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 9/01/96.

Fasi lavorative

- Raschiatura, asporto delle zone in via di distacco, eventuale arrotatura meccanica, e scrupolosa depolverizzazione del sottofondo.
- Mano di primer con resina di sottofondo a rullo in ragione di 0,200 - 0,400 Kg/mq.



- Ripristino delle zone precedentemente asportate, stuccature di lesioni e fori con malta resino-cementizia.
- Posa in opera di resina poliuretanica bicomponente applicata a rullo in due o tre mani, con consumi medi totali di circa 0,600-0,900 Kg/mq.

Massetti interni

Massetti di finitura leggeri e isolanti adatti a ricevere la posa diretta di pavimenti incollati (anche sensibili all'umidità). Il supporto deve essere senza parti incoerenti, resistente alla compressione e alla trazione, privo di polvere, vernici, cere, olii, ruggine e sfridi di intonaci. Gli impianti vanno protetti per evitarne un possibile danneggiamento durante l'esecuzione del sottofondo.

Dopo la preparazione dei punti di livello o fasce, stendere l'impasto nello spessore desiderato e livellarlo con la staggia. Non necessita di compattazione. Il sottofondo appena posato non deve essere bagnato e va protetto da un eccessivo asciugamento specie nei mesi estivi e/o con forte ventilazione.

Nelle riprese del getto si consiglia di inserire idonea armatura metallica (rete o spezzoni metallici) per evitare eventuali distacchi e/o fessurazioni. Utilizzare una rete metallica zincata leggera (maglia 5x5 cm, Ø2 mm) in caso di spessori sopra gli impianti inferiori a 5 cm (minimo 3,5 cm). È buona norma prevedere giunti di contrazione (da realizzare sul massetto ancora allo stato "fresco") per riquadri non superiori a 25 m² (5x5 m), ovvero quando il rapporto lunghezza/larghezza supera il valore di 3 e con superfici irregolari.

- Densità in confezione (UNI EN 13055-1): 1150 kg/m³ ca
- Densità in opera: 1200 kg/m³ ca
- Resistenza a compressione certificata: 16 N/mm² (a 28 gg)
- Conducibilità termica certificata $\lambda=0,291$ W/mK
- Asciugatura del getto per spessore 5 cm (3% umidità residua): 7 gg ca
- Temperatura di applicazioni: +5°C ÷ +35°C
- Reazione al fuoco: Euroclasse A1.



Massetti di finitura esterni

Malta bicomponente a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati a grana fine, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa, per la finitura dei calcestruzzi, spessore 2 cm.

Dati applicativi:

- Consistenza: plastica
- Massa volumica dell'impasto 1700 kg/m³
- Temperatura di applicazione +5°C - +35°C
- Aderenza al supporto dopo 28 gg a +23°C e 50% U.R. 2,5 N/mm².

La superficie da trattare deve essere perfettamente pulita e solida: dalle superfici in cemento o in cls devono essere eliminate completamente polvere, efflorescenze, tracce di olio, sbavature, parti incoerenti e ruggine. Ricostruire e riparare eventuali zone fortemente degradate. Prima di stendere il prodotto il supporto in cls deve essere bagnato a saturazione con acqua. La posa della malta viene effettuata a spatola sulla superficie preparata, compresa la lisciatura a spatola piana o a frattazzo.

7.6) Pavimenti rivestimenti e zoccolini

I rivestimenti di qualsiasi genere (piastrelle o tessere di grès porcellanato, vetroso, maiolicato, ecc.) devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte tenendo presente le seguenti prescrizioni e norme:

- 1-il materiale da impiegarsi deve risultare uguale a quello dei campioni che di volta in volta verranno eseguiti a cura e spese dell'appaltatore su richiesta della Direzione lavori;
- 2-la posa in opera deve essere eseguita in modo che a lavoro ultimato il rivestimento risulti perfettamente aderente al sottostante intonaco di sottofondo;
- 3-prima della posa il materiale deve essere immerso nell'acqua fino a saturazione;
- 4-prima di procedere all'applicazione del rivestimento, l'intonaco di sottofondo deve essere abbondantemente bagnato;
- 5-le piastrelle o tessere devono risultare perfettamente combacianti fra loro e coi giunti perfettamente allineati;



6-i rivestimenti devono essere stuccati con cemento bianco e/o colorato se richiesto, convenientemente lavati e puliti con l'impiego in dose prestabilita anche di acido;

7-salvo prescrizioni contrarie della Direzione lavori, tutti i rivestimenti si intendono dati completi di guscio di raccordo ai pavimenti e agli spigoli.

Per i rivestimenti di linoleum, gomma e prodotti similari, si devono osservare le norme stabilite per i pavimenti avendo cura di assicurarsi che le superfici da rivestire siano ben asciutte; i rivestimenti di qualsiasi tipo verranno valutati in base alla loro superficie effettiva, qualunque sia la sagoma, la posizione delle pareti o strutture da rivestire, i motivi decorativi, le modalità di posa. Le opere comprendono e compensano i tagli, gli sfridi, gli adattamenti, i pezzi speciali, le assistenze dell'imprenditore edile per scarico, custodia, carico e sollevamento a piè d'opera di tutti i materiali, la malta di allettamento, gli adesivi.

Nell'esecuzione di pavimenti da porre in opera con malta dovrà essere usata la massima cura nel non far passare la malta di allettamento attraverso le fessure degli elementi costituenti i pavimenti di qualsiasi tipo, materiale, dimensione e forma essi siano; pertanto gli elementi dovranno essere adagiati sopra lo strato di malta di allettamento, impostandoli prima con leggera pressione delle mani e poi battendoli cautamente col manico del martello fino a perfetta aderenza ai bordi degli elementi già collocati.

Gli elementi dei pavimenti dovranno risultare perfettamente fissati al sottofondo.

Gli elementi dei pavimenti dovranno essere preventivamente bagnati affinché siano bene imbevuti d'acqua. E' assolutamente proibito l'uso delle vasche da bagno, dei piatti doccia, degli acquai, ecc. per la bagnatura degli elementi.

Occorrendo parti di elementi per il completamento dei pavimenti, questi dovranno essere tagliati sempre con appositi ed idonei utensili, essendo assolutamente proibito effettuare tagli col martello, con lo scalpello, ecc..

Dovranno sempre essere impiegati elementi di uguale preparazione, epoca di fabbricazione, provenienza, di uguale tipo e qualità di mescolanza.

Pertanto saranno ritenute nulle le discolpe, di qualunque genere, che l'Appaltatore possa presentare circa la tonalità di colore, le dimensioni, l'assortimento in quanto la continuità e l'omogeneità di tutte le caratteristiche dei pavimenti forniti e da porre in opera è a tutto rischio dell'Appaltatore medesimo.



La posa in opera degli elementi della pavimentazione dovrà essere curata al massimo, nessun elemento dovrà sporgere fuori dall'altro; tutti gli elementi dovranno risultare ben serrati gli uni contro gli altri, le fessure dovranno essere quasi invisibili e la loro linea ben dritta, non dovranno essere posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi ed agli spigoli.

I pavimenti dovranno risultare perfettamente in piano, e pertanto si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella.

Nelle pareti dell'ambiente da pavimentare gli elementi si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco tirato verticalmente fino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Ad ogni sospensione di lavoro si dovrà aver cura di verificare che il contorno dei tratti già posati e che restano interrotti sia ben allineato, e di rifilare la malta lungo il perimetro dell'interruzione.

Per superfici estese dovranno essere previsti giunti di compartimentazione sia longitudinali che trasversali, realizzati in conformità allo specifico articolo del presente Capitolato.

Gli elementi dei pavimenti potranno essere richiesti di diversa forma e colore, e nella posa in opera il Direttore dei Lavori potrà ordinare speciali disposizioni a riquadri o disegni geometrici.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare al Direttore dei lavori i campioni dei pavimenti prescritti, come ha l'obbligo di eseguire campioni di pavimenti in opera.

A pavimentazione ultimata l'Appaltatore dovrà aver cura di far procedere ad una buona pulizia della superficie affinché non vi rimanga sopra, e non vi indurisca, la malta.

La superficie della pavimentazione non dovrà presentare macchie di sorta. Per un periodo di almeno 10 giorni dopo l'ultimazione del pavimento, l'Appaltatore ha l'obbligo di impedire, a mezzo di chiusure provvisorie, l'accesso di chiunque nei locali, e ciò anche per i pavimenti posti in opera da altre ditte. Qualora vi sia necessità di transitare su pavimenti di recente esecuzione, l'Appaltatore dovrà predisporre su di essi idoneo tavolato, con interposto uno spesso strato di segatura di abete o di sabbia fina.

I pavimenti posti all'esterno dovranno essere convenientemente protetti dalla azione diretta dei raggi solari per il tempo necessario alla normale presa ed indurimento della malta, ed all'occorrenza dovranno essere mantenuti leggermente bagnati nei primi giorni; dovranno anche essere protetti, con idonei provvedimenti, sia dal vento che dalla pioggia violenta.



Ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

Non potranno essere accettati pavimenti che presentassero una qualsiasi, anche minima, imperfezione dipendente dalla mancata osservanza delle norme sopra indicate e di quanto altro precisato e disposto in ogni punto del presente articolo; pertanto ogni qualvolta si manifestasse anche una sola delle imperfezioni suddette, o comunque danni, guasti e degradamenti, l'Appaltatore è obbligato alla demolizione dei pavimenti contestati ed al loro successivo rifacimento. Nel caso che il materiale di pavimentazione fosse stato approvvigionato dal Committente, l'Appaltatore è tenuto anche all'onere dell'acquisto dei materiali di pavimentazione identici a quelli forniti dal Committente.

L'Appaltatore dovrà anche provvedere, a sua cura e spese, alla rimessa in pristino dei lavori compiuti quali ad esempio zoccolotti, intonaci, lavori da pittore, rivestimenti, infissi, ecc., che in conseguenza della demolizione dei pavimenti dovessero subire manomissioni o degradamenti, oltre al risarcimento degli eventuali danni.

L'Appaltatore è responsabile delle imperfezioni fino alla approvazione del collaudo, e non potrà mai invocare a sua discolpa né l'avvenuta accettazione del materiale da parte del Direttore dei Lavori né la mancanza di specifici ordini durante il collocamento in opera, né la mancata presentazione di eccezioni od altro da parte del Direttore dei Lavori, sia dopo l'ultimazione delle pavimentazioni che in corso di consegna anticipata e di anticipato uso delle pavimentazioni stesse, né per caso fortuito, né per qualsiasi imprevidenza od imprevisto.

Il rifiuto delle pavimentazioni, sia da parte della Direzione dei Lavori, sia nel corso del collaudo, può avvenire anche dopo l'occupazione degli edifici da parte degli aventi diritto o dal Committente; l'Appaltatore sarà obbligato, in tal caso, a sopportare i maggiori oneri che il rifacimento delle pavimentazioni non accettate, la rimessa in pristino stato di quanto manomesso o degradato, il risarcimento dei danni, ecc., comportassero per la presenza degli occupanti gli edifici.

Prima della posa di pavimenti e/o rivestimenti prevista con l'impiego di appositi collanti, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla D.L. apposita documentazione tecnica o certificazioni atte a garantire l'idoneità del collante che intenderà utilizzare verificandone la compatibilità con il pavimento, il supporto ed il luogo di posa (esterno, interno, condizioni ambientali, ecc.).

I prodotti utilizzati dovranno inoltre essere conformi alla Direttiva 2004/42/CE che disciplina il contenuto massimo ammissibile di VOC nonché rispettare la classificazione GEV Ecode EC1.



Per quanto riguarda i riferimenti normativi si rimanda al precedente paragrafo 'Massetti' mentre per quanto riguarda la finitura superficiale delle pavimentazioni si fa riferimento alle norme UNI 176, DIN 51097 e DIN 51130, CEN/TS 16165 e al D.M. 236/89 e L.R. 6/1989 superamento barriere architettoniche. Si prescrivono quindi le seguenti indicazioni sulla classificazione dell'aderenza della pavimentazione in funzione dei locali di posa:

- pavimentazioni esterne;
- bagni, antibagni e ponticelli di accesso alle nuove aule multifunzionali piano primo;
- altri locali (aule e spazio polifunzionale);

Zoccolini in PVC

Zoccolino in masonite ricoperto da PVC antigraffio con raccordo a guscia, compresa assistenza muraria; altezza: 6 cm, incollato o inchiodato.

Pavimentazioni interne ed esterne in gres porcellanato

I nuovi pavimenti saranno in gres fine porcellanato ad alta resistenza. Da definire in fase di progettazione esecutiva, rettificato, colorato nella massa, posato a colla, di 1^a scelta, in colori commerciali chiari o scuri (forti) a scelta della D.L, di aspetto uniforme, con superficie opaca e finitura naturale, di spessore minimo mm. 10, classificabili nel gruppo Bla GL conformemente alla norma UNI EN 14411 (ISO 13006) e rispondenti a tutti i requisiti richiesti dalla norma UNI EN 14411 - App. G, costituiti da una massa unica, omogenea e compatta, ottenuti per pressatura a secco e composte da argille nobili, quarzi, feldspati e ossidi metallici calcinati (senza collanti, resine o additivi), pressate a 450 kg/cm² e completamente sinterizzate a una temperatura di 1200 °C. Altri principali requisiti delle piastrelle:

- dimensione e rettilineità dei lati: conforme alla norma UNI EN ISO 10545-2;
- ortogonalità degli spigoli: conforme alla norma UNI EN ISO 10545-2;
- planarità: conforme alla norma UNI EN ISO 10545-2;
- spessore: conforme alla norma UNI EN ISO 10545-2;



- assorbimento acqua: conforme alla norma UNI EN ISO 10545-3;
- resistenza alla flessione: conforme alla norma UNI EN ISO 10545-4;
- resistenza agli sbalzi termici: nessun difetto visibile secondo la norma UNI EN ISO 10545-9;
- resistenza alle macchie: conforme alla norma UNI EN ISO 10545-14;
- resistenza all'attacco chimico: conforme alla norma UNI EN ISO 10545-13;
- resistenza all'abrasione: $\geq$ PEI V secondo la norma UNI EN ISO 10545-7;
- resistenza al gelo: conforme alla norma UNI EN ISO 10545-12;
- coefficiente di attrito dinamico secondo il DM n° 236 del 14/6/89: metodo BCRA $\geq$ 0,40;
- scivolosità (DIN 51130): servizi igienici R11 – Aule, Spazio Multifunzionale, altri locali R10;
- ininfiammabile A1 (euroclasse).

Posa in opera a correre o in diagonale con realizzazione della fuga di larghezza fino a 5÷6 mm oppure anche senza fuga (il tutto compreso nel prezzo), compresa la realizzazione di cornici o motivi semplici utilizzando diversi colori di piastrelle, il tutto come da indicazioni della D.L. in fase d'esecuzione delle lavorazioni.

Il tutto posto in opera su idoneo collante adesivo cementizio migliorato a scivolamento verticale nullo e con tempo aperto allungato, deformabile, idoneo per spessori da 3 a 15 mm, classificato come C2TE secondo la norma EN 12004 e come S1 secondo la norma EN 12002. La fugatura dovrà essere realizzata con prodotti idonei alle zone d'impiego (es. malte cementizie per fughe migliorate con assorbimento di acqua ridotto in classe CG2 W - EN 13888 o con elevata resistenza all'abrasione in classe CG2 Ar - EN 13888 ottenute, entrambe, con aggiunta di opportuno additivo liquido), nel colore a scelta della D.L.

Compresa la fornitura e posa in opera di idonei giunti di frazionamento ogni 12/16 mq di superficie.

Compreso il rivestimento di botole e manufatti con telai zincati, la suggellatura degli incastri a muro, i tagli, gli sfridi, i pezzi speciali, la posa all'interno di giunti di dilatazione antisismici o in coperchi di pozzetti, lo scarico dall'automezzo



dei materiali, il sollevamento ai piani, la movimentazione a piè d'opera, lo stoccaggio e la custodia, il calo dei materiali di risulta, la fornitura dell'energia elettrica, i mezzi di sollevamento in genere, il lavaggio con acido, le assistenze murarie per la posa in opera e la manovalanza in aiuto ai posatori (es. per la movimentazione dei materiali, ecc...), la pulitura finale ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Per la dimensione, tipologia, fantasia, cromia e tipologia di piastrelle vedasi elaborati grafici architettonici..

Pavimenti interni in linoleum

Pavimento in teli di linoleum a tinta unita, superficie superiore protetta con adeguato trattamento, posato con adesivo, compresa la normale rasatura di idoneo massetto, assistenze murarie con protezione e pulizia finale; con teli da 200 cm e spessori: - 2,5 mm - classe EN685 32/41, classe di reazione al fuoco 1 (d.m. 15.03.2005) = Bfl s1 (EN13501-1).

La pavimentazione dovrà essere realizzata in linoleum a teli, tipo e colore come da elaborati grafici architettonici., composto da olio di lino ossidato, resine naturali, farina di legno certificata PEFC, pigmenti e riempitivi inerti, con un supporto in tela di juta (EN ISO 24011). La superficie dovrà avere un finish protettivo di fabbrica ad alta resistenza all'abrasione, ripristinabile, consistente in un doppio strato trattato con raggi UV. Il primo strato, flessibile ed elastico, ha la funzione di primer e grazie al trattamento ai raggi UV crea un legame indissolubile con il linoleum. Il secondo strato è un finish superficiale duro e trasparente che, senza alterare le colorazioni naturali, conferisce un'ottima resistenza allo sporco, ai graffi e alle macchie.

La pavimentazione dovrà soddisfare la norma EN ISO 24011, EN 14041 e possedere il marchio CE.

La posa e manutenzione della pavimentazione dovranno essere conformi alla normativa UNI 11515-1 2015.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE

- Larghezza dei teli 200 cm EN ISO 24341
- Lunghezza dei teli ≤ 33 m EN ISO 24341
- Spessore 2,5 mm EN ISO 24346 • Peso 2,9 Kg/m² EN ISO 23997



- Impronta residua $\leq 0,15$ mm (requisito minimo) $\sim 0,08$ mm (valore tipico) EN ISO 24343-1 • Classe d'uso 23 + 32 + 41 EN ISO 10874
- Resistenza al passaggio di sedie con rotelle idoneo EN 425
- Proprietà antiscivolo R9 DIN 51130
- Resistenza allo scivolamento DS $\geq 0,30$ EN 13893
- Flessibilità $\varnothing 40$ mm EN ISO 24344 • Abbattimento acustico ≤ 4 dBEN-ISO 717-2
- Resistenza alla luce > 6 scala dei blu ISO 105 B02 metodo 3
- Reazione al fuoco classe Cfl- S1, G, CS (poco fumo) EN 13501-1
- Potenziale elettrostatico sulle persone con calzature ESD E < 2 kV – antistatico EN 1815
- Conducibilità termica $0,17$ W/mK (adatto per riscaldamento a pavimento) EN 12524
- Resistente agli agenti chimici (acidi diluiti, oli, grassi, alcool, acquaragia, ecc.) Non resiste all'azione prolungata degli alcali EN ISO 26897
- Resistenza alla brace di sigaretta segni di bruciatura facilmente rimovibili EN 1399
- Proprietà batteriostatiche resistente ai batteri MRSA e MR A. Baumannii - rapporti dei laboratori TNO (NL) e NAMSA (USA)
- Valutazione LCA (Life Cycle Assessment)
- Emissioni TVOC* a 28 gg.: $< 0,05$ mg/m³ EN ISO 16000-9
- REACH (regolamento europeo): conforme (1) 1907/2006/CE

Modalità di posa

I sottofondi dovranno essere lisci, consistenti, privi di crepe, asciutti, con un'umidità inferiore al 2,0%. Per quanto sopra e per quanto riguarda le rasature ed i collanti idonei attenersi alle prescrizioni delle case produttrici di collanti. Per la corretta posa del linoleum occorrerà procedere all'acclimatazione del materiale, per un periodo di almeno 24 ore, a temperatura superiore ai 15°C. Ove richiesto, si procederà alla sigillatura a caldo dei giunti con apposito cordolo.

Pulizia di fine cantiere



A posa ultimata, il pavimento in linoleum dovrà essere perfettamente pulito ed opportunamente protetto, per impedire che possa essere danneggiato durante l'esecuzione di eventuali opere successive. Prima della consegna dei lavori si dovrà procedere alla pulizia a fondo, possibilmente con l'uso di mono-spazzola. La ceratura non è necessaria.

Pavimenti esterni in pietra

Fornitura e posa di pavimento in Pietra di Luserna in lastre a spacco naturale di cava con bordi fresati. Posato a disegno, compresa la fornitura della malta di allettamento, la sigillatura dei giunti, la pulizia finale e tutte le assistenze murarie; esclusa la formazione del sottofondo, nei tipi: - cm 15x30 circa -spessore 1-2 cm.

Pavimenti esterni in cemento

Pavimentazione su cordolo esterno perimetrale in cemento così composto:

Sottofondo di marciapiede eseguito con mista naturale di sabbia e ghiaia stabilizzata con il 6% in peso di cemento 32,5 R, compreso spandimento e rullatura. Spessore finito 10 cm.

Massetto di sottofondo per marciapiedi eseguito con calcestruzzo, dosaggio a 150 kg di cemento, spessore fino a 12 cm: - con calcestruzzo preconfezionato

Manto in asfalto colato per marciapiedi su sottofondo in calcestruzzo, conforme alla normativa UNI EN 13108-6:2016, nelle dovute proporzioni con bitumi penetrazione 35/50, dosaggio minimo 9,50% su miscela, filler ed inerti di adeguata granulometria, completamente impermeabile, resistente all'usura, compreso fino ad un massimo di 10% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), compresa sabbia, graniglia, lo spargimento manuale della graniglia, le difese delle aree di lavoro, la pulizia del fondo ed ogni altro onere relativo, spessore medio di 2 cm

Pavimentazione in masselli drenanti

Fornitura e posa in opera di masselli autobloccanti in calcestruzzo per pavimentazione di spessore come esistente, modello come esistente, colore come esistente realizzati in calcestruzzo vibro compresso ad alta resistenza e conformi alla norma UNI EN 1338, con resistenza caratteristica a trazione indiretta per taglio $T > 3,60$ Mpa, resistenza



agli agenti climatici – assorbimento d'acqua totale $< 6\%$ (classe B). Il corpo del massello sarà prodotto con massa di calcestruzzo differenziata da due strati, e precisamente: – Il corpo vero e proprio per uno spessore di circa 56 mm in altezza con calcestruzzo di peso specifico medio superiore a 2,2 Ton/mc, che incorporerà inerti frantumati selezionati di granulometria da 0 a 5 mm. – Lo strato di superficie per uno spessore > 4 mm in altezza con calcestruzzo di peso specifico medio superiore a 2,2 Ton/mc, che incorporerà inerti frantumati e/o naturali di granulometria da 0 a 3 mm (sabbia silicea all' 80%).

Il manufatto dovrà comunque essere formato in un'unica fase di produzione e i due strati dovranno in parte inglobarsi uno nell'altro senza creare soluzioni di continuità nella massa al fine di garantire la durabilità del massello. I masselli dovranno essere accompagnati da marcatura CE obbligatoria. Il fornitore dei masselli dovrà essere in possesso della certificazione di sistema Qualità Aziendale UNI-EN-ISO 9001:2000. Detti masselli saranno posti in opera su sottofondo adeguato (massicciata-strato di base), compreso l'onere delle interruzioni a piante e chiusini, di pendenze, della stesura del letto di posa costituito da circa cm. 4 di graniglia (diametro 2/4 mm), e della compattazione con adeguata piastra vibrante, della sigillatura a finire dei giunti con sabbia fine asciutta e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Posa in opera

Per la posa in opera a regola d'arte si rimanda alle specifiche del produttore scelto e alle insindacabili prescrizioni della DL, in ogni caso si prescrive quanto segue:

Dopo aver predisposto un adeguato sottofondo ben compattato, si procede alla posa delle bordature laterali. I masselli dovranno essere posati a secco su uno strato di circa 4 o 5 cm di sabbia o pietrisco. Successivamente si procederà a compattarli con l'impiego di una piastra vibrante provvista di tappeto protettivo in gomma. Infine si provvederà a realizzare una buona sigillatura dei giunti utilizzando sabbia asciutta e fine o sabbia polimerica (Sigilla), l'utilizzo di quest'ultima evita lo svuotamento della fuga e manutenzione nel tempo dei giunti. Si raccomanda di verificare che il sottofondo sia stato realizzato a regola d'arte per evitare che sollecitazioni improprie dei masselli dovute ad una non corretta aderenza al sottofondo, causino rotture.

Pavimenti in asfalto

Pavimentazione in asfalto cortile esterno scolastico così composta:



Strato di fondazione in misto cementato, di qualsiasi spessore, costituito da una miscela di inerti di dimensione massima di 30 mm (peso specifico medio asciutto 1.500 Kg/m^3), acqua e cemento tipo CEM II/A-L, classe 32.5 (norma UNI EN 197-1) nella misura del 5% sul peso degli inerti asciutti, compreso l'onere del successivo spandimento, sulla superficie dello strato, di una mano di emulsione bituminosa nella misura di kg. 1 per m^2 , saturata da uno strato di sabbia. Compresa la fornitura dei materiali, le prove in laboratorio ed in sito, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine, ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo compressione.

Strato di base in conglomerato bituminoso costituito da inerti sabbio-ghiaiosi (tout-venant), $D_{\text{max}} 20 \text{ mm}$, resistenza alla frammentazione $LA \leq 25$, compreso fino ad un massimo di 30% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 3,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di $0,60\text{-}0,80 \text{ kg/m}^2$, la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso: - 10 cm

Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, $D_{\text{max}} 16 \text{ mm}$, resistenza alla frammentazione $LA \leq 25$, compreso fino ad un massimo di 30% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 4,2% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di $0,60\text{-}0,80 \text{ kg/m}^2$, la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso cm. 5 : - in sede stradale

Strato di usura in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, $D_{\text{max}} 10,00 \text{ mm}$, resistenza alla frammentazione $LA \leq 20$ e resistenza alla levigazione $PSV \geq 44$, compreso fino ad un massimo di 20% di fresato



rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 4,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%, valore di aderenza superficiale BPN ≥ 62 . Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,60-0,80 kg/m², la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore medio compattato: - 40 mm.

Pavimento sportivo

Fornitura e posa in opera di pavimento sportivo prefabbricato in gomma ecocompatibile conforme alla normativa EN14877. Il manto, a base di gomma naturale e sintetica e cariche minerali, vulcanizzato e calandrato, si presenterà in formato teli aventi lunghezza (max 25 ml.) e larghezza variabile (1,70-1,83 ml.) e sarà formato da uno strato superiore impermeabile di colore a scelta (secondo gamma disponibile) con spessore non inferiore a mm. 3,0 connotato da una impronta denominata "foca" oppure in alternativa con impronta denominata "pista" esclusivamente negli spessori mm. 6,0 /8,0, di opportuna durezza, antisdrucchiolo, antiriflesso, ottima polivalenza e da uno strato inferiore di colore grigio o marrone. Posato con idoneo adesivo, compresa assistenza muraria, inclusa la preparazione del sottofondo. Spessore: - Spessore 5,00 mm- peso 5,80 Kg/m².

Cordoli

Fornitura e posa cordonatura realizzata con cordoli in calcestruzzo vibrocompresso con superficie liscia. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; lo scavo, la fondazione ed il rinfilanco in calcestruzzo C12/15, gli adattamenti, la posa a disegno; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - sezione 6/10 x 25 cm - calcestruzzo $\div 0,02$ m³/ml;

Giunti sismici

Giunto di dilatazione fino a 100 mm per pavimenti, profilo portante realizzato in alluminio con alette di ancoraggio perforate. Inserto centrale flessibile in materiale elastomero di elevata qualità, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura (da -30°C a +120°C), agli olii, agli acidi ed alle sostanze bituminose in genere.



Caratteristiche particolari:

- la Guarnizione è intercambiabile in qualsiasi momento e può essere installata in lunghezze fino a 20m;
- le alette perforate del profilo consentono un buon ancoraggio al fondo;
- il profilo assorbe cedimenti;
- il collegamento dei profili si ottiene con gli appositi allineatori;
- il profilo può essere fornito con una guarnizione sporgente 3 mm per il collegamento a livello con pavimento plastico;
- il profilo può essere fornito con una guarnizione liscia (priva di scanalature) antibatterico e fisiologicamente sicura, Movimento 8 (± 4).

Le capacità del profilo vengono garantite solo con il corretto montaggio. Il profilo va allentato nel supporto con resina epossidica tixotropica fresca o malta tipo PCC. Lo strato di allentamento tale deve essere realizzato in modo tale che il primo del pavimento finito resti esattamente lo spessore del profilo. Successivamente, si devono fissare le alette al sottosuolo mediante viti e tasselli ad espansione da applicare nei fori esterni delle alette. Si deve fare attenzione che il profilo sia disposto perfettamente in piano e rettilineo, in modo che il pavimento in piastrelle, lastre di marmo od altro sia a filo con lo spigolo del profilo. Il fissaggio deve essere effettuato parallelamente su entrambe le alette del profilo ogni 30 cm. Il profilo assolve le sue funzioni solo se entrambe le alette sono ben fissate al sottofondo. Il collegamento dei profili si ottiene facendo scorrere le singole parti l'una dentro l'altra. Per facilitare l'installazione della guarnizione è bene lubrificata con una soluzione di acqua saponata. La guarnizione deve essere installata partendo sempre da una estremità del profilo. È consigliabile l'uso di un rullo per installare la guarnizione, facendo pressione su un lato per volta. In nessun caso può essere impiegato un martello che potrebbe danneggiare il profilo. È indispensabile controllare che le guide destinate a ricevere la guarnizione siano libere da polvere o altre impurità.

7.7) Murature, cartongessi, divisori interni e rivestimenti

Generalità

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, la costruzione di voltine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori.



Per ricevere le travi in genere, le pietre da taglio e quant'altro non viene messo in opera durante la formazione delle murature; per il passaggio dei tubi delle pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufa e camini, cessi, orinatoi, lavandini, ecc.; per le condutture elettriche di campanelli, di telefoni, e di illuminazione; per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, soglie inferriate, ringhiere, davanzali, ecc. Quanto detto in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare i muri già costruiti per praticarvi i fori suddetti.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari allineati, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

All'interno con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, nei quali la temperatura si mantenga per molte ore al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere di muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno purché, al distacco del lavoro vengano adottati i provvedimenti di uso comune per difendere le murature dal gelo notturno.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione, od anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

Sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato isolante formato da uno strato di malta cementizia grassa dello spessore di circa 1 cm e sovrapposti due strati di cartone catramato bisabbiato dello spessore, ognuno, non inferiore ai 2 mm. Tanto il primo cartone quanto il secondo dovranno essere abbondantemente spalmati con bitume a caldo. Sullo strato isolante, così formato, verrà impostata la muratura di elevazione.

Riferimenti normativi

UNI EN 771-1: 2005 Specifica per elementi per muratura - parte 1: elementi per muratura di laterizio.



UNI EN 771-2: 2005	Specifica per elementi per muratura – parte 2: elementi per muratura di di muratura di silicato di calcio
UNI EN 771-3: 2005	Specifica per elementi per muratura – parte 3: elementi per muratura di calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri)
UNI EN 771-4: 2005	Specifica per elementi per muratura - parte 4: Elementi di muratura di calcestruzzo aerato autoclavato
UNI EN 771-5: 2005	Specifica per elementi per muratura - parte 5: Elementi di muratura di pietra agglomerata
UNI EN 771-6: 2005	Specifica per elementi per muratura - parte 5: Elementi di muratura di pietra naturale
UNI EN 772-1	Metodi di prova per elementi di muratura - determinazione della resistenza a compressione.
UNI EN 772-3	Determinazione del volume netto e della percentuale dei vuoti degli elementi di muratura di laterizio mediante pesatura idrostatica.
UNI EN 772-5	Metodi di prova per elementi di muratura - determinazione del tenore di sali solubili attivi degli elementi di muratura di laterizio.
UNI EN 772-7	Metodi di prova per elementi di muratura - determinazione dell'assorbimento d'acqua di strati impermeabili all'umidità di elementi di muratura di laterizio mediante bollitura in acqua.
UNI EN 772-9 + A1/1998	Metodi di prova per elementi di muratura - determinazione del volume e della percentuale dei vuoti e del volume netto degli elementi di muratura in silicato di calcio e muratura in laterizio mediante riempimento con sabbia
UNI EN 772-11	Metodi di prova per elementi di muratura, determinazione dell'assorbimento d'acqua degli elementi di muratura di calcestruzzo, di materiale lapideo agglomerato e naturale dovuta alla capillarità ed al tasso iniziale di assorbimento d'acqua degli elementi di muratura di laterizio.
UNI EN 772-13	Metodi di prova per elementi di muratura - determinazione della massa volumica a secco assoluta e della massa volumica a secco apparente degli elementi di muratura (ad eccezione della pietra naturale).



UNI EN 772-16	Metodi di prova per elementi di muratura - parte 16: determinazione delle dimensioni.
UNI EN 772-19	Metodi di prova per elementi di muratura - determinazione della dilatazione all'umidità di grandi elementi da muratura in laterizio con fori orizzontali.
UNI EN 772-20	Metodi di prova per elementi di muratura - parte 20: determinazione della planarità delle facce degli elementi di muratura
UNI EN 1745	Muratura e prodotti per la muratura. Metodi per determinare i valori tecnici del progetto
UNI EN 13055-1	Aggregati leggeri. Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione
UNI EN 13055-2	Aggregati leggeri. Parte 2: aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati
UNI EN 14063-1	Prodotti per l'isolamento termico degli edifici.
UNI 9502	Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso.
D.M. 14/01/2008	Norme Tecniche per le Costruzioni
DM 20.11.87	Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento
DM 16.01.96	Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche
UNI EN 1996-1-2	Eurocodice 6 Progettazione delle strutture di muratura. Parte 1-2: Regole generali - Progettazione della resistenza all'incendio.
EN 1996-1-3	Eurocodice 6 Progettazione delle strutture di muratura. Parte 1-3: Regole generali - Regole particolari per i carichi laterali.
EN 1996-2	Eurocodice 6 Progettazione delle strutture di muratura. Parte 2: Progetto, scelta dei materiali ed esecuzione di murature
EN 1996-3	Eurocodice 6 Progettazione delle strutture di muratura. Parte 3: Metodi di calcolo semplificati



	UNI Progetto di norma U73060800 - Elementi in calcestruzzo vibrocompresso per murature. Specifiche e metodi di prova
UNI EN 14063-1	Isolanti termici per edilizia. prodotti di aggregati leggeri di argilla espansa realizzati in situ. Parte 1: specifiche per prodotti sfusi prima della messa in opera.
UNI 10355	Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo
UNI 10351	Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore
DPCM. 5.12.97	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

Laterizi

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere devono essere delle migliori fornaci di pasta fine, compatta, omogenea, privi di noduli e di calcinelli e devono risultare sonori alla percussione, non contorti, né vetrificati, né screpolati. Sono prese in considerazione anche le murature impiegate per le compartimentazioni REI, in quanto usualmente impiegate anche come normali partizioni, indipendentemente dalla specifica caratteristica antifuoco. Anche quando per ragioni di brevità non è estesamente ripetuto in tutte le voci, si intende sempre compresa e compensata nei prezzi la formazione di mazzette, spalle, voltini, sguinci, parapetti, collegamenti trasversali, lesene, immorsature, piattabande e architravi; inclusi i piani di lavoro interni, i sollevamenti e tutte le forniture e gli oneri per dare l'opera finita in ogni sua parte, con malte (da M2 a M4) con caratteristiche adatte alla destinazione d'impiego dell'opera finita. Sono inoltre comprese tutte le attività ed assistenze d'impresa, anche per le opere (p.e. tavolati in gesso, rasature ecc.) che vengono eseguite da squadre specializzate. Nella costruzione delle murature in genere si deve porre la massima cura per la perfetta esecuzione degli spigoli, delle piattabande, archi, voltini, ecc; nelle murature sono lasciate tutte le canne occorrenti debitamente intonacate, nella quantità, località, dimensioni e forme che verranno ordinate dalla Direzione dei Lavori. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo si devono essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nel periodo di gelo nei quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifica solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria devono eseguirsi nelle ore meno fredde del giorno purché, vengano adottati i necessari provvedimenti per difendere le murature dal gelo. Le facce delle murature di malta devono essere mantenute bagnate almeno per giorni 15 dalla loro ultimazione o anche



più se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori. Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sui muri deve essere disteso uno strato isolante composto o di asfalto o di malta di cemento opportunamente miscelato con idrofugo dello spessore non inferiore a cm. 2. La muratura sopra di esso deve essere ripresa solo dopo il consolidamento dello strato impermeabile. Per assicurare un perfetto collegamento e la maggior rigidità alla costruzione sulle murature di ogni piano devono eseguirsi cordoli di conglomerato cementizio opportunamente dimensionati ed armati con tondini di ferro. I prezzi delle murature in genere comprendono e compensano tutti gli oneri per la formazione di spalle, voltini, incassature per imposte di archi, volte e piattabande; per l'esecuzione in curva. Sono altresì compresi i ponti interni di servizio, i tra battelli, qualunque sia l'altezza delle murature da eseguire.

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere devono essere delle migliori fornaci di pasta fine, compatta, omogenea, privi di noduli e di calcinelli e devono risultare sonori alla percussione, non contorti, né vetrificati, né screpolati. Sono prese in considerazione anche le murature impiegate per le compartimentazioni REI, in quanto usualmente impiegate anche come normali partizioni, indipendentemente dalla specifica caratteristica antifumo. Anche quando per ragioni di brevità non è estesamente ripetuto in tutte le voci, si intende sempre compresa e compensata nei prezzi la formazione di mazzette, spalle, voltini, sguinci, parapetti, collegamenti trasversali, lesene, immorsature, piattabande e architravi; inclusi i piani di lavoro interni, i sollevamenti e tutte le forniture e gli oneri per dare l'opera finita in ogni sua parte, con malte (da M2 a M4) con caratteristiche adatte alla destinazione d'impiego dell'opera finita. Sono inoltre comprese tutte le attività ed assistenze d'impresa, anche per le opere (p.e. tavolati in gesso, rasature ecc.) che vengono eseguite da squadre specializzate. Nella costruzione delle murature in genere si deve porre la massima cura per la perfetta esecuzione degli spigoli, delle piattabande, archi, voltini, ecc; nelle murature sono lasciate tutte le canne occorrenti debitamente intonacate, nella quantità, località, dimensioni e forme che verranno ordinate dalla Direzione dei Lavori. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo si devono essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nel periodo di gelo nei quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifica solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria devono eseguirsi nelle ore meno fredde del giorno purché, vengano adottati i necessari provvedimenti per difendere le murature dal gelo. Le facce delle murature di malta devono essere mantenute bagnate almeno per giorni 15 dalla loro ultimazione o anche



più se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori. Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sui muri deve essere disteso uno strato isolante composto o di asfalto o di malta di cemento opportunamente miscelato con idrofugo dello spessore non inferiore a cm. 2. La muratura sopra di esso deve essere ripresa solo dopo il consolidamento dello strato impermeabile. Per assicurare un perfetto collegamento e la maggior rigidità alla costruzione sulle murature di ogni piano devono eseguirsi cordoli di conglomerato cementizio opportunamente dimensionati ed armati con tondini di ferro. I prezzi delle murature comprendono e compensano tutti gli oneri per la formazione di spalle, voltini, incassature per imposte di archi, volte e piattabande; per l'esecuzione in curva. Sono altresì compresi i ponti interni di servizio, i tra battelli, qualunque sia l'altezza delle murature da eseguire.

Laterizi – norme generali

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 e alle norme UNI 8942-1 ÷ 3 per laterizi per murature.

I mattoni saranno ben cotti, di forma regolare a spigoli profilati, sonori alla percussione, di grana fina ed omogenea; dovranno resistere senza incrinarsi alla pressione di 20 MPa. I mattoni sformati, contorti, vetrificati, contenenti ghiaietti o calcinelli, mattoni guasti dalla pioggia avanti cottura, o comunque difettosi, saranno rifiutati. Il tipo prescelto sarà stabilito dalla Direzione Lavori.

Tramezzi esterni in laterizio

Fornitura e posa in opera di muratura in blocchi di laterizio tipo "svizzero" portante, con malta cementizia o bastarda, compreso l'onere per la formazione di spalle, voltini, spigoli, lesene, piani di lavoro interni.

Caratteristiche

Dimensioni: blocchi 30 x 16 x 18 cm, spessore 16 cm, sviluppo vedi elaborati grafici di progetto.

Resistenza caratteristica dei blocchi: in direzione verticale 10N/mm², in direzione ortogonale 1N/mm²

Coefficiente di conduttività secondo UNI EN 1745: con malta tradizionale 0.292 W/mK

Trasmittanza U secondo UNI EN 1745 parete intonacata: giunto con malta tradizionale 0.835 W/m²K

Parete intonacata, giunto con la malta tradizionale (0.90 W/mK): 0.813 W/m²K



Peso medio: 840 kg/mc

Permeabilità al vapore: 5/10

Foratura: 45%

Peso singolo blocco: 7.5 kg

Tramezzi interni in laterizio

Fornitura e posa in opera di muratura monostrato per divisori, realizzata con blocchi in laterizio comune dello spessore di 8 o 12 cm, posati a fori orizzontali/verticali, legati con giunti orizzontali e verticali continui con malta.

Il tutto comprensivo dell'onere per il ponteggio, la formazione di mazzette, stipiti, sguinci, architravi, collegamenti ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte.

Dimensioni

- Spessore 80/120 mm Lunghezza 250 mm Altezza 250 mm
- Tolleranze dimensionali T1, R1
- Peso 3,0 kg
- Perc. di foratura 65 %
- Massa vol. Apparente Lorda 600 kg/m³
- Massa vol. Apparente Netta 1650 kg/m³

Tavole interne in laterizio

Fornitura e posa in opera di muratura monostrato per divisori, realizzata con blocchi in laterizio comune dello spessore di 4 cm, posati a fori orizzontali/verticali, legati con giunti orizzontali e verticali continui con malta, secondo UNI EN 771-1. Il tutto comprensivo dell'onere per il ponteggio, la formazione di mazzette, stipiti, sguinci, architravi, collegamenti ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte.



Caratteristiche

- Spessore 4,5 x 15 x 30 cm, lunghezza e altezza come da elaborati grafici architettonici di progetto
- Classificazione dei blocchi secondo ex UNI 8942: forato per tamponamento UNI BF 00-31
- Classificazione dei blocchi secondo norma UNI EN 771-1: LD
- Dimensione dei blocchi: e altezza come da elaborati grafici architettonici
- Tolleranza dimensionale T1, T2, Tm secondo UNI EN 771-1
- Range di tolleranza R1, R2, Rm secondo UNI EN 771-1
- Posa in opera: a fori orizzontali con malta di classe M4
- I blocchi dovranno avere percentuale di foratura compresa fra il 50 e il 55%.

La conduttività equivalente del blocco sarà determinata attraverso il calcolo previsto dalla norma UNI EN 1745:2005 basato sul valore di conduttività previsto dal Prospetto A1 dell'Appendice A della norma UNI EN 1745:2005 in funzione della massa volumica della materia prima utilizzata o su valore sperimentale ottenuto sulle argille impiegate dello stabilimento di produzione, secondo le metodiche e la frequenza di prova previste dalla citata norma. Tutte le caratteristiche dichiarate saranno documentate mediante la attestazione prevista ai fini della marcatura CE, con indicazione dell'Ente Certificatore e del numero del certificato se prodotti in regime di controllo 2+.

Tramezzi esterni in laterizio

Fornitura e posa in opera di muratura in blocchi di laterizio tipo "svizzero" portante, con malta cementizia o bastarda, compreso l'onere per la formazione di spalle, voltini, spigoli, lesene, piani di lavoro interni.

Caratteristiche

Dimensioni: blocchi 30 x 25 x 13 cm, spessore 25 cm, sviluppo vedi elaborati grafici di progetto.

Resistenza caratteristica dei blocchi: in direzione verticale 10N/mm², in direzione ortogonale 1N/mm²



Coefficiente di conduttività secondo UNI EN 1745: con malta tradizionale 0.292 W/mk

Trasmittanza U secondo UNI EN 1745 parete intonacata: giunto con malta tradizionale 0.835 W/mqk

Parete intonacata, giunto con la malta tradizionale (0.90 W/mK): 0.813 W/mqK

Peso medio: 840 kg/mc

Permeabilità al vapore: 5/10

Foratura: 50%

Peso singolo blocco: 8.1 kg

Cartongessi

Il cartongesso è un materiale costituito da uno strato di gesso racchiuso tra due fogli di cartone speciale resistente e aderente.

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze ± 5 mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori.

Le lastre di cartongesso devono essere dotate di marcatura CE ed essere conformi alla normativa UNI EN 520.

Cartongesso generalità

La Norma EN520 individua **8 differenti tipologie di lastre** che, nel rispetto di specifiche caratteristiche, hanno la possibilità di definirsi di tipo:

A - Lastre destinate all'applicazione di intonaco a gesso e finiture superficiali. Rientrano in questo tipo le cosiddette lastre "standard".



H - Lastre con ridotto coefficiente d'assorbimento d'acqua.

Vengono divise in ulteriori 3 tipologie **H1**, **H2** e **H3** con le seguenti rispettive % di assorbimento: $\leq 5\%$; $\leq 10\%$; $\leq 25\%$.

E - Lastre per rivestimento di pareti esterne.

F - Lastre a incrementata coesione del cuore alle alte temperature. Incrementate di fibre di vetro e altri additivi (es.: vermiculite) sono finalizzate all'impiego in sistemi ad elevata resistenza al fuoco.

P - Lastre di base per applicazione d'intonaci a base gesso.

Queste lastre perforate consentono (in particolare nell'impiego a controsoffitto) di poter applicare su di esse un intonaco a gesso. Non sono utilizzate in Italia.

D - Lastre a densità controllata. Non possono avere una densità inferiore a $0,8 \times 103 \text{ kg/m}^3$ e vengono utilizzate per impieghi particolari.

R - Lastre ad incrementata resistenza a flessione longitudinale e trasversale. Sono finalizzate ad applicazioni speciali ove la resistenza a flessione sia incrementata.

I - Lastre con incrementata durezza superficiale. Lastre che hanno una resistenza superficiale accresciuta.

Vengono impiegate in applicazioni ove sia richiesta una maggiore resistenza all'impatto da corpo duro. Nei test, l'impronta dovuta alla caduta di una biglia di 510 g che cade da 500 mm di altezza non deve avere un diametro superiore a 15 mm.

I differenti tipi di lastre possono avere caratteristiche combinate ad eccezione del tipo A e P. L'ordine delle caratteristiche deve essere alfabetico. Es: il tipo D, F, I definisce una lastra a densità controllata, di tipo finalizzato al fuoco e a incrementata durezza superficiale.

Di norma le lastre di cartongesso sono commercialmente prodotte nei seguenti spessori: mm 9,5; 12,5; 15; 18; 23. Le dimensioni delle lastre sono diversificate in funzione delle esigenze d'uso; la produzione standard per rivestimento di tramezzi o controamponamenti prevede una larghezza di cm 12,5 con bordi longitudinali assottigliati per agevolare il trattamento dei giunti. L'altezza è variabile da cm 250 a 350.

Struttura metallica

La struttura portante è costituita da profili in acciaio zincato di spessore non inferiore a 0,6 mm:



- acciaio di qualità Fek POG a norma UNI5753/84 con zincatura a caldo passivata all'acido cromico Z200 g/mq;
- guide ad U a pavimento e soffitto per i tramezzi;
- montanti in profilati nervati a C per tramezzi;
- correnti ad omega aperti o chiusi o profili a C per controsoffitti e rivestimenti;
- angolari per rivestimenti;
- viti autofilettanti testa a croce.

La larghezza della struttura portante è in relazione alle tipologie produttive delle ditte. In linea di massima si possono indicare i seguenti spessori: mm (48-50; 54-55; 60) 75; 100.

Le pareti divisorie possono essere realizzate anche con doppia struttura parallela ed il rivestimento può essere costituito da una sola lastra per lato, oppure da due o più lastre in funzione delle esigenze e settori d'impiego. L'interasse dei montanti previsto in progetto è normalmente di cm 30, ma può essere variato come indicato sulle tavole di progetto.

A supporto degli apparecchi sanitari dovranno essere predisposti appositi telai in acciaio zincato da comporre in opera, completi di bulloni di fissaggio degli apparecchi e traversine. Deve inoltre essere prevista parziale possibilità di fissaggio dei tubi di alimentazione e scarico. Tutte le tubazioni di adduzione e di scarico, sia verticali che orizzontali, devono essere rivestite con materiale isolante termoacustico e fissate alle strutture metalliche mediante collari e traversine fissatubi. I fori per l'attraversamento delle lastre devono essere eseguiti con apposite frese a tazza di diametro superiore a 10 mm rispetto al diametro esterno del tubo, al fine di consentire la sigillatura perimetrale con pasta elastica idrorepellente.

I supporti per sanitari vengono classificati in base alla portata:

supporti con portata fino a Kg. 130 (lavabi)

supporti con portata fino a Kg. 200 (lavabi)

supporti con portata fino a Kg. 300 (Wc pensile) (bidet pensile)

traversina con portata massima Kg. 200 (supporto cassetta WC).



Mastici e/o collanti

Si utilizzano per la messa in opera di lastre a rivestimento di strutture tradizionali senza l'ausilio di sottostrutture metalliche. I prodotti da impiegare sono generalmente costituiti da miscele di gesso resine e acqua, oppure da malte adesive già preparate in contenitori a secco e devono essere conformi alla norma 5371 + FA170.

L'uso corretto di detti prodotti ricade sotto la totale responsabilità del posatore il quale dovrà garantirne l'idoneità e compatibilità con il rivestimento da applicare. A tale fine dovranno essere fornite alla D.L. certificazioni e/o assicurazioni scritte da parte del produttore delle lastre di gesso.

Modalità di montaggio su struttura metallica Le modalità di montaggio devono essere conformi alla norma UNI 9154.

Si indica, sinteticamente, la seguente sequenza di operazioni:

- tracciare a pavimento ed a soffitto la posizione delle pareti con filo a piombo e bolla magnetica ed applicare guarnizioni in materiale anelastico isolante sui profili metallici perimetrali (sia ad U che a C) fissandoli con tasselli, viti, chiodi a sparo;
- controllare il piombo, l'allineamento ed il buon adattamento della guarnizione; se l'applicazione della guida a pavimento è su solaio grezzo (pavimentazione da eseguire) oppure a perimetro di locali destinati a bagni e cucine, inserire sotto la guida una protezione di feltro bitumato o pellicola di polietilene risvolti in verticale per almeno 2 cm, in modo da rivestire la guida stessa e la base delle lastre, nell'eventualità di infiltrazioni d'acqua;
- inserire i profili a C (predisposti della lunghezza di circa 1 cm inferiore alla distanza tra la base delle guide ad U), tutti orientati nello stesso senso, posizionando prima quelli attigui a telai di porte o situati alla intersezione di altre pareti (a T o a L) e vincolandoli alle guide con viti, in corrispondenza degli interassi prestabiliti;
- posare le lastre (di altezza pari a quella dell'ambiente meno 1 cm dal suolo) con la congiunzione tra lastra e lastra in mezz'opera del montante; i giunti di una faccia del tramezzo vanno sfalsati rispetto a quelli dell'altra e, nel caso di tramezzi a doppia lastra per lato, i giunti del secondo strato vanno sfalsati rispetto a quelli del primo. Eventuali giunti orizzontali devono essere sfalsati sia su una faccia che sull'altra;



- fissare le lastre con viti a distanza non inferiore a cm 1 dai bordi longitudinali e cm 1,5 da bordi trasversali; l'interasse tra le viti sarà di circa cm 30 con una lastra per ciascun lato del telaio; con due lastre per lato, le prime si fisseranno con viti ad interasse di circa cm 80, le seconde, in vista, con viti ad interasse di circa cm 25;
- inserire, se previsti, i materassini di materiale isolante (lana di roccia, si veda il capitolo relativo);
- eseguire la stuccatura dei giunti spalmando con spatola lo stucco sui bordi assottigliati delle lastre, in corrispondenza della loro congiunzione; sullo stucco ancora fresco, a cavallo della congiunzione, applicare il nastro d'armatura stendendolo per tutta la lunghezza del giunto, indi ricoprirlo con un nuovo strato di stucco in modo da riempire l'assottigliamento dei bordi e, allo stesso tempo, mascherare tutte le teste di chiodi o viti;
- a completa asciugatura coprire il giunto con un primo strato di finitura debordando da ciascun lato di almeno cm 5; applicare quindi l'ultimo strato rasante che deve andare oltre il precedente strato per una larghezza totale di circa cm 30;
- infine, ad asciugatura ultimata, scarteggiare le superfici trattate con uno smerigliatore.

Accessori per il fissaggio

Si utilizzeranno diversi tipi di viti a seconda del tipo di giunzione:

- guida - impalcato tasselli o viti ad espansione
- lastra montante metallico viti fosfatate a testa svasata piana e punta filettata con lunghezze variabili
- lastra - lastra viti a testa svasata e punta filettata a passo lungo
- accessorio metallico-accessori viti a testa tonda autofilettante

Modalità di montaggio con mastici e/o collanti su strutture tradizionali (muratura grezza) Una volta preparato il supporto che dovrà presentare una superficie pulita (priva di macchie d'olio o grassi),

sufficientemente piana e consistente, ma allo stesso tempo scabra per favorire l'aggancio del prodotto per l'incollaggio (la superficie del supporto è bene che venga rinizzata con malta di cemento), ed essere asciutto, ma non troppo assorbente (in tale caso inumidire il supporto), si può procedere alla seguente sequenza di operazioni:



- preparare le lastre, possibilmente per un'intera parete, tagliandole in orizzontale con un franco di almeno 1 cm per facilitare il montaggio e l'essiccazione del prodotto per l'incollaggio;
- preparare l'impasto e stenderlo sul retro della lastra in strisce lungo i fianchi ed in mucchietti nella zona centrale (ogni 30 cm circa);
- alzare ed appoggiare la lastra al supporto, comprimendola e controllando attentamente la planarità e l'allineamento del rivestimento;
- ad essiccazione avvenuta procedere alla stuccatura dei giunti come già descritto al punto precedente.

Protezione degli spigoli e degli angoli interni

Tutti gli spigoli e gli angoli interni dovranno essere rinforzati e protetti con apposito nastro d'armatura o banda metallica per tutta la loro lunghezza. Gli spigoli più esposti dovranno essere inoltre protetti con opportuno paraspigolo metallico.

Giunti

In corrispondenza delle connessioni dei tramezzi e/o rivestimenti con strutture tradizionali adiacenti, oppure quando la geometria e dimensione del tramezzo raggiunge valori rilevanti (lunghezze > di 15,0 mq, irregolarità dimensionale della parete per l'interposizione di serramenti od altri elementi discontinui) dovranno essere realizzati distacchi netti e precisi (scuretti) di larghezza pari ad 1/1.5 cm per tutta la lunghezza e di profondità pari a tutto lo spessore degli elementi in accostamento. Il fondo del giunto (scuretto) dovrà essere opportunamente sigillato in profondità (non a vista) con adeguato materiale elastico.

Per l'esecuzione dei giunti potranno essere impiegati:

- stucco in polvere a presa rapida ed essiccamento veloce;
- stucco in pasta pronto all'uso.

Per gli accessori di sostegno dei sanitari appesi si prevederanno sistemi di ancoraggi idonei.



Resistenza al fuoco

Per i tramezzi e/o i rivestimenti con caratteristiche di resistenza al fuoco, saranno usate idonee come altrove specificato ed essi saranno realizzati in modo conforme alle istruzioni del fornitore con l'eventuale interposizione di pannelli isolanti in lana di roccia, lana di vetro a fibra lunga e/o altro materiale idoneo. I tramezzi ed i rivestimenti dovranno corrispondere alla classe di resistenza al fuoco, REI richiesta, ed in merito il fornitore dovrà presentare il relativo certificato di omologazione.

Prestazioni idrorepellenti

Per la costruzione di tramezzi in ambienti normalmente umidi dovranno essere usate lastre con anima e le due facce di rivestimento idrofughe. Tali lastre dovranno essere corredate di opportune certificazioni atte a dimostrare il loro corretto impiego nelle condizioni previste in progetto.

Gli sbalzi di umidità relativa dell'ambiente in cui verranno montate non dovranno provocare variazioni dimensionali alle lastre stesse, nè provocare alcun degrado al materiale con cui sono formate.

Nel caso di impieghi in ambienti particolarmente umidi nei quali risulta necessario l'utilizzo di lastre ad alta resistenza all'umidità, il fornitore potrà fare riferimento alle norme ASTM precedentemente richiamate ed ai tests in esse prescritti (test di flessione in atmosfera umida, test di assorbimento in acqua, test di assorbimento in acqua attraverso una faccia).

Resistenza agli urti

Le pareti dovranno resistere, senza presentare alcuna lesione o danneggiamento, ad una serie di 3 urti di corpo molle con energia di impatto di 250 J (circa 25 Kgm). Le modalità di prova dovranno essere conformi alle norme ICITE-UEATC o, in alternativa, alla norma UNI 8201.

Resistenza al fissaggio di attrezzature pensili

Il dispositivo di fissaggio e la parete stessa devono poter resistere, senza deformazioni e alterazioni permanenti e senza danni visibili, ad un carico di 100 kg agente parallelamente alla superficie della parete, applicato ad una distanza da essa di 30 cm e distribuito su una lunghezza di 50 cm in direzione longitudinale, secondo le prescrizioni della norma UNI 8326.



Il dispositivo di fissaggio delle attrezzature pensili alle quali può essere applicato il carico limite suddetto deve essere indicato dal produttore (UNI 8326).

Resistenza al calore per irraggiamento

La parete ultimata deve resistere senza deformazioni apparenti e alterazioni permanenti, nonché danni visibili scollamenti, alterazioni di forma e di aspetto, fessurazioni al calore per irraggiamento provocato da una lampada di 250 W secondo le modalità della norma UNI 8327.

Normativa di riferimento

Le opere dovranno essere conformi alle seguenti normative e direttive comuni per l'Agrément tecnico dei tramezzi leggeri:

- UNI 8201 Resistenza agli urti
- UNI 8326 Resistenza al fissaggio di attrezzature pensili
- UNI 8327 Resistenza al calore per irraggiamento
- UNI 9154 Esecuzione di pareti in lastre di gesso rivestito su orditura metallica
- Nome ICITE - UEA.T.C. Direttive comuni per l'agrément tecnico dei tramezzi leggeri
- Norme CEN Lastre di gesso
- DIN 18180 Sistema di produzione lastre di cartongesso
- DIN 18183 E Esecuzione e montaggio parete
- UNI 7678 Metodi e criteri di prova resistenza fuoco
- D.M. 26.6.84 Prove di reazione al fuoco
- ISO 140/111 Potere fonoisolante
- ISO 140/IV Sistema di misura dell'isolamento ISO 717 acustico - indici di valutazione della prestazione acustica



- ASTM C 630/78 E1 Prestazioni delle lastre ad alta

- ASTM C 78 Resistenza all'umidità

- BS 1230

UNI 9154-1:1988 - Edilizia. Partizioni e rivestimenti interni. Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso rivestito su orditura metallica.

UNI EN 13950:2006 - Lastre di gesso rivestito accoppiate con pannelli isolanti termo/acustici - Definizioni, requisiti e metodi di prova

UNI EN 14195:2005 - Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova

UNI EN 15283-2:2009 - Lastre di gesso rinforzate con fibre - Definizioni, requisiti e metodi di prova - Parte 2: Lastre di gesso con fibre

UNI EN 520:2009 - Lastre di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova.

Murature in cartongesso interno

Parete divisoria realizzata con lastre in gesso rivestito a bordi assottigliati:

- sulle due facce ed interposta armatura in profilati di acciaio zincati da 6/10 mm per guide a pavimento e a soffitto e per montanti ad interasse di 60 cm, compresi i fissaggi, la rasatura dei giunti, i piani di lavoro interni e l'assistenza muraria.

- da 23 mm per parte, ed interposta armatura metallica in profilati di acciaio zincati per guide a pavimento e a soffitto e per montanti ad interasse di 40 cm, compresi fissaggi, rasatura dei giunti e piani di lavoro interni e l'assistenza muraria.

Parete realizzata con doppia lastra da 13 mm per faccia:

- in gesso rivestito additivato con fibre di vetro, Euroclasse A2-s1; d0 di resistenza al fuoco, avente caratteristiche di assorbimento e neutralizzazione fino al 70% dei VOC presenti nell'aria, conformi alla norma EN 520, ed interposta armatura in profili metallici in lamiera di acciaio zincato Z140 da 0,6 mm di spessore, larghezza 75 mm; con



rivestimento organico privo di cromo, per guide a pavimento e a soffitto e per montanti ad interasse di 60 cm, conforme alla norma UNI EN 14195. Pannello isolante in lana di vetro da 70 mm di fissaggi, la rasatura dei giunti con stucco conforme alla norma UNI EN 13963, l'applicazione su tutto il perimetro di nastro in polietilene espanso per desolidarizzare la parete della struttura portante, i piani di lavoro interni e l'assistenza muraria.

L'elemento costruttivo completo dovrà avere un potere fonoisolante $R_w = 54$ dB.

- di cui la prima in gesso rivestito, in Classe A2-s1, d0 di resistenza al fuoco e classe di fumo F1 secondo AFNOR 16- 101 e ISO 5659-2; con incrementata coesione del nucleo ad alta temperatura, additivato con fibre di vetro e vermiculite e la 61 seconda in gesso rivestito additivato con fibre di vetro e fibre di legno, Euroclasse A2-s1; d0 di resistenza al fuoco, avente caratteristiche di assorbimento e neutralizzazione fino al 70% dei VOC presenti nell'aria, conformi alla norma EN 520, ed interposta armatura in profili metallici in lamiera di acciaio zincato Z140 da 0,6 mm di spessore, larghezza 75 mm; con rivestimento organico privo di cromo, per guide a pavimento e a soffitto e per montanti ad interasse di 60 cm, conforme alla norma UNI EN 14195. Pannello isolante in lana di vetro da 70 mm di spessore e densità di $11,5 \text{ Kg/m}^3$ inserito nell'intercapedine. Compresi i fissaggi, la rasatura dei giunti con stucco conforme alla norma UNI EN 13963, l'applicazione su tutto il perimetro di nastro in polietilene espanso per desolidarizzare la parete della struttura portante, i piani di lavoro interni e l'assistenza muraria. L'elemento costruttivo completo dovrà avere un potere fonoisolante $R_w = 54$ dB e una resistenza al fuoco EI 120.

Lastre standard

Lastre in gesso rivestito costituite da un nucleo di gesso le cui superfici e bordi longitudinali sono rivestiti di speciale cartone perfettamente aderente, utilizzabili in tutte le tipologie edilizie per finiture d'interni.

Composizione del nucleo della lastra: $\text{CaSO}_4 \times 2 \text{ H}_2\text{O}$

Spessore: 9,5 - 12,5 - 15 - 18 mm

Larghezza: 1200 mm

Peso: 7,8 - 9,5 - 12,5 - 15 kg/m²

Densità: 760 kg/m³ circa

Classe di reazione al fuoco: A2-s1,d0 (B)

Conducibilità termica λ : 0,20 W/mK

Permeabilità al vapore acqueo (EN 10465-2008): 10



Idrolastre

Lastre in gesso rivestito impregnate, sottoposte a speciale procedimento per limitare l'assorbimento di umidità.

Composizione del nucleo della lastra: $\text{CaSO}_4 \times 2 \text{H}_2\text{O}$

Normativa di riferimento: DIN 18180 - UNI EN 520 Marcatura CE

Spessore: 12,5 mm

Larghezza: 1200 mm

Lunghezza: 2000 - 2500 - 3000 mm

Peso: 10 kg/m²

Identificazione: Cartone di rivestimento colore verde

Carico di rottura: $\text{II} = 210 \text{ N}$ _ $\text{I} = 550 \text{ N}$

Classe di reazione al fuoco: A2-s1,d0 secondo EN520

Conducibilità termica λ : 0,20 W/mK

Fattore di resistenza al vapore acqueo (EN 12524): 10

Assorbimento di acqua dopo 2 h di immersione
totale < del 10% in peso (EN 250)

Lastre in cartongesso resistenti al fuoco

Lastre in gesso rivestito di tipo antincendio a densità controllata, armate con fibre minerali e additivi.

Composizione del nucleo della lastra: $\text{CaSO}_4 \times 2 \text{H}_2\text{O}$

Normativa di riferimento: DIN 18180 - UNI EN 520 Marcatura CE

Spessore: 12,5 mm

Larghezza: 1200 mm

Densità: 880 kg/m³

Peso: 11 kg/m²

Identificazione: timbro sul retro colore rosso

Carico di rottura: $\text{II} = 210 \text{ N}$ _ $\text{I} = 550 \text{ N}$

Classe di reazione al fuoco: A2-s1,d0 secondo EN520



Conducibilità termica λ : 0,20 W/mK

Lastre in silicato di calcio

Lastre a base di silicato di calcio a matrice minerale idrata, incombustibili in classe A1, applicate in aderenza o in semi-aderenza sul lato esposto al fuoco o su entrambi i lati, buona resistenza alle più comuni esposizioni in atmosfera industriale e marina per applicazioni all'interno.

Le lastre saranno posate a giunti sfalsati orizzontali e verticali. Le giunzioni delle lastre così come le teste delle viti necessiteranno di stuccatura ai fini certificativi antincendio.

Le lastre devono essere poste su supporto piano al momento del trasporto e dello stoccaggio. Al momento del trasporto devono almeno essere protette da un telo. Lo stoccaggio dovrà aver luogo in spazio coperto ben ventilato.

Le caratteristiche che dovranno essere garantite alle strutture dei locali sono le seguenti:

nei locali depositi con carico d'incendio $< 30 \text{ kg/m}^2$: strutture REI60;

nei locali tecnici: strutture REI60;

nelle compartimentazioni indicate nelle tavole antincendio : strutture REI60;

Ulteriori ed eventuali variazioni alle caratteristiche sopra riportate, da sottoporre alla D.L., potranno essere apportate previa indagine sulle strutture oggetto di placcaggio atta a caratterizzare i tamponamenti divisorii orizzontali e verticali e a individuarne i materiali costituenti. Si rimanda in tal senso alle tavole progettuali allegate al Progetto e alle relative relazioni antincendio.

Murature in cartongesso esterno

Parete di tamponamento esterno ad elevate prestazioni di isolamento termico ed acustico, dello spessore minimo di 260 mm e altezza massima 3,00 m costituita da:

- Doppia orditura metallica parallela sfalsata:

– Orditura metallica lato esterno con profili in acciaio con rivestimento in Aluzinc AZ150, conformi alla norma UNI EN 14195, costituita da montanti verticali a “C” di dimensioni 47-99-50 mm e spessore 6/10 mm, doppi dorso-dorso posti ad interasse di 60 cm, e da guide orizzontali ad “U” di dimensioni 40-100-40 mm e



spessore 10/10 mm, fissate a pavimento e soffitto con idonei tasselli a interasse 50 cm;

– Orditura metallica lato interno con profili in acciaio zincato, conformi alla Norma EN 14195, costituita da montanti verticali a “C” di dimensioni 47-99-50 mm e spessore 6/10 mm, singoli, posti ad interasse di 60 cm, e da guide orizzontali ad “U” di dimensioni 40-100-40 mm e spessore 6/10 mm, fissate a pavimento e soffitto con idonei tasselli a interasse 50 cm;

– L’orditura metallica interna ed esterna saranno poste tra loro ad una distanza di 17,5 mm circa (n° 1 lastra sp. 12,5 mm + 5 mm di intercapedine d’aria), con montanti sfalsati di 30 cm tra un’orditura e l’altra;

- Banda in polietilene monoadesivo applicata dietro ogni guida per limitare i ponti acustici;
- Paramento esterno costituito da n° 1 strato di lastre per esterni, resistenti agli agenti atmosferici e con ridotto assorbimento d’acqua (< 3% - EN 520), 100% riciclabili, di spessore 12,5 mm, marcate CE in conformità alle norme EN 15283-1 e EN 520 (tipo D,E,F,H1,I), a bordi assottigliati (BA), posate in verticale ed avvitate sull’orditura metallica mediante viti, ad elevata resistenza in atmosfera salina, poste ad interasse 25 cm;
- Al fine di garantire una maggior tenuta all’acqua e possibile l’inserimento di un tessuto impermeabile traspirante tra lastra tipo AquaBoard e orditura metallica, disposto trasversalmente ed opportunamente giuntato;
- Paramento intermedio costituito da n° 1 strato di lastre, a cuore densificato e rinforzato con fibre di legno, ad alta resistenza meccanica, superficiale e all’umidità, conformi alla norma EN 520, di spessore 12,5 mm, a bordi assottigliati (BA), poste nell’intercapedine ed avvitate all’orditura metallica esterna mediante viti, poste ad interasse 25 cm;
- Rivestimento in cartongesso lato interno costituito da n° 1 strato di lastre di spessore 12,5 mm (1° strato – adiacente all’orditura), accoppiate sul dorso con un foglio di alluminio con funzione di barriera al vapore, + n° 1 strato di lastre di spessore 12,5 mm (2° strato – a vista), a cuore densificato e rinforzato con fibre di legno, ad alta resistenza meccanica, superficiale e all’umidità, entrambe conformi alla norma EN 520, a bordi assottigliati (BA), avvitate sull’orditura metallica rispettivamente con viti poste ad interasse 30 cm;



- Stuccatura dei giunti delle lastre mediante adesivo/rasante, previa interposizione di Nastro in fibra di vetro di larghezza 6,25 cm;
- Rasatura esterna delle lastre di spessore totale pari ad almeno 5 mm, realizzata con Adesivo/Rasante, rinforzata con Rete 160 gr in fibra di vetro.

La rasatura sarà eseguita applicando una prima mano di rasante dello spessore di circa 3 mm, quindi la rete di rinforzo e infine una seconda mano di rasante dello spessore di circa 2 mm. La rete dovrà essere posizionata nel terzo più esterno dello spessore totale di rasatura e dovrà essere opportunamente sormontata di 10 cm allo strato precedente o alla rete di raccordo di angolari o giunti evitando la formazione di bolle;

- Ciclo di finitura da esterno con Kerakover Eco Acrilex colorato previa stesura di primer/fondo, da realizzarsi immediatamente dopo la completa asciugatura del rasante;
- Stuccatura dei giunti del paramento lato interno, degli angoli e delle teste delle viti mediante nastro di armatura e stucco della gamma;

N° 1 materassino isolante in lana di roccia di densità 100 kg/m³ e spessore 80 mm, con conduttività termica $\lambda_D = 0,035$ W/mK, posti in intercapedine tra i montanti dell'orditura esterna;

- N° 1 materassino isolante in lana di roccia di densità 70 kg/m³ e spessore 80 mm, con conduttività termica $\lambda_D = 0,035$ W/mK, posto in intercapedine tra i montanti dell'orditura interna;

Indicazioni aggiuntive:

- È necessario prevedere dei giunti di dilatazione orizzontale ogni 15 m in lunghezza e in corrispondenza dei giunti della struttura principale;
- Eventuali serramenti dovranno essere svincolati dal tamponamento esterno a secco e fissati ad appositi telai opportunamente dimensionati, fissati a pavimento e soffitto, scaricandone così il peso;
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424, guida per l'esecuzione di sistemi di pareti, contropareti e controsoffitti in cartongesso;

CARATTERISTICHE TECNICHE

ACUSTICA

Potere fonoisolante: $R_w = 65$ dB

ANTINCENDIO



PROVINCIA DI PIACENZA

Reazione al fuoco: classe A2-s1,d0

TERMICA

Trasmittanza termica: $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

Trasmittanza termica periodica: $Y_{ie} = 0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$

Sfasamento termico: $\phi = 7\text{h } 20'$

Certificato di idoneità tecnica: *ITC n° 648/11 del 02/11/2011*

Certificazione antisismica:

Università Federico II – Napoli - Report n°2010087-02

+ *Estensione a contropareti*

+ *Estensione a tamponature*

Accelerazioni test: da 0.15 g (sisma con $a_g = 0,04 \text{ g}$) *fino* a 2.0 g (sisma con $a_g = 0,42 \text{ g}$)

Drift interpiano: max 0.8%

Altezza massima parete: $H=5,0 \text{ m}$.

SOSTENIBILITÀ

Lastre 100% riciclabili

L'asserzione ambientale è effettuata in conformità alla Norma UNI EN ISO 14021, convalidata da ICMQ, attestato n°0032AA del 12 Gennaio 2016.

Muratura in calcestruzzo vibrocompresso

Muratura facciavista spessore cm. variabile, dimensioni nominali 40 x 20 o 50 x 20 cm, in blocchi cavi di conglomerato cementizio vibrocompresso, tipo BS/12 con la finitura esterna splittata su una sola faccia, resistenza al gelo a norma DIN-52252. I manufatti sono prodotti con selezionati inerti di marmo in opportuna curva granulometrica per garantire la massima compattezza ed omogeneità dell'impasto e posti in opera con malta bastarda. E' compresa la stilatura a vista su uno o entrambi i paramenti, apposite zanche per l'ancoraggio delle pareti alla struttura portante, i pezzi speciali per spalle, voltini, fissaggi, la malta di classe adeguata, additivata con idonei idrorepellenti compatibili con il sistema di impermeabilizzazione dei blocchi, i piani di lavoro interni; esclusi irrigidimenti da conteggiarsi a parte se necessari: - colore grigio.



7.8) Intonaci e rasature

Nelle seguenti lavorazioni si intende sempre compreso il trasporto, il sollevamento, lo scarico, la pulizia e l'allontanamento di tutti i materiali e le attrezzature occorrenti per la loro esecuzione. Sono altresì comprese tutte le attività necessarie per la esecuzione a regola d'arte, quali la disposizione di guide, la esecuzione dei raccordi degli angoli, la profilatura degli spigoli compresa fornitura e posa di paraspigoli in lamiera zincata o alluminio di qualsiasi altezza, gli scuretti, ecc. su qualsiasi tipo di superficie, in ambienti di qualsiasi dimensione, e per qualsiasi spessore. Le finiture dei vari tipi di intonaco dovranno essere eseguite con idonee attrezzature (frattazzo lungo, frattazzo fine, frattazzo metallico, frattazzo a spugna, a spatola, sotto staggia, ecc.) in modo da evitare rugosità e gobbe. La tolleranza ammessa per la complanarità e l'appiombamento è di 1,5 mm al metro per gli intonaci di finitura. Sono sempre comprese tutte le operazioni precedenti tecnicamente necessarie per la regolare esecuzione.

Intonaci e rasature generalità

Gli intonaci, sia interni che esterni, non dovranno essere eseguiti prima che le malte allettanti le murature, su cui andranno applicati, abbiano fatto conveniente presa e comunque mai prima che siano trascorsi almeno due mesi dall'ultimazione delle murature stesse. Gli intonaci non dovranno essere eseguiti nei periodi di temperature troppo rigide od elevate.

Le operazioni di intonacatura dovranno essere precedute dalla rimozione, dalle strutture da intonacare, della malta poco aderente, raschiando le connessioni fino a conveniente profondità, e dalla ripulitura e bagnatura delle pareti, affinché si abbia la perfetta adesione fra le pareti stesse e l'intonaco che dovrà esservi applicato.

Gli intonaci di qualunque specie non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi, distacchi dalle murature, ecc. Gli intonaci che presentassero comunque difetti, compresi gli scoppiettii, sfioriture e screpolature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a proprie spese, restando a suo carico i necessari ripristini nonché il risarcimento degli eventuali danni.

La calce da impiegare negli intonaci dovrà essere spenta, come già precedentemente prescritto, da oltre tre mesi, per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature. Verificandosi le evenienze contemplate precedentemente, l'Appaltatore non potrà mai invocare a sua discolpa il fatto che la D.L. od il personale di assistenza e sorveglianza



non abbiano sollevato eccezioni circa la calce impiegata, poiché la responsabilità resta tutta all'Appaltatore in quanto egli deve comunque impiegare calce il cui periodo di stagionatura sia sempre tale da evitare il verificarsi dei difetti sopra indicati.

Le sabbie e le pozzolane da impiegare nella preparazione delle malte per gli intonaci dovranno essere totalmente passanti allo staccio 0,5 UNI 2332.

L'Appaltatore dovrà avere la massima cura di proteggere gli intonaci dall'azione dei raggi solari e, se necessario, nel provvedere a successive bagnature delle pareti intonacate; dovrà avere anche la massima cura di proteggere gli intonaci dal gelo, ancorché questo si verifichi improvvisamente, poiché, come già precedentemente prescritto, gli intonaci dovranno essere eseguiti in epoche propizie.

Intonaco grezzo frattazzato (o arriciatura)

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta idraulica, detto rinzafo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattone, con predisposte poste e guide, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

Intonaco civile (o comune)

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina che si conguaglierà con le fasce di guida in modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

Intonaco naturale a base di calce pozzolanica

Intonaco per esterni ed interni tirato a staggia su testimoni, dello spessore di 1.5cm . Va dosato con almeno 0.3 q.li di calce pozzolanica e 50 kg di calce spenta per ogni mc di sabbia di varia granulometria. Esso dovrà essere eseguito attraverso cinque fasi:

- formazione di testimoni e di spigoli di malta cementizia
- rinzafo con sabbia prevalentemente grosso
- primo strato tirato a staggia con sabbia grossa e fine in ragione di parti uguali



- primo strato di finitura tirato a staggia fino all'occlusione di tutti gli interstizi con successiva passata a fratazzo
- spandimento di strato di finitura con grassello di calce spenta e sabbia fine , dato con cazzuola americana e accuratamente uniformato attraverso fratazzatura con supporto di feltro o similare e spruzzatura a pennello con acqua pulita.

Prima dello strato di finitura si dovrà procedere alla rimozione dei testimoni e alla successiva sigillatura accuratamente pareggiata attraverso successive passate con fratazzo allungato.

Intonaco premiscelato

L'intonaco in malta bastarda di calce grassa, sabbia e cemento, per interni ed esterni, sarà applicato manualmente o meccanicamente con prodotto premiscelato, costituito da un rinzafo e da un successivo doppio strato, di spessore totale pari a 15-20 mm., per pareti in muratura, in blocchi di cemento ed in calcestruzzo armato, soffitti o superfici comunque inclinate, di qualsiasi altezza e dimensione. L'intonaco dovrà avere caratteristiche specifiche atte a garantire una buona lavorabilità, un'uniformità estetica a prodotto asciutto, un'ottima aderenza a qualsiasi tipo di supporto ed una buona permeabilità al vapore. Sulle superfici lisce o poco assorbenti (ad esempio le pareti in calcestruzzo armato, ecc.) si dovrà applicare, a seguito di una perfetta rasatura della superficie da intonacare, preventivamente un primer di adesione a base di resine in dispersione acquosa, che consenta un'ottima adesione successiva dell'intonaco; dopo aver bagnato abbondantemente, la vigilia dell'applicazione, le superfici da intonacare dovrà essere eseguito un primo rinzafo, ed in seguito una prima mano di intonaco che ricopra almeno i primi 5 mm. di spessore. In tale strato di intonaco si dovrà annegare una rete in fibra di vetro alcaliresistente con maglia quadra di 10x10 mm., ed infine applicare una seconda mano definitiva di intonaco fino al raggiungimento dello spessore definito negli elaborati progettuali, per poi procedere alla staggatura ed alla successiva finitura. In corrispondenza delle superfici in cui vi sia la presenza di diverse tipologie di materiale su cui applicare l'intonaco (calcestruzzo/muratura), per evitare fessurazioni e scrostamenti successivi, si dovrà preventivamente posare a regola d'arte una rete in fibra di vetro antialcalina avente maglia adeguata e con una sovrapposizione sui diversi materiali per almeno 20 cm. per parte.

Le lavorazioni dovranno avvalersi della formazione dei testimoni e dei paraspigoli in acciaio.



Normativa di riferimento

UNI 10898-3:2007 Sistemi protettivi antincendio - Modalità di controllo dell'applicazione - Parte 3: Sistemi isolanti spruzzati

UNI 8752:1985 Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Classificazione, terminologia e strati funzionali.

UNI 9728:1990 Prodotti protettivi per rivestimento costituiti da lapidei ed intonaci. Criteri per l'informazione tecnica.

UNI EN 13279-2:2004 Leganti e intonaci a base di gesso - Parte 2: Metodi di prova

UNI EN 13815:2007 Intonaco a base di gesso rinforzato con fibre - Definizioni, requisiti e metodi di prova

UNI EN 13914-1:2005 Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni - Parte 1: Intonaci esterni

UNI EN 13914-2:2005 Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni - Parte 2: Considerazioni sulla progettazione e principi essenziali per intonaci interni

UNI CEN/TR 15123:2006 Progettazione, preparazione e applicazione di sistemi interni di intonaci a base di polimeri

UNI CEN/TR 15124:2006 Progettazione, preparazione e applicazione di sistemi interni di intonaci a base di gesso

UNI CEN/TR 15125:2006 Progettazione, preparazione e applicazione di sistemi interni di intonaci a base di cemento e/o di calce

UNI EN 15319:2007 Principi generali di progettazione per intonaci a base di gesso rinforzato con fibre.

L. 565 del 26/5/1965 sulle "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici"
D.M. del 31/8/1972 sulle " Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche

R.D. 16 novembre 1939, n° 2230, "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico

R.D. 16 novembre 1939, n° 2231, "Norme per l'accettazione delle calci

UNI 5317 Pietra da gesso per la fabbricazione dei leganti

UNI 8377 Leganti a base di solfato di calcio per edilizia. Gessi da intonaco. Requisiti e prove

Direttiva comunitaria 89/106/CEE in merito ai materiali da costruzione recepita in Italia dal DPR del 21/4/1993

UNI EN 998-1:2004 Specifiche per malte per opere murarie — Parte 1: Malte per intonaci interni ed esterni



UNI EN 459-1:2002: Calci da costruzione – Parte 1: Definizioni, specifiche e criteri di conformità.
EN 197-1:2000: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni.
Regolamento 761/2001/CEE e sue successive modificazioni ed integrazioni, relativo al sistema di gestione ed auditing ambientale (EMAS).

Intonaco civile per interni

Realizzazione di intonaco per interni, spianato con apposita staggia, lisciato o frattazzato a regola d'arte, eseguito su pareti, soffitti, rampe e vani scale, superfici lisce o curve, ecc..., a qualsiasi altezza dal piano di appoggio. Lo strato complessivo dell'intervento finito non dovrà essere inferiore a 1,5 cm. Il tutto dovrà essere realizzato come segue:

- pulizia del supporto al fine di rimuovere polveri, eventuali detriti, ecc...;
- applicazione di idoneo primer o aggrappante a base di resine in emulsione acquosa (resa minima pari a 100 gr/m²). Obbligatorio per tutte le superfici a forte assorbimento (es. cls) e per le superfici esterne (come da indicazioni della ditta fornitrice dei prodotti);
- applicazione a macchina dello strato di rinzafo, realizzato con prodotto premiscelato a base cemento, calce idrata ed inerte calcareo a curva granulometrica predeterminata ed additivi specifici dosati in rapporto costante. Spessore minimo d'applicazione: 0,5 cm. Reazione al fuoco del prodotto: classe "0". Reazione al fuoco del prodotto: classe "0".
- Granulometria degli inerti: < 1,5 mm. Resistenza a compressione > 2 N/mm².
- Fattore di resistenza al vapore (μ) < 15;
- applicazione a macchina di intonaco premiscelato a base cemento, calce idrata ed inerte calcareo a curva granulometrica predeterminata ed additivi specifici dosati in rapporto costante, spianato con apposita staggia o regolo e fratazzo ("arricciatura"). Spessore minimo d'applicazione: 1 cm. Reazione al fuoco del prodotto: classe "0". Granulometria degli inerti: < 1,5 mm. Resistenza a compressione > 2 N/mm². Fattore di resistenza al vapore (μ) < 15;
- applicazione manuale di strato di rasatura eseguito con malta monocomponente di colore bianco, rifinibile con la spatola metallica o con fratazzo di spugna, a base calce-cemento, aggregati selezionati a grana fine in marmo bianco, additivi speciali e polimeri sintetici in polvere, lisciata a regola d'arte fino ad ottenere una



superficie uniforme o speculare, pronta per il tinteggio (spessore d'applicazione compreso da 1 a 3 mm). La malta da impiegarsi dovrà possedere particolare composizione e finezza tali da conferire alla lisciatura, ottenuta miscelando il prodotto con la giusta quantità d'acqua, un elevato potere adesivo ed un'elevata scorrevolezza nella stesura con spatola liscia metallica, in modo tale da facilitare le operazioni di finitura. Il prodotto da impiegarsi dovrà essere classificato secondo la norma EN 998-1 come rasatura a civile tipo GP ("Malta per scopi generali per intonaci interni/esterni"), di categoria CS IV. Tale malta dovrà inoltre possedere una resistenza a compressione secondo EN 196/1 dopo 28 gg (23°C / 50% U.R.) non inferiore a 6 N/mm² ed una resistenza a flessione dopo 28 gg (23°C / 50% U.R.) non inferiore a 3 N/mm².

Tutti i prodotti utilizzati dovranno essere in classe "0" di reazione al fuoco.

Il tutto per dare una superficie pronta per il tinteggio o per la finitura prevista in progetto.

Compreso e compensato nel prezzo anche:

- l'intonacatura su controtelai metallici, mediante la fornitura e posa in opera di rete porta-intonaco a maglia fine;
- la formazione di spigoli vivi o rientranti, sporgenze verticali od orizzontali, velette, marcapiani, ecc.;
- la riquadratura di tutti i vani (es. porte, finestre, ecc.);
- il completamento della zona d'incontro col pavimento, dopo l'esecuzione dello stesso;
- la formazione di idonei giunti di "spostamento" per le superfici monolitiche superiori ai 12-30 m² (secondo del tipo supporto);
- la creazione dei tagli di giunzione in corrispondenza di marcapiani in calcestruzzo (es. nei vani scale);
- la fornitura e posa in opera di paraspigoli in lamiera zincata dell'altezza minima di m. 1,70 posti in opera sotto intonaco, compresi i necessari tagli, sfridi e rifiniture;
- la fornitura e posa in opera di rete porta intonaco in corrispondenza delle linee di contatto su sottofondi diversi, quali travi e pilastri con murature in laterizio o pietrame, ecc..., applicata direttamente in strisce immerse nell'intonaco di almeno cm. 25 di larghezza oppure nel caso in cui si siano effettuate le chiusure/aperture di vani porta o finestre.



Compresi il tiro in alto e il calo dei materiali, la pulizia finale ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera compiuta a regola d'arte.

Gli intonaci, sia interni che esterni, non dovranno essere eseguiti prima che le malte allettanti le murature, su cui andranno applicati, abbiano fatto conveniente presa e comunque mai prima che siano trascorsi almeno due mesi dall'ultimazione delle murature stesse. Gli intonaci non dovranno essere eseguiti nei periodi di temperature troppo rigide od elevate.

Le operazioni di intonacatura dovranno essere precedute dalla rimozione, dalle strutture da intonacare, della malta poco aderente, raschiando le connessure fino a conveniente profondità, e dalla ripulitura e bagnatura delle pareti, affinché si abbia la perfetta adesione fra le pareti stesse e l'intonaco che dovrà esservi applicato.

Gli intonaci di qualunque specie non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi, distacchi dalle murature, ecc. Gli intonaci che presentassero comunque difetti, compresi gli scoppiettii, sfioriture e screpolature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a proprie spese, restando a suo carico i necessari ripristini nonché il risarcimento degli eventuali danni.

Le sabbie e le pozzolane da impiegare nella preparazione delle malte per gli intonaci dovranno essere totalmente passanti allo staccio 0,5 UNI 2332.

L'Appaltatore dovrà avere la massima cura di proteggere gli intonaci dall'azione dei raggi solari e, se necessario, nel provvedere a successive bagnature delle pareti intonacate; dovrà avere anche la massima cura di proteggere gli intonaci dal gelo, ancorché questo si verifichi improvvisamente, poiché, come già precedentemente prescritto, gli intonaci dovranno essere eseguiti in epoche propizie.

Intonaco per esterni

Intonaco civile per esterni su superfici orizzontali e verticali costituito da rinzafo idoneo ove opportuno, con rustico in malta bastarda o a base di leganti aerei o idraulici, e arricciatura in stabilitura di calce idrata o di cemento, il tutto per dare una superficie pronta per il tinteggio o per la finitura prevista in progetto.

Compreso e compensato nel prezzo anche:

- la formazione di spigoli vivi o rientranti, sporgenze verticali od orizzontali, vele, marcapiani, ecc.;



- la formazione di idonei giunti di "spostamento" per le superfici monolitiche superiori ai 12-30 m² (secondo del tipo supporto);
- la creazione dei tagli di giunzione in corrispondenza di marcapiani in calcestruzzo;
- la fornitura e posa in opera di paraspigoli in lamiera zincata dell'altezza minima di m. 1,70 posti in opera sotto intonaco, compresi i necessari tagli, sfridi e rifiniture;
- la fornitura e posa in opera di rete porta intonaco in corrispondenza delle linee di contatto su sottofondi diversi, applicata direttamente in strisce immerse nell'intonaco di almeno cm. 25 di larghezza oppure nel caso in cui si siano effettuate le chiusure/aperture di vani porta o finestre.

Compresi il tiro in alto e il calo dei materiali, la pulizia finale ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera compiuta a regola d'arte.

Compresa fornitura e collocazione di rete in fibra di vetro, realizzata con filati speciali di fibre di vetro "E" ottenuti in fusione ad una temperatura di ca. 1400°C, apprettata con una miscela di resine che conferisce stabilità dimensionale e alta protezione all'aggressione degli alcali, fornita in rotoli di altezza 1000 mm, lunghezza 50 oppure 100 m, dimensione maglia ca. 6,4 x 6,7 mm, peso rete apprettata 100 g/m² $\pm$ 5%, carico di rottura longitudinale valore medio 1500 N/5 cm, trasversale valore medio 1600 N/5 cm, corredata di dichiarazione di conformità, posta in opera su un primo strato di intonaco ancora fresco, sovrapponendo i teli per ca. 10 cm. Si procede quindi all'applicazione di un secondo strato di materiale, avendo cura di annegare completamente la rete, allo scopo di prevenire la formazione di crepe e fessurazioni, causate da assestamenti dei supporti sottostanti (mattoni, blocchi alleggeriti o prefabbricati etc) e da agenti esterni.

Peso: 103 g/m² $\pm$ 5%

Larghezza Maglia: 6,4 x 6,7 mm

Carico rottura longitudinale: 1500 N/5 cm

Carico rottura trasversale: 1600 N/5 cm



Rivestimento colorato organico

Realizzazione di protezione e decorazione di superfici murarie esterne ed interne di nuove e vecchie costruzioni con rivestimento colorato organico, costituito da resine stirolo-acriliche, inerti selezionati, pigmenti stabili agli U.V. e additivi specifici da applicarsi manualmente, su superfici preventivamente trattate con idoneo primer o fondo, con spatola in acciaio inox, con un consumo per mano pari a: 2,1 kg/mq per il rivestimento a granulometria 1.2 mm e 2,7 kg/mq per il rivestimento a granulometria 1.5 mm. Il prodotto dovrà essere conforme alla normativa EN 15824.

Il tutto dovrà essere applicato come segue:

- Applicazione del prodotto con spatola in acciaio inox
- Frattazzare con movimento rotatorio utilizzando un frattazzo in plastica.
- Delimitare con nastri adesivi le superfici (nel caso di finiture policrome)

Caratteristiche

Reazione al fuoco: EUROCLASSE A2

Massa volumica: 1,75 ÷ 1,85 kg/l

Assorbimento d'acqua: $W_2 \leq 0,17 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot h^{1/2})$ (EN1062-3)

V2

Coefficiente di resistenza al passaggio di vapore:

$S_d = 0,25$

$\mu < 120$

(EN ISO 7783-2)

Conduttività termica: $\lambda = 1,3 \text{ W/mK}$ (EN 1745)

7.9) Controsoffitti

Dovranno essere forniti i campioni dei materiali da porre in opera nei tipi previsti dal progetto, accompagnati da certificati comprovanti la loro corrispondenza ai requisiti richiesti.

Prima dell'ordinazione dei materiali, i campioni devono essere approvati dalla Direzione Lav.



UNI EN 13964:2007 - Controsoffitti - Requisiti e metodi di prova

UNI-EN 10142:2002 - Lamiere e nastri di acciaio a basso tenore di carbonio, zincati per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura - sostituita dalla UNI EN 10346:2009 - Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura

Per quanto riguarda tutte le prescrizioni riguardanti normative, norme, materiali e posa in opera in materia di acustica si fa riferimento al capitolo precedente 'Isolanti termo acustici' e alla relazione specialistica sull'acustica allegata al presente progetto.

Generalità

Per quanto riguarda i materiali e le prestazioni tecniche di ogni singola tipologia di controsoffitto si rimanda ai successivi capitoli e agli elaborati grafici di progetto, di seguito le principali prescrizioni per quanto riguarda le parti comuni dei sistemi a controsoffitto di progetto: struttura di sostegno, mastici e collanti, posa in opera base e stuccature. In mancanza di ulteriori e particolari specifiche si adotteranno le seguenti indicazioni.

Struttura metallica:

Acciaio di qualità FeK Pog a norma UNI 5853/84 con zincatura a caldo passivata all'acido cromico Z200 g/mq.

La struttura di sostegno sarà costituita da una doppia orditura di profili metallici in acciaio zincato di spessore non inferiore a 6/10 mm: per il profilo primario e per quello secondario si adotteranno sezioni a C delle dimensioni minime di 27 mm. di altezza e 50 mm. di larghezza.

Tali profili verranno forniti in lunghezze variabili.

La giunzione tra i profili in longitudinale e all'incrocio degli stessi verrà eseguita a mezzo di particolari pezzi di raccordo forniti dalla ditta produttrice. Lungo il bordo verrà posto in opera un profilo metallico in acciaio zincato ad L o a doppio U per l'appoggio perimetrale dei profili.

Lo spessore complessivo dell'orditura metallica + la lastra in cartongesso non sarà superiore a 80 mm.



Mastici e/o collanti:

I prodotti da impiegare sono generalmente costituiti da miscele di gesso resine e acqua, oppure da malte adesive già preparate in contenitori a secco e devono essere conformi alla norma 5371 + FA170.

L'uso corretto di detti prodotti ricade sotto la totale responsabilità del posatore il quale dovrà garantirne l'idoneità e compatibilità con il rivestimento da applicare. A tale fine dovranno essere fornite alla D.L. certificazioni e/o assicurazioni scritte da parte del produttore delle lastre di gesso.

Posa in opera

I controsoffitti saranno posti in opera dapprima collocando la struttura di sostegno.

Tale struttura sarà costituita da un'orditura primaria direttamente collegata alla struttura del solaio e una orditura secondaria ortogonale, a cui sono collegate a mezzo di viti il controsoffitto scelto. L'orditura primaria sarà posata in opera ad interasse massimo di 120 cm. I pendini di collegamento alla struttura saranno posti in opera con un interasse variabile tra i 100 ed i 150 cm. Successivamente si applicherà l'orditura secondaria, agganciata alla primaria per mezzo di graffe fornite dalla ditta produttrice.

L'interasse dell'orditura secondaria sarà al massimo di 50 cm. I profili dell'orditura sia secondaria che primaria si appoggeranno, lungo il bordo, direttamente sulle ali del profilo ad U già predisposto; si avrà tuttavia cura di porre i profili secondari, paralleli alle pareti perimetrali, a distanza, dalle stesse, non superiore a 10 cm. Quindi si eseguirà la posa in opera delle lastre, le quali saranno depositate in cantiere in posizione tale da garantire la protezione dagli agenti atmosferici e dall'umidità.

Il deposito avverrà in piano su bancali di legno con assi di larghezza maggiore o uguali a 10 cm., posti a distanza non superiore a 50 cm.

Il massimo numero delle lastre sovrapponibili durante lo stoccaggio sarà fissato dalla ditta costruttrice dei pannelli.

L'eventuale taglio dei pannelli avverrà mediante l'uso di strumenti adeguati in modo da non lesionare il pannello nè compromettere la regolarità dei bordi.



In particolare si adotteranno frese per la realizzazione dei fori necessari all'inserimento dei corpi illuminanti, delle bocchette del condizionamento o degli sprinkler.

Le viti di collegamento tra le lastre e la struttura metallica saranno fissate ad almeno 1 cm. dai bordi della lastra e distanziate tra i loro da un massimo di 30 cm. Nel caso in cui i muri perimetrali non consentano un perfetto accostamento con i bordi delle lastre, gli spazi saranno riempiti con malta adesiva. Tutte le giunzioni tra le lastre in longitudinale ed in trasversale saranno realizzate con una prima stesura di stucco tra i bordi smussati, un successiva stesa della banda per giunti microforata ed una finitura di stucco steso a spatola.

I giunti di testa delle lastre devono essere sfalsati di almeno 400 mm e devono corrispondere ad un profilo dell'orditura. Le lastre devono essere fissate partendo dal centro o da un solo bordo della lastra, per evitare deformazioni da compressione. È necessario forzare energicamente le lastre sulla struttura durante l'avvitamento.

Nel caso di rivestimento costituito da più strati, è necessario sfalsare i giunti nelle due direzioni. Per il primo strato, l'interasse dei punti di fissaggio può essere aumentato fino a due volte: gli strati successivi devono essere applicati entro breve tempo (indicativamente un giorno).

Le lastre di rivestimento a soffitto sono in grado di sostenere direttamente in qualsiasi punto della loro superficie il peso di lampadari ed oggetti pesanti fino ai carichi di sicurezza indicati in tabella purché:

- a) gli interassi dell'orditura metallica e dei ganci di sospensione siano conformi alla tabella dati tecnici e di progettazione;
- b) si adoperino tasselli adatti;
- c) in ogni caso i carichi fissati al rivestimento non devono superare 6 kg per ogni luce di lastra tra i profili e per ogni metro.

Nel caso di carichi superiori, essi possono essere fissati in corrispondenza dell'orditura di supporto del controsoffitto, che in questo caso deve essere dimensionata e sospesa al solaio tenendo conto di essi, con il limite di 10 kg per ogni carico concentrato. Oltre i limiti concessi dal metodo di dimensionamento, è necessario fissare i carichi al solaio portante. Carichi vibranti di qualunque entità (per es. condotte dell'aria) devono essere fissati direttamente al solaio portante.



Stuccatura dei giunti

La stuccatura dei giunti deve essere effettuata tenendo conto del tipo di bordo secondo lo schema dei produttori. Per una migliore resistenza delle fughe si consiglia di utilizzare il nastro microforato; l'utilizzo di nastro in rete offre minori garanzie in presenza di dilatazioni. La stuccatura deve essere eseguita in condizioni igrotermiche stabili e con temperature non inferiori a +10C°.

Prima dell'applicazione di una pittura o di un rivestimento occorre trattare le lastre con una mano isolante di fondo, da scegliere in base al tipo di pittura/rivestimento previsto. I prodotti per il trattamento del fondo migliorano le caratteristiche delle finiture e ne conservano la buona qualità nel tempo.

Controsoffitto in lastre

Controsoffitto REI 90 all'intradosso del solaio tipo o similare PROMATECT -H posato su singola struttura come sotto specificato:

- Pendini di Ø 4 mm fissati al supporto con passo 800x625 mm attraverso tasselli metallici ad espansione di Ø 6 mm;
- Cornice metallica perimetrale sp. 6/10 mm dim. 28x28x28 con tasselli metallici ad espansione di Ø 8 mm a passo 800 mm;
- Orditura longitudinale primaria di sospensione tipo S4927 dim. 27x48x27 mm a passo 625 mm;
- Lastre tipo o similare PROMATECT H sp. 12 mm montate a giunti sfalsati con viti autoperforanti in acciaio di lunghezza 35 mm a interasse nominale 250 mm. Coprigiunti trasversali costituiti dagli stessi profili S4927 da fissare in fase di chiusura del controsoffitto.

7.10) Chiusure verticali e orizzontali

Generalità



Per qualsiasi fornitura di serramenti, di facciate esterne vetrate, delle vetrate interne, l'Appaltatore deve preventivamente presentare alla D.L quanto segue:

Progetto costruttivo di officina dei serramenti, comprensivo di parti vetrate e cieche, corredato di particolari costruttivi in scala almeno 1:1. il progetto deve essere comprensivo di tutti i nodi e precisare nel dettaglio i collegamenti alle strutture adiacenti, cerniere, maniglie, serrature , accessori vari.

Relazione tecnica che specifichi:

- Rispetto dei requisiti prestazionali,
- Materiali impiegati,
- Mezzi e personale,
- Sistemi di fissaggio (numero, tipo, posizione modalità esecutive),
- Lavorazioni in officina assemblaggio,
- Modalità di trasporto,
- Modalità di stoccaggio in cantiere,
- Modalità di posa, assemblaggio,
- Modalità di controllo nelle varie fasi ,
- Marcatura CE

Dopo l'Approvazione dei documenti, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione del Direttore dei lavori i campioni dei materiali e un campione di ciascun tipo di manufatto completo d'ogni accessorio di manovra.

L'Appaltatore ha l'obbligo di controllare in sito le misure delle strutture a cui devono essere applicati gli infissi, restando a suo carico qualsiasi discordanza che abbia a verificarsi all'atto della posa.

Dall'avvenuta posa in opera dei serramenti, l'Appaltatore deve, fino al collaudo, curare la verifica del comportamento strutturale dei manufatti, del perfetto funzionamento degli accessori di manovra e provvedere conseguentemente a tutte le rettifiche, riparazioni e sostituzioni necessarie. In difetto di quanto sopra l'Ente Appaltante potrà provvedere direttamente, con propri mezzi, a debito dell'Appaltatore.

Nel corso delle fabbricazioni, l'Appaltatore è tenuto ad effettuare, con la D.L., sopralluoghi presso lo stabilimento di fabbricazione, necessari alla constatazione della qualità dei materiali e delle lavorazioni.



I serramenti saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la D.L.

I giunti, gli elementi di fissaggio, le guarnizioni, i distanziatori, ecc. che s'intendono impiegare dovranno garantire la libera dilatazione delle strutture preservando così gli infissi ed i vetri da eventuali danni.

Oltre a quanto riportato nelle presenti specifiche, resta inteso che l'Appaltatore dovrà comunque - in uno con i disegni d'insieme e di dettaglio - sottoporre all'approvazione della D.L. particolari specifiche contenenti ogni prescrizione necessaria alla fornitura dei materiali e delle lavorazioni.

La conservazione dei manufatti, sia nei componenti a piè d'opera che dopo il montaggio in opera, è cura dell'Appaltatore che deve prendere gli opportuni accorgimenti, sentite l'indicazione del fornitore.

Caratteristiche generali dei materiali

I materiali da impiegare per la realizzazione dei manufatti oggetto del presente Capitolato, le loro dimensioni ed il tipo di finitura richiesto, sono quelli indicati nei disegni, nell'elenco prezzi e nel presente documento

Ove non siano date indicazioni in merito, la scelta dei materiali da impiegare sarà compito e responsabilità dell'Appaltatore, soggetta all'approvazione della D.L.

I materiali impiegati dovranno avere le caratteristiche specificate nei relativi paragrafi del presente Capitolato e nei documenti di progetto, in mancanza di specifiche indicazioni si fa riferimento ai paragrafi che descrivono le specifiche tecniche dei singoli materiali del presente documento.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di eseguire, o di far eseguire, le prove per verificare che le caratteristiche dei materiali impiegati rispondano alle norme richiamate dal presente Capitolato, ed alle specifiche in esso contenute. Tali prove saranno eseguite, presso laboratori autorizzati, a spese dell'Appaltatore, nel rispetto della normativa vigente.

Alluminio e sue leghe

Generalità



I profili in alluminio di tipo estruso per facciate continue, serramenti, telai saranno in lega primaria di alluminio EN AW 6060 secondo norma UNI EN 15088/2006.

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità QUALICOAT per la verniciatura, QUALINOD per l'ossidazione anodica.

La verniciatura deve possedere le proprietà previste da norma UNI 9983, l'ossidazione anodica quelle della norma UNI 1068.

Profilati estrusi

I profili in alluminio di tipo estruso per facciate continue, serramenti, telai saranno in lega primaria di alluminio EN AW 6060 secondo norma UNI EN 15088/2006.

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità QUALICOAT per la verniciatura, QUALINOD per l'ossidazione anodica.

Lamiere

Per gli elementi in lamiera realizzati con pressopiegatrice, rullati o stampati, saranno preferibilmente impiegate le leghe seguenti:

- alluminio primario P-ALP 99,5 UNI 4507 (sostituita dalla UNI 9001/2);
- lega primaria alluminio-silicio-magnesio P-Al Mg 0,8 UNI 3569 (sostituita dalla UNI 9006/1)
- lega primaria alluminio-silicio-magnesio-manganese P-Al Si 1 Mg Mn UNI 3571 (sostituita dalla UNI 9006/4)
- lega primaria alluminio-magnesio P-Al Mg 0,8 UNI 5764 (sostituita dalla UNI 9005/1)
- lega primaria alluminio-magnesio P-Al Mg 1,5 UNI 3573;
- lega primaria alluminio-magnesio P-Al Mg 2,5 UNI 3574;
- lega primaria alluminio-magnesio P-Al Mg 3,5 UNI 3585.

La lega sarà di tipo OA nel caso che venga richiesto il trattamento di ossidazione anodica.

Potranno essere impiegate, previo benestare della Direzione Lavori, anche altre leghe (secondo la UNI 3952), sempre del tipo OA se sono da anodizzare, purché possiedano caratteristiche meccaniche e di resistenza alla corrosione non inferiori.

Accessori



Per l'esecuzione degli accessori (elementi di rinforzo, maniglione, ecc.), in conformità alla UNI 3952, oltre alle leghe da lavorazione plastica indicate nei paragrafi precedenti, nel caso di getti è raccomandato l'uso dei seguenti materiali:

- Lega primaria alluminio-silicio-manganese-magnesio G-Al Si 4,5 Mn Mg - UNI 3054;
- Lega primaria alluminio-silicio-manganese-magnesio G-Al Si 2 Mn Mg - UNI 3055;
- Lega primaria alluminio-magnesio G-Al Mg7 - UNI 3057;
- Lega primaria alluminio-magnesio G-Al Mg5 - UNI 3058;
- Lega primaria alluminio-magnesio G-Al Mg3 - UNI 3059.

Per l'esecuzione degli accessori è ammesso l'uso, oltre che dei materiali sopra indicati, di altri materiali metallici, purché resistenti alla corrosione atmosferica e convenientemente protetti per evitare corrosione da contatto.

Acciaio

Generalità

Ove non altrimenti specificato nei disegni, tutti gli elementi realizzati in acciaio dovranno essere protetti con zincatura a caldo.

Profilati e lamiere a caldo

I materiali che saranno impiegati negli organi di attacco alla struttura dell'edificio ed in altri elementi stessi dovranno avere caratteristiche meccaniche secondo il DM 14/01/2008 e il D.M. 9.1.1996, Parte Seconda: "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in acciaio".

I tipi di acciaio da impiegare sono quelli specificati dalle norme UNI, UNI EN, UNI ENV.

Lamiere laminate a freddo

Ove non altrimenti specificato nei disegni, saranno impiegate solo lamiere zincate con sistema Sendzimir o equivalente, rispondenti all'UNI 5853, qualità FeKPGZ: prodotto zincato idoneo a sopportare operazioni di profilatura e di piegatura senza distacco del rivestimento di zinco.

Le lamiere dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche meccaniche:



- carico di rottura $R = 41 \text{ kg/mm}^2$ (400 N/mm^2) max;
- allungamento $A\% = 28\%$ min secondo provetta UNI 5547 (20x80 mm provetta CECA);
- prova di piegamento: a blocco ($= 180^\circ$; $D = 0$ per spessori minori di 1 mm; $D = a$ per spessori maggiori di mm 1).

Ove non altrimenti specificato nei disegni, tutti gli elementi realizzati in lamiera zincata, se a vista, dovranno essere verniciati o preverniciati.

Acciaio inox

Generalità

I materiali impiegati saranno conformi alle norme AISI e alle norme UNI, UNI EN, in particolare UNI EN 10088 del 2005. Le corrispondenze con i tipi AISI sono ricavabili dalla UNI EN 508.

Lamiere e nastri

Qualora sia prescritto l'impiego di acciaio inossidabile, e non vi siano in progetto prescrizioni particolari la scelta del materiale da impiegare (secondo UNI EN) sarà basata sui seguenti criteri:

- a) per tutte le tipiche applicazioni come: montanti, pannelli facciata, rivestimenti esterni, porte e finestre, modanature, scossaline, ecc.:
X5 Cr Ni 1810 corrispondente all'AISI 304;
X10 Cr Ni 1809 corrispondente all'AISI 302.
- b) per applicazioni interne (stipiti, rivestimenti, ecc.) e per applicazioni esterne, qualora non interessi la conservazione dell'aspetto superficiale (controtelai, elementi di fissaggio, ecc.):
X8 Cr 17 corrispondente all'AISI 430.
- c) per applicazioni che comportino severe esposizioni in atmosfere marine o industriali e comunque dove è richiesta la massima resistenza alla corrosione:
X5 Cr Ni Mo 1712 corrispondente all'AISI 316.

Possono anche essere utilizzati altri acciai inossidabili austenitici con caratteristiche simili a quelle dei tipi indicati.

Viti ed altri elementi di unione



Verranno impiegati i seguenti acciai INOX:

a) per i tipi di viti od elementi di unione (fasteners) particolarmente esposti:

X5 Cr Ni 1810 - X8 Cr Ni 1812 - X5 Cr Ni Mo 1712

tipi: AISI 304 - 305 - 316 rispettivamente.

b) per tutti gli altri tipi di viti od elementi di unione (fasteners):

X12 CR 13 - X8 Cr 17

tipi: AISI 410 - 430 (o simili).

Finiture superficiali di nastri e lamiera

La finitura da usare corrisponderà alla seguente classificazione dell'American Iron and Steel Institute (AISI) o UNI 8317:

Finiture per laminazione:

- n. 1 ottenuta per laminazione a caldo, ricottura e decapaggio, ha aspetto grigio argento opaco;
- n. 2D (D = dull, opaco), ottenuta per laminazione a freddo, ricottura e decapaggio, ha aspetto grigio argento opaco e liscio;
- n. 2B (B = bright, brillante), ottenuta per laminazione a freddo, ricottura, decapaggio e successiva rilaminazione con leggera riduzione (skin-pass), ha aspetto grigio argenteo brillante.

Finiture per abrasione:

- n. 4 ottenuta normalmente dalla n. 2B per smerigliatura, con abrasivo di grana 120 180 mesh, ha un aspetto satinato brillante (è correntemente denominata "satinatura");
- n. 6 ottenuta dalla n. 4 per spazzolare con spazzole di tampico e abrasivi fini (per esempio pomice ventilata), ha un aspetto satinato opaco;
- n. 7 ottenuta dalla n. 4 per successiva smerigliatura, con abrasivo di grana sempre più fino, è decisamente riflettente.
- n. 8 ottenuta dalla n. 4 con smerigliatura e lucidatura con abrasivi molto fini, è la finitura speculare che presenta il maggiore grado di riflessione.



Rame e sue leghe

Generalità

Le lamiere, gli estrusi e i pezzi fusi realizzati in rame e sue leghe per la costruzione dei serramenti metallici, dovranno avere la composizione chimica e resistenza meccanica corrispondenti a quanto prescritto dalla norma UNI del materiale scelto. Le caratteristiche meccaniche dei semilavorati in rame e sue leghe devono corrispondere all'UNI 3310 parte da 1a a 4a. Per quanto riguarda la finitura, se non altrimenti specificato, s'intende lo stato normale da trafilatura. In ogni caso, in fase esecutiva dei serramenti, il produttore della stessa sottoporrà il Committente adeguata campionatura del materiale e della finitura, per approvazione.

Lamiere

Il materiale da impiegare sarà quello indicato negli elaborati progettuali.

Per quanto riguarda lo stato fisico di fornitura (ricotto R, semicrudo o semiduro H10, crudo o duro H20), esso, ove non specificato in Capitolato, sarà scelto dall'Impresa in base alle esigenze meccaniche e di lavorazione e sottoposto all'approvazione della D.L. Le tolleranze di spessore saranno secondo UNI 9328.

Profilati

Le leghe utilizzate saranno scelte in modo da evitare discordanze di colore con quelle impiegate per le lamiere.

Fissaggi

Nella scelta dei materiali per i collegamenti meccanici saranno da preferire il rame e l'acciaio INOX (304 o 316), con l'avvertenza che con lamiere di rame non si useranno elementi di fissaggio di ottone.

Ferro

I profili in ferro zincati saranno assemblati mediante saldatura in continuo e molati ed avranno una finitura superficiale con verniciatura a polvere con tinta RAL a scelta della DL.



Protezione e trattamenti

Generalità

Tenendo in considerazione la condizione di sito della costruzione è richiesto che i trattamenti protettivi abbiano adeguata resistenza all'abrasione, al calore e sopportino senza danni apprezzabili di coesione o aggrappaggio la flessione elastica del materiale. Le finiture da impiegare sono specificate negli elaborati progettuali, ove non siano date indicazioni in merito la scelta delle finiture è responsabilità dell'Appaltatore, previo avallo della Direzione Lavori.

Campionature

La Direzione Lavori indicherà al fornitore quali sono le finiture per le quali è richiesta una particolare uniformità di aspetto. In tali casi, le relative tolleranze saranno definite sulla base di due campioni corrispondenti ai limiti di tolleranza, secondo UNI 4522.

Finitura prima della fabbricazione

È ammesso che la verniciatura o l'anodizzazione siano eseguite sui semilavorati (profilati e lamiere) prima del taglio e lavorazione. In tal caso, i punti di aggancio per la finitura saranno successivamente mascherati con vernice, se disposti in zona in vista. Inoltre, per i materiali ferrosi saranno adottati gli accorgimenti opportuni perché i bordi scoperti dal taglio o dalla tranciatura non vengano corrosi dagli agenti ambientali.

In caso di ossidazione anodica a colore o di verniciatura di elementi di alluminio, i bordi lavorati non devono essere a vista o, in alternativa, devono essere verniciati.

Collaudi

Il Committente si riserva di eseguire, o far eseguire, le prove per verificare che le caratteristiche delle finiture corrispondano alle norme e ai documenti del presente Capitolato, ed alle specifiche in esso contenute.

Come criterio generale, i collaudi avverranno nello stabilimento del fornitore prima della consegna del materiale, e con le seguenti modalità:



- per l'anodizzazione: collaudo statistico sec. UNI 4522, con i metodi non distruttivi UNI 6717 - 70 (correnti indotte) e UNI3397 (prova alla goccia);
- per la verniciatura: con i metodi VCTA 002-84 (collaudo statistico secondo VCTA 001-84);
- per tutti trattamenti con esigenze di uniformità: controllo della rispondenza ai limiti di tolleranza stabiliti;
- le prove rapide sulla verniciatura saranno integrate da una garanzia o assicurazione decennale sulla qualità dello strato, purché si provveda alle necessarie, normali, operazioni di manutenzione straordinaria, con periodicità programmata.

Anodizzazione e verniciatura

A) Anodizzazione dell'alluminio

Simbolo: IND-20

Anodizzazione su alluminio o leghe sec. UNI 4522-66 sulla superficie grezza senza pretrattamento a scopo *estetico*

- Classe di spessore: 20(=20micron)
- Impiego normale: atmosfera rurale o marina con manutenzione (strato rinforzato)

Simbolo ARC-20

Anodizzazione su alluminio o leghe OA (per anodizzazione) sec. UNI 4522-66 sulla superficie satinata chimicamente

- Classe di spessore: 20(=20micron)
- Impiego normale: come IND 20, salvo per l'aspetto

Simbolo ARS-20

Anodizzazione su alluminio o leghe OA (per anodizzazione) sec. UNI 4522-66 sulla superficie spazzolata meccanicamente

- Classe di spessore: 20(=20micron)
- Impiego normale: come IND 20, salvo per l'aspetto

La colorazione dello strato di ossido, se richiesta, potrà essere effettuata solo per impregnazione elettrochimica (elettro colorazione) o con processo di autocolorazione e successivi trattamenti di fissaggio per idratazione.



La resistenza alla luce non deve essere inferiore a 5 sec. UNI 4529 per interni, e a 8 per esterni.

B) Verniciatura d'alluminio e acciaio

Simbolo: VER/SAE

Verniciatura a spruzzo su alluminio o leghe.

Vernice acrilica a solvente od altre di caratteristiche equivalenti.

Classe di brillantezza (gloss) 1, 2 o 3

Classe di spessore: 25(=25micron)

Impiego normale: profilati, lamiere, pezzi singoli per qualunque esposizione, salvo presenza di fumi molto aggressivi

Simbolo: VER/PPE

Verniciatura a spruzzo su alluminio o leghe.

Vernice a polvere poliestere od altre di caratteristiche equivalenti.

Classe di brillantezza (gloss) 1 o 2

Classe di spessore: 54(=60micron)

Impiego normale: profilati, lamiere, pezzi singoli per qualunque esposizione, salvo presenza di fumi molto aggressivi

Simbolo: VER/SAC

Verniciatura in continuo su nastri d'alluminio.

Vernice acrilica a solvente.

Classe di brillantezza (gloss) 1, 2 o 3, sec. VCTA 001-84

Classe di spessore: 25(=25micron)

Impiego normale: profilati, lamiere, pezzi singoli per qualunque esposizione, salvo presenza di fumi molto aggressivi

Simbolo: VER/ZAE

Verniciatura a spruzzo su acciaio zincato.



Fondo indurente epossidico o primer al cromato di Zn, spess. 7 micron.

Finitura acrilica a solvente

Classe di spessore: 25(=25micron)

Impiego normale: profilati, lamiere, pezzi singoli per qualunque esposizione, salvo presenza di fumi molto aggressivi

Simbolo: VER/ZPC

Verniciatura in continuo su nastri d'acciaio zincati.

Fondo indurente epossidico.

Finitura poliestere modificato pigmentato ad alta stabilità.

Classe di spessore: 25(=25micron)

Impiego normale: profilati, lamiere, pezzi singoli per qualunque esposizione, salvo presenza di fumi molto aggressivi

Sigillanti

Sigillanti elastici

Ove il materiale non sia espressamente indicato nei disegni, potranno essere impiegati sigillanti di tipo polisulfurico, di tipo siliconico (UNI 9610-90 E UNI 9611-90) o di tipo poliuretanico.

In mancanza di normativa italiana, le caratteristiche dei prodotti impiegati dovranno corrispondere a riconosciute norme internazionali, ad esempio le Federal Specification americane:

- TT-S-00227E per i tipi bicomponenti;
- TT-S-00230C per i tipi monocomponenti;
- TT-S-001543 per i tipi siliconici.

Si adotterà la classe B quando i movimenti del giunto non superano il $\pm 12\%$ e la classe A per quelli che superano questo valore dell'escursione del giunto (giunto testa-testa), secondo terminologia della ASTM C 920.

Non saranno accettati prodotti non rispondenti ad una normativa.

Dovrà essere verificata l'adesione del sigillante al supporto e, in caso di difficoltà, dovrà essere previsto il trattamento con un idoneo primer consigliato dal fabbricante.



Si dovranno controllare le sollecitazioni trasmesse dal giunto al sigillante in modo che siano compatibili con le sue caratteristiche, così da non superare il limite elastico e, viceversa, si controllerà che le reazioni del sigillante non danneggino il supporto.

Nella progettazione dei serramenti e dei giunti, si terrà conto di un movimento massimo positivo o negativo nei giunti pari a (sigillanti di classe A secondo ASTM C 920):

- giunto testa-testa: 25% della larghezza del giunto
- giunto a scorrimento: 50% dello spessore del giunto

Il cordolo del sigillante avrà sezione tale che il rapporto tra i lati sia compreso tra 1:1 e 2:1 con il lato maggiore nella direzione del movimento.

La larghezza massima del giunto sarà di 25 mm (salvo esecuzione in più tempi) e quella minima di 3 mm.

La profondità minima sarà di 3 mm e quella massima di 15 mm.

Come linea guida si adotterà che la larghezza del giunto dovrà essere max il doppio della profondità. (Sezione indicativamente quadrata fino ai 15 mm di larghezza, rettangolare oltre tale larghezza).

Il progetto del giunto dovrà assicurare il rispetto di queste dimensioni mediante impiego di adeguato materiale di fondo giunto.

Il materiale impiegato non dovrà avere data di fabbricazione antecedente di 9 mesi quella di applicazione. In caso contrario dovrà essere verificata preventivamente la validità del prodotto o dovrà essere presentata garanzia dal produttore.

Sigillanti elasto-plastici

Ove il materiale non sia espressamente indicato nei disegni, potranno essere impiegati sigillanti butilici, isobutilenici, acrilici con esclusione di prodotti bituminosi o a base di oli siccativi.

Potranno essere del tipo da estrarre o del tipo preformato. L'impiego di questi sigillanti deve essere limitato a giunti sottoposti a movimenti o nulli, o molto limitati o come "fondo-giunto".

In mancanza di normativa italiana ed ove non vi sia rispondenza a riconosciute norme estere, verranno impiegati esclusivamente prodotti di primarie case aventi peso specifico inferiore a 1,5 kg/dmc (1,6 per i preformati) e ritiro dovuto ad evaporazione dei solventi inferiore al 25% (nullo per i preformati).



Essi devono essere dotati di buona adesività al supporto: per i tipi da estrarre la rottura deve avvenire all'interno del materiale e non per distacco dal supporto.

Per i tipi preformati l'adesione al supporto sarà affidata ad una compressione minima del 10%.

La sagoma del giunto dovrà essere tale da garantire che il sigillante non venga sollecitato da carichi che lo facciano rifluire.

Questi sigillanti dovranno essere impiegati solo in giunti di facile ed agevole manutenzione.

La sezione adottata per i tipi preformati dovrà essere tale che sia assicurata, nonostante il movimento, una compressione minima del 10% e massima del 25%.

Per i tipi da estrarre la sezione del cordolo di sigillante avrà il rapporto dei lati sensibilmente vicino a 1:1 e lato minimo non inferiore ai 5 mm.

Nella progettazione si terrà conto di un movimento massimo nei giunti pari a:

- giunto testa-testa: $\pm 10\%$ della larghezza del giunto
- giunto a scorrimento: $\pm 20\%$ dello spessore del giunto

Dovrà essere assicurata la compatibilità chimica con i materiali presenti nel giunto, quali ad esempio vernici, "fondo-giunto", sigillatura perimetrale dei vetrocamera, ecc. e la non macchiabilità del supporto.

Controlli sui sigillanti

L'Appaltatore presenterà alla Direzione Lavori, in fase esecutiva, una dichiarazione del fabbricante del sigillante contenente la normativa di riferimento ed i valori delle caratteristiche.

Guarnizioni

Tutte le guarnizioni esterne, siano esse per isolamento termico, di tenuta o battuta alle vetrazioni, potranno essere ottenute da estrusi di silicone con angoli di telaio vulcanizzati.

Per le guarnizioni interne di battuta e/o ritegno alle vetrazioni, di contrasto e finitura in profilati estrusi di EPDM. Comunque entrambe le mescole dovranno essere con caratteristiche chimico-fisiche secondo i diversi metodi di prove ASTM. E' importante che dette guarnizioni abbiano elevata resistenza agli agenti meteo-atmosferici, come: azione del sole, calore, umidità, raggi ultravioletti, ozono, fumi industriali e gas di scarico di autoveicoli.

E' richiesta la possibilità di ottenere che le guarnizioni a vista possano essere colorate a scelta della Direzione Lavori.

Tutte le guarnizioni dovranno rispondere alle Norme ISO 3934, con caratteristiche:



- durezza ASTM D 1415 IRH 70+5;
- carico di rottura ASTM D 412/C kg/cm² ≥ 60 ;
- allungamento ASTM D 412/C % ≥ 200 ;
- temperatura d'uso -50 + 150 °C;
- compression-set, dopo 22 ore a 100°C (ASTM D 395 MET. B) ≤ 20 .

Non saranno accettate le guarnizioni in PVC.

Serramenti esterni in alluminio

Per le dimensioni delle differenti tipologie di serramento si fa riferimento agli elaborati grafici di progetto opere architettoniche in particolare la tavola abachi e stratigrafie.

La trasmittanza finale della finestra dovrà rispettare il valore minimo $U_w:1,3$ saranno composti da vetrata monocamera $U_g1.0$, trattamento selettivo, prevedendo bordo caldo in materiale plastico, una vetrata acustica 66.2 15 66.2 con isolamento acustico al rumore stimato R_w di circa 48 dB.

I serramenti saranno così costituiti:

Struttura

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio.

I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060.

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica.

Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.

La larghezza del telaio fisso sarà di 75 mm mentre l'anta a sormonto (all'interno) misurerà 85 mm. Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25 mm.



I semiprofilati esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.

Dovrà essere possibile realizzare finiture e colori diversi sui semiprofilati interni ed esterni.

Isolamento termico

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide).

Il valore U_f di trasmittanza termica effettiva varierà in funzione del rapporto tra le superfici di alluminio in vista e la larghezza della zona di isolamento.

Il medesimo verrà calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2 e dovrà essere compreso tra $0,9 \text{ W/m}^2\text{°K} \leq U_f \leq 1,6 \text{ W/m}^2\text{°K}$.

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.

I listelli avranno una larghezza di almeno 37,5 mm per le ante e 42,5 mm per i telai fissi, e saranno dotati di inserto in schiuma per ridurre la trasmissione termica per convezione e irraggiamento.

Il listello di battuta sull'anta sarà realizzato con triplice tubolarità.

Drenaggio e ventilazione

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre. I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilati interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

I semiprofilati esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili). Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovrà essere eseguita attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.



Accessori

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti in lega di alluminio dotate di canaline per la distribuzione della colla.

L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.

Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura da montare dopo l'assiemaggio delle giunzioni. Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Accessori di movimentazione

Gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema e dovranno essere scelti in funzione delle indicazioni riportate sulla documentazione tecnica del produttore in funzione delle dimensioni e del peso dell'anta. Le cerniere saranno del tipo a scomparsa.

Guarnizioni e sigillanti

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti. Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4 mm dal telaio metallico.

Le guarnizioni cingivetro saranno dotate di alette (una quella esterna e due quella interna) che si estenderanno fino alla base della sede del vetro in modo da formare più camere.



La guarnizione complementare di tenuta, che avrà una parte coestrusa in schiuma di EPDM, adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto) e sarà del tipo a più tubolarità.

Dovrà poi essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta sul listello isolante dell'anta per la protezione totale dei semiprofili interni.

La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.

Vetraggio

I profili fermavetro dovranno garantire un inserimento del vetro di almeno 14 mm.

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Un apposito profilo in schiuma di polietilene dovrà essere inserito perimetralmente in corrispondenza della sede di alloggiamento del vetro.

Prestazioni

Le prestazioni dei serramenti saranno riferite alle seguenti metodologie di prova in laboratorio ed alle relative classificazioni secondo la normativa europea:

Permeabilità all'aria per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12207, metodo di prova secondo UNI EN 1026. Il serramento dovrà essere classificato con valore minimo: Classe 3



Tenuta all'acqua per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12208, metodo di prova secondo UNI EN 1027. Il serramento (per classificazione serramenti pienamente esposti) dovrà essere classificato con valore minimo: Classe 9A

Resistenza al vento per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12210, metodo di prova secondo UNI EN 12211. Il serramento sarà classificato con valore minimo: Classe 3
Per la classificazione combinata con freccia relativa frontale, sarà classificato con valore minimo: Classe C3

7.11) Opere da vetraio

Il presente capitolo disciplina tutte le opere da vetraio presenti all'interno del presente progetto. Si rimanda alle voci dei precedenti paragrafi e agli elaborati grafici del presente progetto per quanto riguarda le specifiche tecniche di composizione, montaggio e assemblamento dell'elemento tecnologico e per tutte le finiture e cromie dei materiali scelti, nonché norme e normative vigenti. Dove non specificatamente indicato si rimanda agli elaborati costruttivi dell'appaltatore che dovranno in ogni caso seguire le procedure precedentemente prescritte per quanto riguarda l'insindacabile approvazione della Direzione Lavori.

Vetri piani stratificati

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti. Essi si dividono in base alla loro resistenza, alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificazioni per sicurezza semplice;
- stratificazioni antivandalismo;
- stratificazioni anticrimine;



- stratificazioni antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto verificando il rispetto dei requisiti prestazionali prescritti nel progetto stesso.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alla seguente distinzione con riferimento alle norme UNI, UNI EN citate in precedenza:

- i vetri piani stratificati per sicurezza semplice;
- i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine;
- i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI.

I valori di isolamento termico, acustico, la resistenza meccanica ecc. saranno quelli prescritti, il fornitore certificherà i valori.

Le lastre di vetro o cristallo, siano esse semplici, stratificate od accoppiate, dovranno essere montate con tutti gli accorgimenti atti ad impedire deformazioni, vibrazioni e, nel contempo, idonei a consentire la libera dilatazione.

Nella posa in opera dovranno essere inoltre osservate tutte le prescrizioni di cui alla norma UNI 6534 "Vetrazioni in opere edilizie - Progettazione, materiali e posa in opera".

Le lastre dovranno essere opportunamente tassellate sui bordi onde impedire il contatto con il telaio di contorno.

I tasselli, sia portanti (di appoggio) che periferici o spaziatori, saranno, se non diversamente disposto, in materiale sintetico (dutral, neoprene, PVC, nylon), avranno dimensioni e posizionamento corrispondenti al tipo di serramento, nonché al peso ed allo spessore delle lastre, e dovranno essere imputrescibili.

I tasselli di appoggio e periferici, se di elastomero, avranno durezza IRH compresa tra 70 e 85 (durezza equivalente se di materiale diverso), i tasselli spaziatori avranno invece durezza IRH compresa tra 50 e 60.

La profondità della battuta (e relativa controbattuta) dei telai dovrà essere non inferiore a 12 mm (per vetri di superficie oltre 1 m² e fino a 5 m² la profondità minima sarà di 15 mm; sarà invece di 20 mm per vetri da 5 a 10 m² e di 25 mm oltre i 10 m²); il gioco perimetrale non inferiore a 2 mm.

La sigillatura dei giunti fra lastre e telai verrà effettuata con l'impiego di idonei sigillanti o con guarnizioni di opportuna sagoma e presenterà requisiti tecnici esattamente rapportati al posizionamento e tipo dei telai, al sistema ed all'epoca della vetrazione, ecc. I sigillanti saranno di norma del tipo plastico preformato (in profilati di varie ed adeguate sezioni)



o non preformato; saranno esenti da materie corrosive (specie per l'impiego su infissi metallici), resistenti all'azione dei raggi ultravioletti, all'acqua ed al calore (per temperature fino ad 80°C) e dovranno mantenere inalterate nel tempo tali caratteristiche.

Per la sigillatura delle lastre stratificate od accoppiate dovrà essere vietato l'impiego di sigillanti a base di olio o solventi (benzolo, toluolo, xilolo); sarà evitato in ogni caso l'impiego del cosiddetto "mastice da vetraio" (composto con gesso ed olio di lino cotto).

Potranno anche venire impiegati sigillanti di tipo elastoplastico od elastomerico (mastici butilici, polisolfurici, siliconici) od ancora, in rapporto alle prescrizioni, sistemi misti di sigillatura.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro o cristallo potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, esso comprenderà anche il taglio delle lastre, se necessario, secondo linee spezzate o comunque sagomate, ogni opera provvisoria e mezzo d'opera occorrente e dovrà essere completato da una perfetta pulizia delle due facce delle lastre che, a lavori ultimati, dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

L'Appaltatore è tenuto a prendere attenta visione delle condizioni nell'ambito della quale le vetrazioni verranno assemblate e poste in esercizio, fornendo per tempo raccomandazioni e/o suggerimenti alla Committente e/o alla Direzione Lavori.

Le lastre dovranno essere tagliate, tenuto conto delle condizioni di impiego, delle tolleranze dimensionali, delle operazioni di montaggio, delle deformazioni e/o movimenti relativi del sistema vetro/telaio/strutture adiacenti (UNI 6534).

L'esatta tonalità della colorazione delle lastre, prescritta in progetto o dalla D.L., verrà definita sulla base di campionature che l'Assuntore produrrà prima dell'esecuzione dei lavori.

Nelle vetrate isolanti i distanziatori metallici dovranno essere realizzati e montati in modo che:

- il materiale assorbente sia contenuto nel profilo in ragione di almeno 12 gr al ml e nelle proporzioni prescritte dal fabbricante;
- le forature del profilo siano di dimensione e numero idoneo ad evitare la fuoriuscita del materiale assorbente ed a favorire l'interscambio fra lo stesso e lo spazio interno;
- l'ermeticità dello spazio interno sia assicurata da un profilo a doppia gola sulle due facce, atto a ricevere una doppia sigillatura costituita da butile (interno) e caucciù polisolfurico (esterno), oppure da altro materiale idoneo a soddisfare i test riportati nella norma UNI 7171;



- l'interconnessione dei profili sia realizzata in modo tale da garantire la continuità del profilo e la presenza di materiale assorbente in tutta la lunghezza dello stesso;
- il profilo sia dimensionato in relazione alle sollecitazioni a cui verrà sottoposto una volta montato ed in condizioni di esercizio;
- il profilo così come le superfici delle lastre, prima della messa in opera, siano stati accuratamente puliti e sgrassati con prodotti compatibili con le resine di successiva applicazione.

Le lastre stratificate dovranno essere realizzate ed assemblate in modo tale, che la composizione delle stesse (spessori e numero di strati) sia progettata in ragione delle sollecitazioni, alle quali la vetratura nel suo complesso sarà sottoposta, tenuto conto dei sistemi di montaggio previsti (intelaiate, a filo lucido ecc.).

Particolari prestazioni per vetrazioni corazzate e/o antiproiettile potranno essere precisate in allegato alla presente specifica.

Se non diversamente specificato, per vetrazioni in esercizio normale, lo spessore di ogni singola lastra non dovrà essere inferiore a 3 mm, mentre lo spessore del materiale plastico non dovrà essere inferiore a 0,76 mm.

Le lastre temperate dovranno essere realizzate con dimensioni e spessori idonei alle sollecitazioni a cui verranno sottoposte nelle condizioni di esercizio ed in relazione al tipo di montaggio previsto (intelaiate, a filo lucido ecc.).

Il procedimento termico o chimico utilizzato per la tempera delle lastre, dovrà essere scelto in relazione alle prestazioni meccaniche richieste, alla planarità delle superfici, agli spessori, all'accoppiamento o meno con altre lastre ecc..

Nel caso di utilizzo di lastre colorate esposte all'irraggiamento solare, siano esse singole o accoppiate, l'innalzamento della temperatura, conseguente alle proprietà assorbenti della lastra, potrebbe generare tensioni nella massa vetrosa non controllabili e tali da produrre rotture. Per ovviare a tale rischio, dette lastre dovranno essere sottoposte ad un procedimento di tempera atto a rinforzare le prestazioni meccaniche della lastra stessa.

I bordi delle lastre dovranno presentare una sagoma netta, priva di irregolarità, scheggiature, dentellature, ecc. ed essere lavorati a tagliente tolto. Qualora si constataste la presenza dei difetti suaccennati, i bordi della lastra dovranno essere trattati mediante molatura.

Le vetrate isolanti possono essere composte da lastre con proprietà tecniche diverse in relazione al tipo di lavorazione (normali, colorate, riflettenti, stratificate, temperate, ecc.), allo spessore dell'intercapedine (da 6 a 12 mm), alla qualità del prodotto in esso contenuto (aria disidratata, gas inerte ecc.), al numero, infine, delle intercapedini stesse.



Si rimanda, pertanto, agli elaborati tecnico-descrittivi di progetto la definizione della composizione delle vetrate isolanti e le proprietà tecniche delle lastre che le compongono.

Va precisato, qualora non diversamente specificato, che tutte le vetrate isolanti dovranno essere realizzate con intercapedine costituita da aria disidratata e distanziatori in alluminio anodizzato con materiale assorbente in esso contenuto.

Il montaggio delle lastre nelle sedi dei serramenti dovrà essere effettuato in modo tale che:

- Non si verifichino scheggiature sui bordi delle lastre.
- La lastra penetri nella gola del serramento per una profondità calcolata in relazione alle caratteristiche della vetratura (pochi mm per lastre assorbenti, fino a 30 mm per lastre stratificate).
- Non si verifichi mai contatto diretto vetro, metallo.
- Il gioco perimetrale, calcolato in relazione al tipo di vetratura, non sia mai inferiore a 3 mm.
- I tasselli di bloccaggio perimetrale siano di larghezza almeno pari a quella della lastra, di spessore adeguato al gioco previsto e posizionati regolarmente e simmetricamente lungo i lati della lastra stessa, in prossimità degli angoli. Dovranno essere realizzati in materiale elastomero, con durezza IRHD compresa tra 50 e 85.
- I mastici o sigillanti impiegati siano perfettamente aderenti alla lastra, a tenuta stagna per evitare infiltrazioni d'acqua o di umidità, soffici, durevoli e compatibili con il polivinilbutirale e/o i mastici utilizzati nell'assemblaggio delle lastre.

Dovranno essere del tipo autopolimerizzanti a base di polisolfuri, butili, elastomeri vari, resine acriliche, siliconi ecc. Se specificamente richiesto, le vetrate isolanti e/o stratificate dovranno essere corredate da una cornice metallica estesa a tutto il perimetro e risvoltante sulle facce delle lastre per una profondità di almeno 5 mm, applicata mediante mastici compatibili con quelli utilizzati nell'assemblaggio delle lastre.

Tutti i materiali dovranno essere protetti sia in fase di stoccaggio che di montaggio, dal rischio di urti accidentali e da possibili aggressioni chimico-fisiche, conseguenti all'azione degli agenti atmosferici.



Lo stoccaggio del materiale dovrà essere effettuato in luogo coperto, asciutto, ventilato e tenuto a temperatura costante. Le lastre saranno poste verticalmente, opportunamente distanziate l'una dall'altra con intercalari di spessore idoneo ad evitare fenomeni di ossidazione, abrasione, graffiature, ecc.

Le lastre dovranno essere imballate con materiale a basso grado di igroscopicità e tale da consentire una costante ventilazione delle lastre stesse.

Eventuali danni causati alla fornitura durante lo stoccaggio, movimentazione e trasporto al luogo di posa restano di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

Al fine di poter rispondere alle prescrizioni legislative relative a:

- Acustica (legge n 447/1995 e D.P.C.M. n 297/1997 e s.m.i)
- Sicurezza come antiferita (D.L. n 172/2004 e normativa UNI 7697 e s.m.i)
- Termica (D.L. n 192/2005, D.L. n 311/2006 e s.m.i)
- Controllo solare (DPR n 59/2009 e s.m.i)

I vetri dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Lastra esterna stratificata spessore 6 mm trattamento basso emissivo o selettivo in funzione della posizione del serramento (vedi abaco dei serramenti)
- lastra interna stratificata 6 mm trattamento basso emissivo o selettivo in funzione della posizione del serramento (vedi abaco dei serramenti)
- Lastra interna stratificata 5 mm trattamento basso emissivo o selettivo in funzione della posizione del serramento (vedi abaco dei serramenti)
- Valore $U_g = 1.0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ o $0.7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ in funzione del serramento
- R_w circa 48 dB.



7.12) Tinteggiature e verniciature

La presente norma disciplina l'esecuzione delle opere da pittore e stabilisce le regole generali di applicazione. Per la terminologia, classificazione, strati funzionali, analisi dei requisiti, caratteristiche e metodi di prova si fa riferimento alle norme UNI 8852-8853-8854.

Indicazioni generali, materiali e modalità di esecuzione

Fondi, pitture, idropitture, vernici e smalti dovranno essere di recente produzione, non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, peli, gelatinizzazioni.

Verranno approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati recanti l'indicazione della ditta produttrice, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto nonché la data di scadenza.

I recipienti andranno aperti solo al momento dell'impiego e in presenza della D.L.

I prodotti dovranno essere pronti all'uso fatte salve le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti indicati dalle stesse; dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto dal prodotto utilizzato nel progetto dal progetto e mantenerlo nel tempo.

Tutti i prodotti dovranno essere conformi alle norme UNI e UNICHIM vigenti ed in particolare:

- UNI 4715, UNI 8310 e 8360 (massa volumica)
- 8311 (PH)
- 8306 e 8309 (contenuto di resina, pigmenti e cariche)
- 8362 (tempo di essiccazione)
- Metodi UNICHIM per il controllo delle superfici da verniciare: MU 446, 456-58, 526, 564, 579, 585.

Dovranno inoltre essere conformi alla Direttiva 2004/42/CE che disciplina il contenuto massimo ammissibile di VOC.

Le prove tecnologiche da eseguirsi prima e dopo l'applicazione faranno riferimento alle norme UNICHIM, MU 156, 443, 444, 445, 466, 488, 525, 580, 561, 563, 566, 570, 582, 590, 592, 600, 609, 610, 611; sono prove relative alle caratteristiche del materiale: campionamento, rapporto pigmenti-legante, finezza di macinazione, consumo, velocità di essiccamento, spessore; oltre che alla loro resistenza: agli agenti atmosferici, agli agenti chimici, ai cicli termici, ai raggi UV, all'umidità.



In ogni caso i prodotti da utilizzarsi dovranno avere ottima penetrabilità, **compatibilità con il supporto**, garantendogli buona traspirabilità laddove richiesta.

Condizioni ambientali ed atmosferiche

Qualora le condizioni ambientali ed atmosferiche differiscano da quelle elencate nei seguenti punti a-f, i lavori non devono essere iniziati o devono essere sospesi se già iniziati:

- a) i lavori devono essere eseguiti su superfici perfettamente asciutte;
- b) la temperatura ambiente e quella delle superfici da verniciare, salvo diverse prescrizioni riportate nelle schede tecniche dei materiali, devono essere comprese tra +5°C e +35°C;
- c) lo stato igrometrico non deve superare l'80% di umidità relativa;
- d) non deve sussistere presenza di vento con particelle o polveri in sospensione, di fumi o di vapori aggressivi;
- e) La temperatura delle superfici da verniciare deve essere di almeno 3°C sopra il punto di rugiada (dew point);
- f) La verniciatura deve essere programmata in modo che polvere, intemperie condensa ed altri contaminanti non cadono sulle superfici appena verniciate.

Preparazione delle superfici

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomicate e lisce, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.

Per le opere in legno; la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate, salvo più accurati trattamenti previsti dalle norme relative ai manufatti metallici.



Attrezzi e modalità operative

Le pitture devono essere applicate secondo le prescrizioni del colorificio produttore e riportate sulle schede tecniche. Strumenti ed apparecchiature devono essere dotate di separatori di olio ed acqua.

Ciascuna mano dovrà essere applicata allo spessore richiesto e l'operatore dovrà disporre di spessimetri ad umido per orientarsi in tal senso.

L'applicazione non deve evidenziare colature e sgocciolamenti, che devono essere tempestivamente eliminati, con pennello a film ancora bagnato.

Ciascuna mano dovrà essere essiccata prima di applicare la mano successiva; i tempi minimi di sovrapplicazione sono riportati dalle schede tecniche.

Anche se molte pitture possono essere sovrapplicate a distanza di tempo è buona norma non lasciar passare più di 24-48 ore per evitare che tra gli strati restino intrappolati inquinanti esterni.

La diluizione, qualora necessaria, deve rientrare nelle percentuali previste nelle schede tecniche dei prodotti.

Dopo l'applicazione dell'ultimo strato di finitura il supporto deve presentarsi completamente ricoperto, di tonalità omogenea e di aspetto uniforme.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della D.L. e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloritura ad olio e verniciatura dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque esso ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere alla esecuzione di quella successiva, di redigere verbale in contraddittorio con la D.L. qualora la stessa ne ravvisi l'opportunità.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della D.L.. Essa dovrà, infine adottare ogni



precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, etc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Modalità di esecuzione

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le modalità esecutive di carattere generale e le particolari indicazioni che seguono. La D.L. avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'Impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta.

Controlli di accettazione

La D.L. potrà effettuare, a sua discrezione, controlli su ogni fase dei lavori di verniciatura. In particolare:

Controlli sui prodotti vernicianti prima dell'applicazione

Il controllo del prodotto liquido è di tipo visivo. Dovrà accertare mediante una lunga spatola che il prodotto verniciante nel contenitore si presenti privo di alterazioni irreversibili quali gelatinizzazione della massa, sedimento duro indisperdibile, geletti di resina o grumetti di pigmento non disperdibili, pelle superficiale.

Controlli sulla preparazione della superficie.

E' anch'esso di tipo visivo e dovrà accertare che sia stato correttamente realizzato quanto previsto.

Gli accertamenti di tipo ambientale ed atmosferico si effettuano avvalendosi di termometri e di igrometri.

Per quanto riguarda l'aspetto applicativo vero e proprio fa testo la scheda tecnica del fornitore. Va verificato in particolare che venga utilizzato il diluente prescritto e nelle percentuali previste. Va verificato che vengano utilizzate le apparecchiature previste. Va verificato che l'applicatore disponga di spessimetri ad umido e saltuariamente controlli che lo spessore applicato sia quello previsto.

Il controllo del film umido dei vari strati durante l'applicazione evita discussioni e contestazioni all'atto della misura dello spessore secco del ciclo, nonché l'eventuale applicazione di strati supplementari. Va verificato che tra strato e strato vengano rispettati i tempi di sovrapposizione.



Controlli sul film essiccato.

I controlli sul ciclo di verniciatura verranno effettuati dopo almeno 7 giorni dall'applicazione dell'ultimo strato.

- a) Esame visivo. Il ciclo dovrà essere privo di colature, festonature, bolle, raggrinzimenti, macchie, disuniformità di tinta o di brillantezza
- b) Controllo spessore. Lo spessore dovrà essere quello previsto dalla specifica. Scostamenti, apparecchi di misurazione e modalità saranno quelli previsti da SSPC - PA 2
- c) Controllo aderenza. Potrà essere effettuata mediante quadrettatura secondo DIN 53151 - ISO 2409 o mediante strappo secondo ASTM D 4541 - ISO 4624
- d) Controllo porosità. Mediante Holiday Detector si verificherà che non ci sia passaggio di corrente dovuta a porosità o a zone scoperte (spigoli vivi, saldature, fori ecc.). Difettosità di questo tipo vanno eliminate con ritocchi a pennello. La tensione dovrà essere a basso voltaggio (inferiore a 100 volt) per evitare di danneggiare il rivestimento.

Certificati e omologazioni

I prodotti dovranno essere collaudati da Enti specializzati quali:

- Ministero dell'Interno - Centro Studi ed Esperienze dei VV.FF. di Roma Capannelle;
- Istituto della Scienza e della Tecnica delle Costruzioni - Politecnico di Milano;
- Laboratorio di Prove Materie Plastiche - Politecnico di Milano;
- R.I.N.A. - Registro Italiano Navale;
- M.M. - Centre Scientifique et Technique du Batiment.

L'Impresa dovrà produrre il certificato di omologazione dei prodotti che intende usare.

Pulizia e protezione dell'opera

Alla fine di ogni singolo lavoro, si dovrà procedere ad una accurata pulizia degli ambienti.

Le opere dovranno essere protette da urti accidentali e da aggressioni fisico-chimiche.

Collaudi delle opere

Dovranno essere consegnati volta per volta i collaudi dei prelievi ed il confronto con i campioni forniti alla Direzione Lav. I collaudi dovranno essere eseguiti nelle posizioni e nei fabbricati, o loro porzioni, indicati dalla Direzione Lav.



Garanzia sulle opere eseguite

La durata della garanzia non è intesa come un limite reale protettivo del rivestimento applicato, ma come il periodo di tempo entro il quale il garante od i garanti sono tenuti ad intervenire per effettuare quei ripristini che si rendessero necessari per cause da loro dipendenti.

La garanzia concerne esclusivamente la protezione (intendendosi per corrosione l'alterazione del supporto metallico o quello cementizio) non comprende la normale degradazione delle caratteristiche estetiche del film (punto di colore, brillantezza, etc...).

Le condizioni di garanzia vengono espresse nelle seguenti parti:

- garanzia qualità del prodotto;
- garanzia qualità dell'applicazione;
- garanzia di durata del rivestimento.

Garanzia qualità del prodotto

Il Produttore garantisce quanto segue:

- le pitture sono idonee agli impieghi per le quali sono proposte;
- sono conformi alle schede tecniche ed ai campioni forniti;
- sono esenti da difetti di produzione.

Garanzia qualità applicazione

L'Impresa applicatrice garantisce quanto segue:

- una corretta preparazione del supporto;
- una perfetta applicazione a regola d'arte e nella scrupolosa osservanza delle istruzioni fornite dal Produttore;
- che i prodotti sono stati applicati nelle condizioni termoigrometriche del supporto ed ambientali prescritte.

Garanzia durata del rivestimento

In base a quanto precisato ai precedenti capoversi, il Produttore delle pitture e l'Impresa applicatrice accettano di sottoscrivere congiuntamente un impegno di garanzia di durata del rivestimento definita dal contratto.

L'impegno comprende l'esecuzione gratuita di tutte le riparazioni del rivestimento in caso di degradazione del medesimo, causata da deficienza ed inosservanza degli impegni di qualità ed applicazione definiti ai precedenti capoversi.



Il periodo di garanzia decorre dalla data di accettazione del lavoro da parte del Committente (o di ciascun lotto se il lavoro non è continuo).

Il rivestimento protettivo sarà giudicato soddisfacente in durata se al termine del periodo fissato si verificherà quanto segue:

- inalterata l'efficacia dei rivestimenti in funzione dello scopo contrattuale per cui sono stati applicati;
- sulla loro totalità non presentino tracce di degradazione eccedenti a quelle di riferimento del contratto;
- sui materiali ferrosi non vi sia presenza di ruggine fra il supporto ed il film di pittura, sia esso perforante che visibile attraverso il rivestimento senza che ne sia stata compromessa la continuità.

Per tali materiali si farà riferimento ai vari gradi della "SCALA EUROPEA DI ARRUGGINIMENTO".

Nell'arco del periodo di garanzia i garanti dovranno procedere ad una o più ispezioni generali dell'intera opera, ed apportare quei ritocchi ritenuti necessari. Ciò anche a seguito di segnalazione del Committente.

L'impegno di garanzia si considera decaduto qualora il Committente eseguisse altri trattamenti applicati senza il benestare scritto dei garanti.

Fondi, pitture, idropitture, vernici e smalti dovranno essere di recente produzione, non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, peli, gelatinizzazioni.

Verranno approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati recanti l'indicazione della ditta produttrice, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto nonché la data di scadenza.

I recipienti andranno aperti solo al momento dell'impiego e in presenza della D.L.

I prodotti dovranno essere pronti all'uso fatte salve le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti indicati dalle stesse; dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto dal prodotto utilizzato nel progetto dal progetto e mantenerlo nel tempo.

Qualora le condizioni ambientali ed atmosferiche differiscano da quelle elencate nei seguenti punti a-f, i lavori non devono essere iniziati o devono essere sospesi se già iniziati:

- i lavori devono essere eseguiti su superfici perfettamente asciutte;
- la temperatura ambiente e quella delle superfici da verniciare, salvo diverse prescrizioni riportate nelle schede tecniche dei materiali, devono essere comprese tra +5°C e +35°C;



- lo stato igrometrico non deve superare l'80% di umidità relativa;
- non deve sussistere presenza di vento con particelle o polveri in sospensione, di fumi o di vapori aggressivi;
- La temperatura delle superfici da verniciare deve essere di almeno 3°C sopra il punto di rugiada (*dew point*);
- La verniciatura deve essere programmata in modo che polvere, intemperie condensa ed altri contaminanti non cadono sulle superfici appena verniciate.

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.

Per le opere in legno; la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate, salvo più accurati trattamenti previsti dalle norme relative ai manufatti metallici.

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le modalità esecutive di carattere generale e le particolari indicazioni che seguono. La D.L. avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'Impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta.

Tinteggiatura lavabile interna

Tinteggiatura con idropittura murale del tipo traspirante, a base di polimeri acrilici e pigmenti coloranti, cariche micronizzate, additivi, battericidi, fungicidi, data a pennello o a rullo, su pareti, soffitti o vani scale, eseguita in ambienti interni di qualsiasi dimensione e altezza, su qualsiasi tipo di superficie nuova o esistente (es. gesso, scagliola,



intonaco civile, cartongessi, ecc..) ed a qualsiasi altezza dal piano di appoggio, tramite l'applicazione di due mani a perfetta copertura, in colori chiari o scuri a scelta della D.L., anche per l'esecuzione di singoli riquadri di colori diversi ed in base anche all'esecuzione di campionature. La tinteggiatura dovrà essere realizzata con temperatura non inferiore ai 10°C. Inoltre, l'idropittura dovrà avere i seguenti requisiti:

- aspetto opaco;
- elevata copertura;
- lavabilità > 5.000 colpi spazzola (DIN 53778).

Con la presente voce di elenco si intende compreso e compensato anche:

- il tinteggio di spigoli vivi o rientranti, pilastri, sporgenze verticali od orizzontali, velette, marcapiani, parti decorativi, ecc.;
- il tinteggio della riquadratura di tutti i vani (es. porte, finestre, ecc.);
- il completamento della zona d'incontro col battiscopa, dopo l'esecuzione dello stesso;
- i ritocchi a fine lavori.

Compreso il tiro in alto e il calo dei materiali, la protezione con teli e carta adesiva di qualsiasi elemento da mantenere pulito (es. pavimenti, battiscopa, porte, scatole elettriche, griglie di ricambio d'aria, ecc...), la pulizia finale ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera compiuta a regola d'arte.

Preparazione del fondo con primer

Preparazione del fondo di superfici murarie mediante il trattamento di superfici con applicazione a rullo o pennello di una mano di primer, altamente penetrante, inodore, non contenente solventi, costituito da resine acriliche micronizzate in dispersione acquosa (con possibilità di diluizione con acqua fino al 50%, come regolatore dell'assorbimento del supporto (es. per uniformare i supporti diversi o per isolare le superfici in cartongesso, ecc..), e come promotore di adesione. Consumo indicativo: $0,10 \div 0,15 \text{ kg/m}^2$ a seconda della porosità del supporto. Compreso e compensato anche la preparazione dei supporti tramite:



- la sigillatura di eventuali fessure;
- la riparazione di eventuali parti degradate;
- la chiusura delle porosità;
- la ripresa di eventuali irregolarità del sottofondo;
- la pulizia del fondo.

Compreso il tiro in alto e il calo dei materiali, la protezione con teli e carta adesiva di qualsiasi elemento da mantenere pulito (es. pavimenti, battiscopa, porte, scatole elettriche, griglie di ricambio d'aria, ecc...), la pulizia finale ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera compiuta a regola d'arte.

Tinteggiatura esterna

Pitturazione a due riprese, su superfici esterne già preparate, con pitture a base di resine silossaniche a dispersione acrilica, idrodiluibile (p.s. 1,56 kg/l, resa 0,25-0,17 l/m²), in colori a scelta della D.L, compresi: il tinteggio di spigoli vivi o rientranti, pilastri, sporgenze verticali od orizzontali, velette, marcapiani, parti decorativi, ecc.;

- il tinteggio della riquadratura di tutti i vani (es. porte, finestre, ecc.);
- il completamento della zona d'incontro col battiscopa, dopo l'esecuzione dello stesso;
- i ritocchi a fine lavori;
- il tiro in alto e il calo dei materiali,
- la protezione con teli e carta adesiva di qualsiasi elemento da mantenere pulito (es. pavimenti, battiscopa, porte, scatole elettriche, griglie di ricambio d'aria, ecc...),
- la pulizia finale, ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera compiuta a regola d'arte.



Verniciatura su metallo

Verniciatura di finitura di superfici in ferro già preparate, compresi piani di lavoro ed assistenze murarie, con due mani di smalto poliuretanico bicomponente.

Colore chiaro a scelta della DL, densità 1.3 kg/l, contenuto di solidi 56% in volume, 69% in peso.

Alta resistente certificata agli agenti atmosferici, acqua, liquami, acqua di mare, sali disgelanti, fumi, vapori acidi e basici, oli, grassi e all'azione saltuaria di carburanti e solventi. Resistenza al calore secco fino a ca. +120°C e per breve tempo fino a +150°C. Calore umido fino a +50°C.

APPLICAZIONE

Rapporto di miscelazione secondo colore e specifiche tecniche del produttore.

Umidità relativa dell'aria max. 85 %, a meno che la temperatura superficiale sia molto più alta della temperatura di rugiada. In ogni caso la temperatura superficiale deve essere sempre almeno 3°C maggiore del punto di rugiada.

Temperatura della superficie minimo 0°C

Istruzioni per l'applicazione:

PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE

Acciaio: Sabbiatura Sa 2 ½ secondo la norma DIN EN ISO 12944, parte 4.

La superficie deve presentarsi libera da oli, grassi e primerizzati

Acciaio zincato a caldo, inossidabile e alluminio: la superficie deve essere libera da oli, grassi e residui della corrosione. In caso di esposizione permanente a condensa, la superficie deve essere trattata con leggera sabbiatura senza ferrite.

MISCELAZIONE

Rimescolare bene e a fondo il componente A. Aggiungere il componente B e miscelare accuratamente, con miscelatore elettrico (cominciando con un basso numero di giri che verrà poi incrementato fino a 300 giri/min), incorporando anche il materiale sui lati e sul fondo delle confezioni, per almeno 3 minuti fino a completa omogeneizzazione. Travasare la miscela in un contenitore pulito e miscelare brevemente, con le stesse modalità descritte sopra. Durante dette operazioni vestire indumenti e presidi protettivi adatti.

APPLICAZIONE



La tecnica di applicazione determina l'ottenimento di uno spessore costante e di una buona finitura. Con l'applicazione a spruzzo si possono ottenere i risultati migliori. Lo spessore richiesto è facilmente ottenibile tramite applicazione a spruzzo airless. Aggiungendo solvente si riduce la resistenza alla colatura e lo spessore del film secco. Se si utilizzano pennello o rullo possono essere necessarie più mani per ottenere lo spessore di rivestimento richiesto, a seconda del colo-re, della conformazione e delle condizioni del substrato. Prima dell'applicazione del materiale si consiglia di effettuare una prova su una piccola porzione di sub-strato per controllare se il metodo di applicazione scelto porta ai risultati richiesti.

Pennello o a rullo

Spruzzo airless

Pressione di spruzzo in pistola: min. 150 bar

Ugello: 0.38 - 0.53 mm (0.015" - 0.021")

Angolo di spruzzo: 40° - 80°

7.13) Opere da fabbro

I manufatti saranno eseguiti a perfetta regola, secondo i particolari di progetto e i disegni di officina che l'Appaltatore dovrà preparare, a sua cura e spese, e sottoporre all'approvazione della D.L.

Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, in numero, dimensioni e posizioni che saranno indicate.

Tutti i manufatti in ferro, se non diversamente indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere protetti contro la corrosione mediante zincatura a caldo.

I chiusini, se non diversamente indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere del tipo pesante, di forma rettangolare e comprensivi di controtelaio.

Essi saranno costruiti in ghisa sferoidale (almeno G400-12 UNI 4544), di prima qualità, facilmente lavorabile con lima e scalpello, di frattura grigia, finemente granosa, omogenea, priva di vene, bolle e screpolature e non dovrà essere fosforosa.



Per le caratteristiche dei materiali se non diversamente specificato si fa riferimento al capitolato speciale di appalto opere strutturali.

Parapetti e corrimano

Fornitura e posa in opera di ringhiere, parapetti, anche per rampe di scale, a disegno semplice, eseguite con tubolari, o laminati o profilati normali o lamiera cieca-piena o forata o sagomata al laser con disegno a scelta della D.L. in acciaio tipo S235JR, in conformità alle norme UNI EN 10025 e CNR 10011 con trattamento di zincatura galvanica secondo normativa UNI EN ISO 1461 (tondi, piatti, quadri, angolari, scatolari o tubolari quadri, tondi, rettangolari, ecc...), eventuali pannellature in lamiera ed intelaiature fisse o mobili, assemblati in disegni come da particolari costruttivi o indicazioni della D.L. in corso d'opera, completi della occorrente ferramenta di fissaggio in acciaio zincato (bulloni di classe minima 8.8). Il dimensionamento dei profili e la corretta posa delle strutture dovrà garantire, anche con idonea certificazione rilasciata dall'Impresa, la rispondenza di quanto disposto nel D.M. 14/01/2008.

Compreso le piastre di appoggio o di attacco, le longherine portanti, i ganci di ancoraggio, tagli, fori, sfridi, bulloni, tasselli, saldature varie, grappe, staffe, zanche, ecc...

Compresi i tagli a misura, gli sfridi, i bulloni, i tasselli, le saldature varie, le piastre, le grappe o zanche di ancoraggio, le staffe di sostegno, le forature, le asole, le flange, i fissaggi e le bullonerie in acciaio zincato.

Compreso i dispositivi di appoggio ed ancoraggio alle altre strutture e le opere provvisorie di controventamento in fase di montaggio e come tali non compensate.

Comprese le assistenze murarie al montaggio e le relative opere (es. formazione di incastri ed alloggiamenti in murature e relativa sigillatura con malta, ecc...), il tiro in alto ed il calo in basso dei materiali, ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Valutazione del peso teorico risultante dagli elaborati di progetto.

I corrimano delle scale sarà costituito da un profilo tubolare quadro da mm 50x50x4 completo di curve e raccordi, staffe di fissaggio, tasselli di ancoraggio eseguiti secondo disegni di progetto e avente trattamento di zincatura a caldo secondo norme UNI per ambienti marini e successiva verniciatura a forno a polveri in poliestere con colori secondo tabella RAL a scelta della DL.



Grigliato elettrosaldato

Pannello in grigliato corredato nella parte anteriore da un profilato speciale detto "rompivisuale", con piastre forate alle estremità atte ad essere imbullonate ai cosciali della scala in ferro. Maglia antitacco da bullonare conforme alle normative D.M. 89/236, UNI 1100-2, certificato CE e corredato da DoP per l'aspetto strutturale.

Materiale

Acciaio S 235 JR UNI EN 10025

Rivestimento

- Zincatura a caldo UNI EN ISO 146

Specifiche dimensionali vedi elaborati grafici strutturali.

Cancelli metallici

Cancelli in acciaio S235 JR secondo UNI EN 10025, costituiti da colonne in tubolare con specchiature in pannelli grigliati elettroforgiati, zincati a caldo secondo norma UNI EN ISO 1461, compreso ogni onere e magistero per fornire l'opera finita e realizzata a regola d'arte: cancello carrabile a due ante, colonne con profilo 100 x 100 x 3 mm, completo di serratura manuale.

Recinzione metallica

Recinzione costituita da pannello grigliato elettroforgiato in acciaio S235 JR secondo UNI EN10025, collegamenti in tondo liscio diametro 5 mm, bordi orizzontali elettroforgiati in ferro bugnato 25 x4 mm e piantane in profilato piatto 60 x 8 mm (UNI5681), zincato a caldo secondo norma UNI EN ISO1461, poste ad interasse di 2 m, con collegamenti effettuati tramite bulloni in acciaio inox zincati del tipo antisvitamento, compreso ogni onere e magistero per dare l'opera realizzata a regola d'arte con l'esclusione delle eventuali opere murarie necessarie, della relativa esecuzione dei fori di alloggiamento delle piantane: pannello di altezza 1980 mm con piantana di altezza 2400 mm: maglia 62 x 132 mm, piatto portante 30 x 4 mm e peso complessivo di 21,5 kg/mq.

7.14) Porte interne

Per le porte d'ingresso delle aule, l'indice di valutazione R_w del potere fonoisolante (secondo UNI EN ISO 717-1) dovrà essere non inferiore a 33 dB. Le prestazioni dovranno essere documentate da prova di laboratorio, secondo la



norma UNI EN ISO 10140-2, con riferimento alle dimensioni effettive del serramento. Le modalità di montaggio (connessioni, sigillature, riempimento spazi residui, ecc.) delle porte in opera dovranno essere tali da ottenere una riduzione di potere fonoisolante del serramento non superiore a 5 dB. Per ridurre la propagazione di energia sonora e vibrazioni lungo il massetto, in corrispondenza delle porte va previsto un giunto elastico, da realizzarsi mediante fascia di polietilene espanso di spessore pari a 3 mm. Il taglio ha anche una funzione di giunto di dilatazione pertanto può essere opportuno prevederlo in corrispondenza di ogni porta. Tutti i serramenti interni sono dotati di profili arrotondati conformi alle normative vigenti in materia di sicurezza e alle UNI EN 1729. Per dimensioni, e specifiche fare riferimento agli elaborati grafici architettonici di progetto.

Normativa di riferimento

UNI 6467

UNI 6469

UNI 9030, UNI 2088, UNI EN 113 + FA214, UNI EN 117, UNI EN 118

UNI 6123, 6486, 6487, 6534, 6535, 7142, 7171, 7172, UNI EN 24, 25, 224

UNI 9172, 91173/2

UCITE UEAtc - Direttive comuni per l'agreement tecnico delle porte

UNI 7697, 8200, UNIEN 85, 162

UNI ISO 7892

Generalità

Se di seguito non diversamente specificato le porte in legno dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

Regolarità geometrica

Ante



* L'altezza, la larghezza e lo spessore di ciascuna anta (o del telaio dell'anta, nel caso di tamponamenti trasparenti o traslucidi), non devono discostarsi dai valori nominali, indicati dal produttore, oltre i limiti seguenti:

- altezza: da +0 a -4 mm
- larghezza: da +0 a -2 mm
- spessore: ± 1 mm

* Gli spigoli costituenti i quattro angoli di ciascuna anta devono essere perpendicolari fra loro, differendo da tale situazione nominale al massimo di ± 1 mm entro una distanza di 500 mm misurata lungo gli spigoli stessi a partire dal vertice dell'angolo considerato.

* La planarità generale delle facce di ciascuna anta (o di quelle del telaio dell'anta, nel caso di tamponamenti trasparenti o traslucidi) deve essere tale che:

- la curvatura¹ in prossimità dei bordi verticali e orizzontali presenti una freccia massima non superiore rispettivamente a 4 mm ed a 2 mm²;
- il quarto vertice dell'anta deve distare non più di 4 mm dal piano individuato dagli altri tre vertici dell'anta stessa².

* La planarità locale delle facce di ciascuna anta (o di quelle del telaio dell'anta, nel caso di tamponamenti trasparenti) deve essere tale che il massimo dislivello di quota tra due punti distanti non più di 100 mm e appartenenti al profilo reale della zona considerata non superi 1 mm.

TAMPONAMENTI VETRATI

* Lo spessore delle lastre vetrate non deve discostarsi dai valori nominali oltre i limiti previsti dalle norme UNI citate, in relazione al tipo di vetro ed alle dimensioni della lastra usata.

* Lo scostamento del profilo reale della lastra vetrata da un piano geometrico di riferimento non deve superare i valori limite indicati dalle norme UNI citate che prevedono frecce massime relative alle dimensioni della lastra comprese tra 0,4% e 0,1% a seconda del tipo di vetro usato.

¹ La curvatura rappresenta lo scostamento del profilo reale delle superficie considerate dal piano geometrico ideale individuato dai 3 punti più elevati della superficie stessa.

² Dopo aver sottoposto l'infisso alle sollecitazioni igrotermiche secondo le norme UNI EN 43, la curvatura in prossimità dei bordi verticali e orizzontali deve presentare una freccia massima non superiore rispettivamente a 6 mm ed a 4 mm; il 4° vertice dell'anta deve distare non più di 6 mm dal piano individuato dagli altri 3 vertici.



Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti dalle manovre e sforzi d'uso, gli infissi interni verticali, compresi gli eventuali dispositivi complementari di tenuta, devono conservare inalterate le caratteristiche dimensionali, funzionali e di finitura superficiale.

Inoltre, non devono prodursi sconnessioni o deformazioni dell'intelaiatura, dei dispositivi di collegamento alla struttura muraria adiacente né di quelli di manovra.

Analogamente i dispositivi di movimentazione e chiusura (maniglie, serrature, scroccchi, levismi ecc...) devono essere realizzati in modo da possedere un'adeguata resistenza meccanica e di durata nel tempo a fronte delle sollecitazioni derivanti dall'uso degli infissi.

In particolare, per quanto riguarda la resistenza a deformazioni dell'organo di manovra e dell'anta, deve essere assicurato che il complesso ante/cerniere/controtelaio degli infissi interni verticali resista a 2500 cicli consecutivi di deformazione, realizzati secondo modalità di prova normalizzate.

Al termine delle prove il cedimento verticale dell'organo di manovra non deve superare 1 mm e l'indice di fatica non deve superare 0,20. L'indice di fatica "i" è calcolato mediante la relazione $i = (df-di)/di$, dove df e di sono rispettivamente la deformazione di svergolamento finale (dopo le prove) ed iniziale (prima dell'inizio delle prove).

Resistenza agli urti di sicurezza

Le porte interne eccetto gli eventuali tamponamenti trasparenti o traslucidi se non specificatamente richiesto, devono resistere, su entrambe le facce, all'azione di urti realizzati con le modalità previste dalle norme citate che producano un'energia d'impatto di 3,85 J (urto di corpo duro) e di 240 J (urto di corpo molle).

Sotto l'azione dei suddetti urti:

- a) le porte devono conservare la loro integrità strutturale;
- b) non devono prodursi sconnessioni né deformazioni sensibili dei collegamenti tra le porte e la struttura adiacente;
- c) non devono verificarsi sfondamenti né fuoriuscite di parti o componenti;



d) non devono prodursi frammenti o cadute di elementi che possano causare ferite accidentali alle persone che si trovino all'interno o all'esterno.

Resistenza agli urti degli strati superficiali

Le porte interne, eccetto al più i loro tamponamenti trasparenti o traslucidi, devono resistere all'azione di urti realizzati con le modalità previste dalle norme UNI 8200, UNI 8901, UNI EN 85, UNI EN 162, che producano un'energia d'impatto di 3,85 J (urto da corpo duro) e di 60 J (urto da corpo molle), ripetendo l'urto per almeno 3 volte consecutive.

Sotto l'azione dei suddetti urti non devono prodursi né rotture né deterioramenti o deformazioni permanenti di alcun elemento dell'infisso. Sono ammessi soltanto deterioramenti superficiali, prodotti da urti da corpo duro realizzati secondo le modalità riportate in precedenza, purché siano limitati ai seguenti:

- il diametro dell'impronta lasciata dal corpo duro non deve superare i 20 mm;
- la profondità dell'impronta lasciata dal corpo duro non deve superare i 2 mm;
- la lunghezza di eventuali fessurazioni non deve superare i 15 mm.

Inoltre, tutte le parti verniciate degli infissi non devono presentare screpolature superficiali né distacco di scaglie di pellicola del prodotto verniciante se sottoposte all'azione di urti realizzati secondo le modalità previste dalla norma UNI 8901, prodotti mediante un maglio, dotato di punzone ed avente una massa di 900 g, lasciato cadere da un'altezza di almeno 30 cm.

Resistenza all'acqua

Qualora vengano in contatto con acqua di varia origine e diversa composizione (di lavaggio, etc.), gli infissi interni verticali, compresi gli eventuali dispositivi complementari di tenuta, devono conservare inalterate le caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale, assicurando comunque il rispetto dei limiti prestazionali.

In particolare, perciò non devono manifestarsi variazioni della planarità generale e locale, prodursi scoloriture disuniformi o macchie visibili, né determinarsi ostacoli alla manovrabilità delle parti mobili.



Riferimenti normativi

- UNI 7823;
- UNI 8743;
- UNI ISO 185;
- ICITE UEAtc - Direttive comuni per l'Agrément tecnico delle porte.

Su richiesta della D.L. le ante delle porte interne possono essere sottoposte all'azione dell'acqua umidificando il loro bordo inferiore e mantenendolo in contatto con l'acqua per quattro ore consecutive.

Al termine della prova si rilevano le conseguenze prodotte da tale umidificazione, verificando il rispetto di quanto indicato dalla specifica di prestazione.

Procedendo secondo la metodica prevista dalla norma UNI 8743, si può anche controllare la resistenza all'acqua dei prodotti verniciati rilevando i deterioramenti subiti da provini campione immersi in acqua.

Resistenza a manovre false e violente

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti dalla manovre errate e/o violente, gli infissi interni verticali, compresi gli eventuali dispositivi complementari di movimentazione, devono conservare inalterate le proprie caratteristiche meccaniche dimensionali, non evidenziando rotture, deterioramenti o deformazioni permanenti.

Più specificatamente si deve verificare che, dopo aver sottoposto gli infissi alle sollecitazioni meccaniche riportate di seguito, gli sforzi per la chiusura e l'apertura degli organi di manovra e quelli di messa in movimento e/o spostamento delle ante corrispondono a quanto indicato al punto precedente.

1. Svergolamento

Si esercita una forza di 300 N in direzione perpendicolare al piano dell'anta, per la durata di 1 minuto, mantenendo sbloccati gli organi manovra.

2. Chiusura con manovra impedita³

Sull'organo di manovra in posizione di apertura si esercita una forza di 250 N⁴ in direzione di chiusura oppure in momento di 25 Nm, scegliendo l'azione più gravosa.

³ la prova non è prevista per gli infissi con ante apribili per traslazione;

⁴ di 200 N se il braccio di leva della maniglia è superiore ai 15 cm;



3. Dispositivi di bloccaggio (intermedio) e di arresto (fine corsa)⁵

Con l'anta aperta nella posizione voluta e bloccata o arrestata dai relativi dispositivi, si esercita una forza crescente fino a 500 N (da mantenere per la durata di 1 minuto una volta raggiunta), in incrementi parziali di 50 N, agendo:

- perpendicolarmente al piano dell'anta, nel caso di infisso con ante apribili per rotazione intorno ad un asse verticale,
- parallelamente al piano dell'anta, nel caso di infissi con ante apribili per traslazione.
- Carico verticale all'estremità dell'anta⁶

Su ciascuna anta mantenuta in posizione di apertura a circa 90°, si esercita una forza di 50 N in direzione parallela all'anta stessa, per la durata di 1 minuto.

4. Torsione⁷

Sull'estremità del dispositivo di manovra di ciascuna anta scorrevole si esercita una forza di 200 N, per la durata di 1 minuto, tendente a creare una torsione dell'elemento che lo sostiene (montante o traverso).

- Deformazione generale⁸

Si simula un'ostruzione accidentale dell'anta sotto l'azione di una forza di 400 N⁹ agente parallelamente all'anta stessa.

Modalità di esecuzione

Fornitura e deposito in cantiere

Il deposito in cantiere dei serramenti dovrà avvenire in locali protetti dagli agenti atmosferici e dall'eccessiva umidità ed avendo cura che gli stessi siano tenuti separati.

La stagionatura ed il trattamento del legno saranno eseguiti in conformità con le norme citate.

⁵ la prova non è prevista per gli infissi con ante apribili a fisarmonica;

⁶ la prova è prevista solamente per gli infissi con ante apribili per rotazione intorno ad un asse verticale o con apertura a fisarmonica;

⁷ solo per gli infissi con ante apribili per traslazione;

⁸ solo per gli infissi con ante apribili per traslazione o apertura basculante o a fisarmonica;

⁹ per gli infissi con apertura a fisarmonica è prevista una forza di 200 N per la durata di 1 minuto, mentre per quelli con apertura basculante è prevista una forza di 300 N, per la durata di 1 minuto, agente perpendicolarmente al piano dell'infisso.



I telai o ante di porte depositati in cantiere che presentino segni di deterioramento che ne alterino le caratteristiche funzionali o di aspetto verranno sostituite dopo che la D.L., con il concorso delle parti, abbia determinato le responsabilità del danno.

Realizzazione

Il controtelaio sarà costituito da regoli in legno, esso sarà munito di zanche e verrà murato utilizzando malta di cemento a presa rapida, per vani architettonici più larghi di 90 cm, esse saranno disposte anche sulla traversa.

L'anta montata sarà perfettamente verticale e complanare con il telaio, la porta dovrà garantire il livello di tenuta all'aria prescritto.

L'infisso sarà messo in opera dopo che siano state ultimate le opere di tinteggiatura interna, e comunque dopo qualunque tipo di lavorazione che, compiuta nelle adiacenze, comporti il rischio di danneggiamento.

La posizione del fermo di battuta a soffitto ed a pavimento sarà concordata con la D.L.

L'insieme degli ancoraggi e delle cerniere garantirà una sicurezza ai tentativi di effrazione almeno corrispondente a quello certificato per l'anta.

Giunti e dettagli

Preventivamente alla posa in opera del controtelaio, dovrà essere battuto il piano di calpestio finito di tutti i vani in comunicazione, fatto salvo il rispetto dei vincoli derivanti dal passaggio di reti impiantistiche sotto pavimento e dall'altezza di interpiano.

La traversa superiore del controtelaio non potrà in alcun caso essere utilizzata come architrave, né come sostegno provvisorio o cassetta della stessa; il controtelaio verrà posto in opera dopo la realizzazione delle spalle in cartongesso.

Le liste coprifilo dovranno avere un andamento regolare lungo tutto il loro sviluppo e ricoprire per un minimo di 10 mm, sia per un minimo di 10 mm, sia la parete sia il telaio.

L'installazione delle liste coprifilo non potrà essere utilizzata per eliminare problemi derivanti da eventuali difetti di complanarità tra la parete ed il serramento.

La soluzione di questi problemi dovrà essere concordata con la D.L.



Porte interne acustiche

Porte fonoisolanti in legno e alluminio a due battenti Rw 37 db 90+30 x 210 (Dimensioni vedi elaborati grafici.)

Fornitura di porta interna a due ante battenti, rivestita con laminato plastico, complanare con profili di battuta e telaio arrotondati con raggio 12/22 mm in lega di alluminio estruso EN AW 6060 T5 con tolleranze generali EN 12020/2 in attuazione al D. Lgs. 81/2008. Finitura dei profili ossidato naturale argento 13 UM o finitura RAL realizzata come segue:

PANNELLO

Rw 33 dB (a seconda della posizione), di spessore finito di mm 46, tamburato con materassino in lana minerale spessore 34 mm, alta densità 80Kg/m³ (indice di valutazione a 500 Hz nella banda di frequenza comprese fra 100 Hz e 3150 Hz: Rw 37dB. Determinazione del potere fonoisolante del pannello secondo le norme ISO 140 parte 3° del 1995 e ISO 717 parte 1° del 1996) contornato da telaio perimetrale in legno ricavato da sezione 50x50 di doppio listellare di abete con anima in derullato di abete, rivestito su ambo i lati da sfibrato di legno extraduro da mm 4.2, il tutto tamponato con altro sfibrato di legno extraduro da mm 8/10 ignifugo classe 1 a due lati. Pannello rifinito con laminato plastico spessore 9/10 classe 1, tutti i colori commerciali e finitura speciale a scelta della DL. Battuta di mm 46x20 in profilato di alluminio come sopra, posizionato ad incastro e a filo laminato in modo complanare, arrotondato e sagomato in modo da ottenere una perfetta tenuta con il telaio. La porta a due ante è corredata da un meccanismo di apertura e chiusura alto e basso a scomparsa.

TELAIO

realizzato in profili di alluminio estruso come sopra, arrotondati senza spigoli vivi di spessore 1,5 mm, premontato con squadrette di allineamento. Si compone di due elementi tra loro assimilabili telescopicamente: A) Profilo per battuta pannello con alloggiamento guarnizione ignifuga classe V.0 acustica con funzione di mostra interna e sede per l'inserimento del profilo B B) Mostra esterna con funzione di copertura controtelaio (variabile per murature da cm 10 >) FERRAMENTA composta da 3 cerniere regolabili in alluminio a pettine per anta, sagomate come il profilo cassa ed anta, con perno sfilabile e brugola di fissaggio, ossidate argento, apertura 180°, complete di contropiastra INOX



19x65 mm; dimensioni cerniera 74x79,2 mm. Serratura magnetica verticale con maniglia passante antiaggancio in alluminio argento F1, completa di rosetta e bocchetta, Libero/Occupato o Yale. Montata ad altezza cm 90/100 da pavimento. Guarnizione antirumore/antispiffero a ghigliottina nella parte inferiore del pannello. Certificazione di isolamento acustico (in fase di realizzazione).

La porta viene fornita già assemblata in tutte le sue parti.

Porte interne

Porte interne ad una o più ante, realizzate con telaio in alluminio anodizzato colore naturale, battenti tamburati rivestiti sulle due facce con pannelli in fibra di legno e laminato plastico da 12/10 mm, spessore complessivo 45 ÷ 50 mm, complete di imbotti, guarnizioni di battuta, maniglie, accessori di movimento e chiusura. Compresa fornitura e posa falso telaio, tutte le assistenze murarie, il montaggio, i fissaggi, gli accessori d'uso. Dimensioni vedi elaborati grafici.

7.15) Porte esterne

Porte in acciaio esterne

Serramenti in ferro per porte a più battenti con sopraluce e telai fissi laterali, cieche o vetrate, realizzati con particolari profili tubolari in acciaio zincato di sezione ridotta e a taglio termico, adatti anche in immobili sottoposti al vincolo della soprintendenza alle belle arti. Completi di ferramenta adeguata di movimento e chiusura, maniglie e guarnizioni. Sono comprese altresì la fornitura e posa in opera del falso telaio, la sigillatura tra falso telaio e telaio, tutte le assistenze murarie, i piani di lavoro interni, il montaggio, i fissaggi, gli accessori d'uso. Misurazione riferita all'imbotte esterno, o in mancanza al perimetro esterno visibile del serramento.

Trasmittanza termica dei telai non superiore a $U_f = 2,00 \text{ W/m}^2$, e comunque tale da garantire che i serramenti completati con i vetri di cui al capitolo 1C.23 - Opere da vetraio, rispettino in materia di prestazione energetica, i requisiti minimi stabiliti con Deliberazione della Giunta della Regione Lombardia VIII/5773 del 31 ottobre 2007 e s.m.i.. Devono essere prodotte le documentazioni che certificano la rispondenza alle seguenti norme:

Marcatura CE in conformità alla direttiva CEE 89/106; UNI EN 1026 - UNI EN 12207 classe 4 di permeabilità all'aria;



UNI EN 1027 - UNI EN 12208 classe 9A di tenuta all'acqua; UNI EN 12211 - UNI EN 12210 classe C5 di resistenza al carico del vento. Dovranno inoltre essere certificati il potere fonoisolante minimo di 34 dB (ISO 717) e la prestazione termica minima del serramento completo di vetri, prevista dal D.g.R. n. 3868/2015 e s.m.i.

Maniglione antipanico per porte esterne a uno o due battenti

Fornitura e posa in opera di maniglione antipanico di tipo reversibile, per porte interne a due ante di qualsiasi tipologia esse siano, idoneo anche per porte tagliafuoco, dotato di specifica omologazione ministeriale e marcatura di conformità CE secondo la norma EN 1125/2008. Per chiusure ad tre punti (con scrocco laterale, alto e basso). Completo di comandi esterni (es. maniglie, placche, cilindri, ecc..). Il maniglione dovrà rispondere soprattutto ai seguenti requisiti:

- marcatura di conformità CE;
- categoria d'uso: grado 3;
- categoria di durata: grado 7 (=200.000 cicli di apertura);
- massa della porta: grado 7 (peso ante oltre 200 kg);
- idoneità all'uso su porte tagliafuoco/tagliafumo: grado B (idoneo e provato in conformità alla norma EN 1634-1);
- sicurezza delle persone: grado 1;
- resistenza alla corrosione: grado 3 (secondo la norma EN 1670/2007);
- sicurezza per i beni: grado 2;
- sporgenza della barra orizzontale: grado 1 (sporgenza fino a 150 mm) o grado 2 (sporgenza fino a 100 mm).

Compensati entrambi a seconda delle esigenze e richieste della D.L.;

- tipo di azionamento della barra orizzontale: tipo A (con azionamento barra a spinta) o tipo B (con azionamento barra a contatto). Compensati entrambi a seconda delle esigenze e richieste della D.L.;
- campo di applicazione della porta: categoria A (idoneo per porte ad un'anta, a due ante attiva o passiva).

Il maniglione sarà composto principalmente da:

- n°2 barre orizzontali in acciaio o alluminio a sezione tubolare o ovale, rese basculanti per mezzo di due leve incernierate;



- n°4 scatole laterali in nylon nero o acciaio verniciato nero (n°2 per anta). Per l'anta secondaria dovrà essere previsto un maniglione senza funzionamento dall'esterno dove il meccanismo di bloccaggio, composto da aste per chiusura alto e basso, e la relativa serratura sono posizionate all'interno dell'anta secondaria non in vista. Delle due scatole una funge unicamente da supporto cerniera per leva, mentre l'altra, oltre a supportare il maniglione, contiene la serratura di sicurezza vera e propria, che agisce anche sui due scroccchi in acciaio inox posti rispettivamente in alto e in basso. Inoltre con la presente voce di elenco è compreso e compensato anche la fornitura e posa in opera degli scroccchi laterali "alto e basso" in acciaio inox, incontri anch'essi in acciaio inox con o senza vaschetta regolabili in 2 o 4 direzioni, casse in acciaio verniciato nero, coperchi e aste verticali regolabili anch'esse realizzate in acciaio verniciato nero, placche copriforni, placche esterne con foro cilindro e maniglia, accessori, ferramenta di fissaggio, ecc...

Compresa la fornitura e posa in opera di maniglia antinfortunistica sul lato esterno (in lega pressofusa o acciaio verniciate) e cilindro nichelato di tipo ovale o sagomato corredato di tre chiavi tipo Yale con cifratura unica o in combinazione con maestratura (comprese e compensate entrambe con la presente voce di elenco e comunque a scelta della D.L. in corso d'opera). A seconda delle versioni e/o richieste da parte del Committente o della D.L. la serratura dovrà essere: non azionabile dall'esterno, oppure azionabile con chiave a cilindro tipo YALE (sempre con chiave "maestra" per cilindro), o solo con la maniglia o con la maniglia e cilindro tipo YALE (in questo caso per mezzo della chiave si rende "folle" la maniglia). Comunque la serratura antipanico dovrà funzionare aprendo la porta in tutti i casi si eserciti una pressione sulla barra orizzontale. La barra orizzontale del maniglione dovrà essere in alluminio anodizzato (argento o bronzo) o verniciato in colori a scelta della D.L. (verde RAL 6029 - rosso RAL 3020 - nero RAL 9011), mentre tutte le parti in acciaio dovranno essere protette con verniciatura a forno.

Si ritiene compreso e compensato, con la presente voce di elenco, anche la fornitura e posa in opera di maniglioni di tipo "push-bar" o "touch-bar", ove si presenti la necessità di rispettare passaggi netti sulle vie di fuga.

La fornitura si intende comprensiva anche degli oneri di messa in opera, della manodopera, delle assistenze murarie se necessarie anche in aiuto ai posatori, dell'idoneo immagazzinamento dei materiali prima del loro corretto montaggio, del tiro in alto e del calo in basso di tutti i materiali, della pulizia finale a lavori ultimati e di quant'altro non specificato ma necessario per una esecuzione secondo le migliori tecniche dell'arte.

Valutazione a numero di elementi risultante da elaborati di progetto (nota: per le porte a due ante - n°1 maniglione sull'anta principale + n°1 maniglione sull'anta secondaria - viene conteggiato un solo elemento per entrambe le ante).



7.16) Sottoservizi e accessori.

Pozzetti di ispezione pluviali in cls 40x40x40

Pozzetti prefabbricati muniti di camera di sifonamento, realizzati con fondo incorporato, destinati a raccogliere e convogliare acque meteoriche per gravità provenienti dai pluviali di coperture.

Il pozzetto monolitico è diviso in due camere distinte: la prima per l'ingresso del tubo, la seconda per il sifonamento. La parte superiore della camera di sifonamento è munita di tappo incorporato per l'ispezione e le operazioni di pulizia. Le pareti verticali sono dotate di impronte circolari di facile sfondamento per l'innesto di tubazioni.

I pozzetti sono realizzati in calcestruzzo vibrato, con finitura industriale ad alta resistenza C32/40, con l'ausilio di tecnologie che consentono il confezionamento di un calcestruzzo altamente compatto, impermeabile e dotato di elevata durabilità, come prescritto dalle norme UNI EN 206 e UNI EN 11104. Dimensioni 40x40x40 cm.

Pozzetti di ispezione linea principale

Fornitura e posa in opera di caditoie, sigilli e chiusini per pozzetti sifonati, di raccordo o ispezione in ghisa sferoidale GS 500, costruiti secondo le norme UNI EN 124 classe B 125, C 250 e D 400 (carico di rottura rispettivamente 12,5, 25 e 40 tonnellate), con coperchio autocentrante sul telaio, telaio a struttura alveolare, giunto in polietilene antirumore e antibasculamento, marchiato a rilievo con marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.

Tubazioni acque meteoriche

Fornitura e posa di tubi in PVC-U compatto e strutturato, per condote di scarico interrate o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura permanente massima 40°, tubi con classe di rigidità SN 8 kN/m², diametro esterno De 160, spessore 4,7.

Chiusino in ghisa



Chiusino di ispezione in ghisa sferoidale a norma UNI EN 1563 per parcheggi, bordo strada e zone pedonali, con resistenza a rottura superiore a 250 kN conforme classe C 250 della norma UNI EN 124 ed al regolamento NF-110, a tenuta idraulica, costituito da telaio quadrato dotato di fori e asole di fissaggio e coperchio con superficie antisdrucciolo munito di fori ciechi con barretta per l'apertura, rivestito con vernice protettiva, marcatura riportante la classe di resistenza, la norma di riferimento, l'identificazione del produttore ed il marchio di qualità rilasciato da ente di certificazione indipendente. Montato in opera compreso ogni onere e magistero su preesistente pozzetto: telaio di lato non inferiore a 500 mm, altezza non inferiore a 50 mm con supporti in neoprene negli angoli antirumore ed antibasculamento, coperchio quadrato, luce netta 400x400 o 600x600 mm, peso totale 28,5 o 52 kg circa.



8) OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTI IDRICO-SANITARIO E MECCANICO

Gli impianti sono classificati, a seconda delle modalità temporali di funzionamento (DPCM 5-12-97), in:

- Servizi a funzionamento discontinuo: impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata; rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari (scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetteria), gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche, il cui parametro di riferimento è L_{ASmax} , livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo *slow*.
- Servizi a funzionamento continuo: impianti fissi il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di riscaldamento, climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata, il cui parametro di riferimento è L_{Aeq} , livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A.

I valori limite di tali parametri cambiano in funzione della destinazione d'uso dell'edificio e sono indicati nella Tabella 1.

La misura è eseguita nell'ambiente con livello di rumore più elevato e diverso da quello in cui si trova la sorgente, infatti i limiti imposti dal DPCM non sono riferiti agli impianti, ma al rumore che propagano nell'edificio.

Di seguito gli interventi realizzati per prevenire e/o ridurre il disturbo verso gli utenti dell'edificio.

Tubazioni (tipo di funzionamento: Discontinuo)

Interventi:

- Il tubo è sconnesso dall'elemento solido (parete o solaio) attraverso la sistemazione di materiale smorzante e fissato al muro con "collari" muniti di elemento insonorizzante.
- A monte dell'impianto è installato un riduttore di pressione.
- I rubinetti sono dotati di elementi "rompi-getto".
- All'interno dei tubi è utilizzata una valvola che estingue lentamente il flusso d'acqua.
- Presso le valvole di condotta è installata una camera d'aria ad assorbimento d'urto.
- Le tubazioni sono inserite in appositi cavedi con adeguato potere fonoisolante.

Scarichi (tipo di funzionamento: Discontinuo)



Interventi:

- Non sono utilizzate connessioni rigide con le strutture.
- La sezione del collettore è aumentata per ridurre la velocità di deflusso delle acque.
- Sono evitate le pendenze elevate del tubo di collegamento fra sifone e colonna di scarico, per ridurre i tipici “gorgoglii”.

Impianti di riscaldamento (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

- Le tubazioni sono dotate di giunti elastici e ancoraggi flessibili.
- Gli elementi termo-radianti hanno un collegamento elastico con la tubatura.
- Gli elementi termo-radianti hanno un supporto elastico per l'ancoraggio alla parete o al solaio.

Impianti di condizionamento (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

- Gli impianti sono posizionati in luoghi dove l'impatto è minore.
- Le staffe di supporto dell'impianto sono provviste di idonei giunti antivibranti.

Impianti elettrici (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

- Le cassette elettriche e i quadri elettrici non sono posizionati sui due lati di una stessa parete in corrispondenza l'uno dell'altro.

Note Impianti:

Gli scarichi saranno inseriti in appositi cavedi ad elevato potere fonoisolante chiusi sui lati con lana minerale e doppia lastra di cartongesso, in generale saranno situati sul lato corridoio. Le colonne saranno del tipo silenziato installate con appositi supporti antivibranti.



- Si prescrive che la cassetta dei bagni sia esterna e che le forometrie siano fatte in apposite contropareti (in modo da non compromettere la stratigrafia prevista), anche per limitare il rumore da impianti (che deve essere al di sotto del limite di legge anche all'interno della stessa unità immobiliare).
- La parete perimetrale non dovrà ridursi di spessore per l'inserimento di elementi tecnici o di arredo.
- L'impiantistica (scarichi) dovrà essere realizzata con tubazioni tipo Geberit PPS o similari da rivestire eventualmente con lana a riempimento. I vani per il passaggio delle tubazioni saranno da collocare nelle pareti perimetrali, per le quali si dovranno usare laterizi pieni a protezione dei rumori.
- Le ventilazioni e i pluviali, se interni, dovranno essere realizzati con tubazioni tipo Geberit PPS o similari.
- Le tubazioni dovranno essere posate utilizzando bracciali dotati di antivibranti.
- Le pareti dei cavedi dovranno essere realizzate almeno con doppia struttura e tre lastre in cartongesso. Le specifiche di posa verranno concordate e definite in fase realizzativa.
- Le colonne di scarico dovranno essere trattate in modo da evitare il fenomeno "cassa di risonanza" nelle cavità; è opportuno l'impiego di tubazioni trattate con rivestimenti stratificati.
- La soluzione più utile è quella di realizzare cavedi per le colonne di scarico, da isolare opportunamente.
- Dovrà essere realizzato il rivestimento delle tubazioni con materiale idoneo (indicato ed eventualmente fornito dallo stesso produttore delle tubazioni) che deve avere proprietà isolanti, ma anche resilienti, ovvero di dissipazione delle vibrazioni. Il tutto deve essere avvolto in lana minerale.
- In corrispondenza dei solai deve essere impiegato un materiale resiliente quale polietilene espanso a cellule chiuse per impedire la trasmissione alle strutture delle vibrazioni generate da passaggio dell'acqua.
- La scelta delle tipologie di sanitari deve essere operata privilegiando componenti a basso rumore intrinseco: per gli appoggi di questi componenti si devono applicare elementi isolanti, quali ad esempio guaine.
- La rete di distribuzione e di circolazione deve essere tenuta svincolata da sorgenti di rumore e vibrazione mediante l'inserimento di giunti antivibranti.
- Gli impianti di riscaldamento e raffrescamento (specie se realizzati con circolazione di aria) dovranno essere attentamente progettati, in quanto le canalizzazioni dell'aria sono corridoi preferenziali per la trasmissione del rumore. Oltre al rumore prodotto dai ventilatori e bocchette si ha il problema del rumore generato in un ambiente che, attraverso le canalizzazioni, raggiunge un altro ambiente.



- Il rumore dei ventilatori deve essere tenuto sotto controllo usando macchine a bassa potenza sonora e con basse velocità di circolazione di aria.
- Nel caso si rendesse necessario, devono essere impiegati dei silenziatori da posizionare vicino alle sorgenti di rumore.
- Le bocchette di espulsione ed estrazione, inoltre devono essere silenziate in modo opportuno e devono essere verificate al fine che non siano esse stesse sorgenti secondarie di rumore.
- La presenza di immissione di aria primaria, tuttavia, rientra nella casistica più generale della circolazione dell'aria e quindi va trattata come precedentemente chiarito.
- Ai cambi di direzione delle tubazioni si devono impiegare elementi con curve a 45° e tratti rettilinei e non con curve a 90°.
- I generatori e/o UTA dovranno essere dotati di piedini antivibranti ad onere e cura del produttore degli impianti.
- Le bocchette di ventilazione dovranno essere idoneamente scelte ed eventualmente dotate di silenziatori per garantire il livello stabilito dal DPCM per gli impianti.
- Il passaggio tra esterno ed interno delle canalizzazioni dovrà essere adeguatamente coibentata per garantire il requisito di facciata; i collegamenti dovranno essere dotati di giunti antivibranti.

8.1) MATERIALI

- Tubazioni in bagni: tubazioni multistrato in pe reticolato secondo UNI EN ISO 15875 in rotoli con guaina isolante.
- Per tubazioni multistrato: raccordi a pressare in acciaio inossidabile austenitico al Cromo-Nichel- prodotti secondo norma UNI EN 10088, con O-ring di tenuta profilato CIIR nero (gomma butilica), che garantisce la perdita se non viene pressato.

Generalità sulla posa in opera

- Per tubazioni multistrato: la giunzione del sistema è del tipo a pressare e si effettua pressando, in senso radiale, direttamente il raccordo sul tubo con apposite attrezzature omologate dal produttore del sistema. Tale giunzione è inscindibile. La tenuta idraulica è garantita dalla pressatura del raccordo, che è caratterizzato dall'avere alle estremità un profilo (o più) definito toroidale, dove all'interno vi è alloggiato l'O-ring di tenuta.



- Le tubazioni in vista devono essere sostenute mediante supporti a collare in acciaio zincato montati su tassello ad espansione.
- Le tubazioni in acciaio zincato saranno del tipo senza saldatura longitudinale (Mannesmann) zincati a caldo in fabbrica, (tubi gas filettabili serie leggera con diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso, (tubi lisci commerciali con diametri espressi in mm) zincate a bagno dopo la formatura per diametri superiori. Complete di materiali vari di consumo, raccordi, curve, tee, riduzioni, saldature, flangiature, guarnizioni, mensolame, staffe e collari di sostegno, punti fissi, chiusure tagliafuoco, giunti antivibranti ed ogni altro onere ed accessorio per un'installazione a perfetta regola d'arte. Per i primi (diametri fino a 4") si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto. La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure con nastro di PTFE. Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni-serbatoi o valvole di regolazione-tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo, o giunzione a flange. Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura) previa adeguata preparazione dei lembi, come descritto riguardo alle tubazioni nere. Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiate. I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati. E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

Caratteristiche del sistema:

Dilatazione termica	0,016 mm/mK
Curvatura possibile del tubo	$r \geq 3,5$ volte diametro
Limite di snervamento del tubo	> 205 N/mm
Rugosità della superficie del tubo	$1,5\mu\text{m}$
Temperatura di esercizio con O-ring standard	Da -30°C a $+120^{\circ}\text{C}$
Temperatura di esercizio con O-ring dedicato	Da -30°C a $+180^{\circ}\text{C}$
Pressione max di esercizio	16 bar
Pressione max di collaudo	40 bar



8.2) IMPIANTI DI SCARICO

Materiali

- Tubi in polietilene alta densità PE, (massa volumica $\geq 950 \text{ Kg/m}^3$) con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 6,3 Mpa destinati alle condotte di scarico di acque reflue e ventilazione realizzate all'interno dei fabbricati, prodotti in conformità alla norma UNI EN 1451.
- La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet.
- I tubi devono essere prodotti con il metodo dell'estrusione.
- I raccordi devono essere prodotti con il metodo dell'inietto fusione ed esclusivamente con materiali aventi le stesse caratteristiche fisico-chimiche dei tubi e riportanti lo stesso marchio.
- I tubi e i raccordi devono essere collegati tramite saldatura testa-testa con termoelemento, mediante manicotto elettrico, o manicotto d'innesto e/o dilatazione, a bicchiere a tenuta con guarnizioni elastomeriche (UNI 8452), o mediante raccordi a flangia o a vite.
- Il dimensionamento delle tubazioni dovrà essere fatto secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056. Il sistema di scarico delle acque reflue dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e dovrà essere messo in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni, rispettando tutte le migliori regole dell'arte.
- La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo deve essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivata esclusivamente dalla polimerizzazione, o copolimerizzazione, dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare. Tali additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) sono dosati e addizionati al polimero dal produttore di resina in fase di formazione del compound, e sono destinati a migliorare le performance di trafilatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito. Tali additivi devono risultare uniformemente dispersi nella massa granulare e, per il carbon black, devono essere rispettati i parametri di dispersione e ripartizione stabiliti dalle norme UNI di riferimento, nonché il contenuto ($2 \div 2.5\%$ in peso).



Generalità sulla posa in opera

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- a) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
- b) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- c) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- d) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso nel rispetto comunque dei limiti di legge;
- e) gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;

Inoltre:

- 1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
- 2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12.12.1985 per le tubazioni interrate.
- 3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali e orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.



- 4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
- 5) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
- 6) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
- 7) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati.
- 8) Gli scarichi condense delle unità interne di condizionamento devono sempre essere sifonati.



8.3) COMPONENTI IMPIANTO RISCALDAMENTO, RICAMBIO ARIA E PRODUZIONE ACS

Caratteristiche tecniche generali

Tutti gli apparecchi saranno delle migliori marche presenti sul mercato e dovranno:

- essere dotati di marcatura CE, corredati della relativa certificazione e dichiarazione di conformità; il tutto ai sensi della “Direttiva Macchine” 2006/42/CE e/o del “Regolamento 305/2011/UE” per quanto applicabile e (ove esistenti) delle rispettive disposizioni legislative di recepimento;
- essere adatti ad operare nelle condizioni di pressione e temperatura di esercizio previste in progetto;
- essere costruiti, testati, provati in conformità alle norme specifiche di prodotto nazionali ed europee (UNI – UNI EN – CEI per le parti elettriche – ISO, ecc.), nonché e soprattutto quelle riguardanti gli aspetti energetici e di sicurezza (Direttiva bassa tensione 2006/95/CE);
- essere dotati, ove fisicamente possibile, di una targhetta metallica o adesiva riportante in modo chiaro ed indelebile il nome del costruttore, il modello e ove possibile le principali caratteristiche tecniche e i dati prestazionali.

Nelle descrizioni che seguono non sono citate in dettaglio tutte le normative cui gli apparecchi devono essere conformi, ma, sulla base di quanto sopra, si intende che tale conformità/rispondenza è d’obbligo e che tutti gli apparecchi non rispondenti saranno rifiutati.

La scelta dovrà essere effettuata con priorità, a pari importanza, per:

- qualità dei materiali di costruzione e prestazioni tecniche a parità di altre condizioni previste in progetto;
- maggiore resistenza ad elevate sollecitazioni meccaniche e termiche;
- servizio di assistenza efficiente presente sul posto o in prossimità.

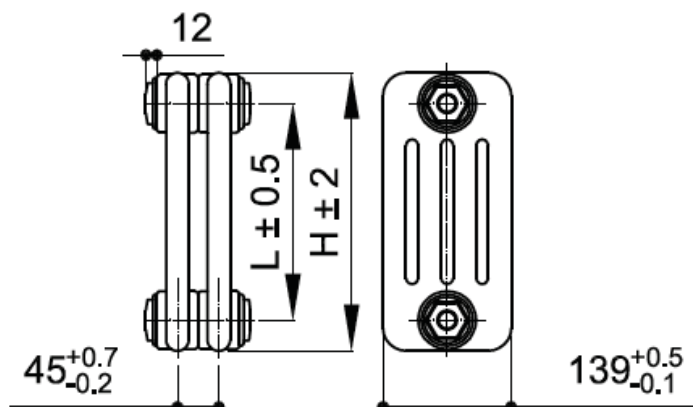
Radiatori

Radiatori da arredo verniciati con tubi in lamiera d’acciaio di diametro 25 mm, completi di valvola termostatica, detentore, mensole di sostegno, tappi e riduzioni, valvola di sfiato aria, collettori in lamiera d’acciaio stampati, larghezza elementi 45 mm (passo del singolo elemento), filettature estremità collettore superiore e inferiore 1”1/4 G dx o sx, pressione di esercizio massima ammessa 8 bar, temperatura di esercizio massima ammessa 95°C, lunghezza radiatore con tappi montati: (N° elementi * 45) + 24 mm, misura dell’interasse valvola pari a 41 ÷ 44 mm, misura dell’interasse detentore pari a 41 ÷ 44 mm, colore a scelta della D.L.



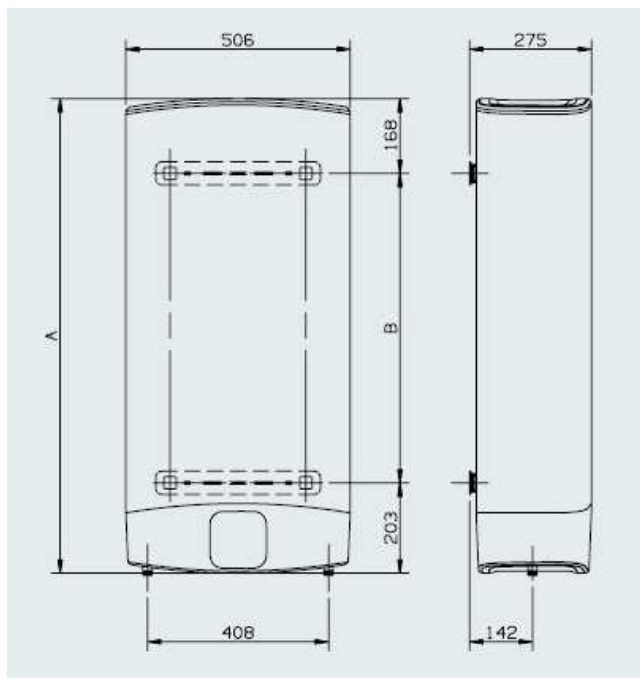
Caratteristiche:

- Blocco 1: 3/1200/3 + TRS, $\varnothing \frac{1}{2}$ " x 14 mm.
- Blocco 2: 12/665/3 + TRS, $\varnothing \frac{1}{2}$ " x 14 mm.



Scaldacqua elettrico

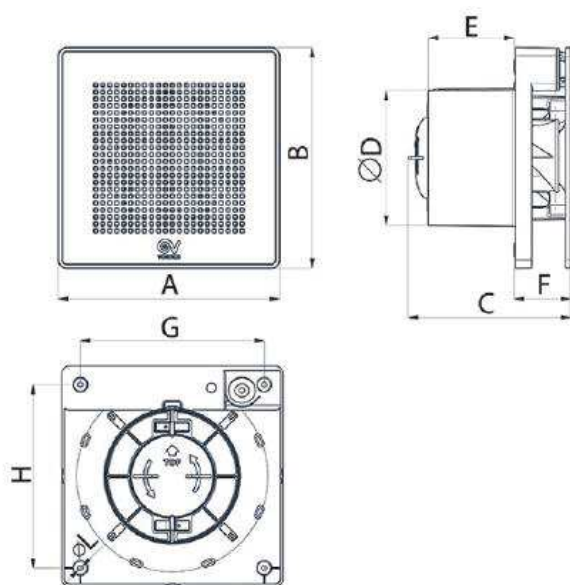
Scaldacqua elettrico murale ad accumulo, dimensioni di ingombro 1066x695 mm, con display LCD multifunzione, resistenza smaltata antirumore, caldaia smaltata al titanio a 850°C, doppio anodo di magnesio. Marcatura CE.



Capacità (l)	80
Installazione	Orizzontale
Potenza (kW)	1,5
Voltaggio (V)	230
Tempo di riscaldamento ΔT 45°C (h,min)	2,15
Tempo necessario per la 1° doccia (min)	50
Pressione max. di esercizio (bar)	8
Temperatura max. di esercizio (°C)	80
Peso (kg)	28,3
Dispersione termica (kW/h 24h)	1,5
Protezione (IP)	IPX4

Estrattore elicoidale a parete

Estrattore elicoidale da muro, con marcatura CE, dimensioni 179x179 mm. Costruzione in resina plastica bianca resistente all'invecchiamento, diametro nominale Ø120 mm, motore termicamente protetto, con albero montato su supporti con cuscinetti a sfere, 2 velocità di funzionamento controllate da una scheda elettronica, portata 120 ÷ 175 m³/h, dotato di valvola di non ritorno. Sicurezza e prestazioni certificate IMQ.



Dimensione A (mm)	179
Dimensione B (mm)	179
Dimensione C (mm)	127
Dimensione D (mm)	Ø 118
Dimensione E (mm)	71
Dimensione F (mm)	42,5
Dimensione G (mm)	152
Dimensione H (mm)	152
Dimensione L (mm)	Ø 3,5

Dati tecnici e prestazionali:

Corrente max. assorbita alla max. velocità (A)	0,08
Corrente max. assorbita alla min. velocità (A)	0,06
Diametro nominale condotto (mm)	120
Frequenza (Hz)	50
Grado protezione IP	45
Isolamento	II° classe
Peso (kg)	0,77
Potenza max. assorbita alla max. velocità (W)	13



Potenza max. assorbita alla min. velocità (W)	10
Temp. ambiente max. funzionamento continuativo (°C)	50
Tensione (V)	220-240
Portata max. alla max. velocità (l/s)	48,6
Portata max. alla max. velocità (m³/h)	175
Portata max. alla min. velocità (l/s)	33,3
Portata max. alla max. velocità (m³/h)	120
Potenza sonora L _w [(dB(A)) – max. velocità	52,8
Potenza sonora L _w [(dB(A)) – min. velocità	44,5
Pressione max. alla max. velocità (mmH ₂ O)	5
Pressione max. alla max. velocità (Pa)	49,04
Pressione max. alla min. velocità (mmH ₂ O)	2,3
Pressione max. alla min. velocità (Pa)	22,56
Pressione sonora L _p in campo libero [dB(A)] 3 m max. velocità	32,3
Pressione sonora L _p in campo libero [dB(A)] 3 m min. velocità	24,0
RPM max.	2070
RPM min.	1490

8.4) APPARECCHI SANITARI, RUBINETTERIA E SIMILI

Caratteristiche tecniche generali

Tutti gli apparecchi sanitari e la rubinetteria saranno delle migliori marche presenti sul mercato e dovranno:

- essere dotati di marcatura CE, corredati della relativa certificazione e dichiarazione di conformità del fabbricante ai sensi della Direttiva “Prodotti da Costruzione” 89/106/CEE e/o, quando previsto dalla legislazione vigente, anche ai sensi della Direttiva Macchine 2006/42/CE e/o della Direttiva “Compatibilità Elettromagnetica” 2004/108/CE e/o della Direttiva “Dispositivi Medici” 93/42/CEE e (ove esistenti) delle rispettive disposizioni legislative di recepimento;



- essere realizzati con materiali idonei al fluido con il quale saranno a contatto, avere massa e spessore elevati ed essere altamente resistenti ai fluidi aggressivi (soprattutto gli acidi), agli urti, alle sollecitazioni meccaniche, al carico, alle variazioni di temperatura e ai cicli di lavaggio e asciugatura;
- essere costruiti, testati, provati in conformità alle norme specifiche di prodotto nazionali ed europee (UNI – UNI EN – CEI per le eventuali parti elettriche – ISO, ecc.), nonché e soprattutto quelle riguardanti gli aspetti di sicurezza, dell'igiene e della salute pubblica (D.P.R. 503/96, D.Lgs. 81/2008; ecc.);
- avere una superficie liscia, brillante ed omogenea e facilmente pulibile;
- essere garantiti per una lunga durata nel tempo.

I prodotti ceramici in vetrochina (porcellana vetrificata) bianca, quali lavabi, vasi a sedere, bidet, ecc., dovranno essere coperti con smalto durissimo e brillante di natura feldspatico - calcareo con cottura contemporanea ad almeno 1300 °C che assicuri una profonda compenetrazione dello smalto-massa e quindi la non cavillabilità; quelli in fire-clay (gres porcellanato) lavelli, piatti doccia, verranno cotti a circa 1200 °C.

Tutte le rubinetterie dovranno essere in ottone di tipo pesante con forte cromatura della parte in vista. Il deposito di cromo dovrà essere fatto su un deposito elettrolitico di nichel, di spessore non inferiore a 10 micron. Le superfici nichelate e cromate non dovranno risultare ruvide né per difetto di pulitura, né per intrusione di corpi estranei nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura, e devono risultare perfettamente speculari su tutta la parte visibile.

Nelle descrizioni che seguono non sono citate in dettaglio tutte le normative cui i singoli prodotti devono essere conformi, ma, sulla base di quanto sopra, si intende che tale conformità/rispondenza è d'obbligo e che prodotti non rispondenti saranno rifiutati.

La scelta degli apparecchi dovrà essere effettuata con priorità, a pari importanza, per:

- qualità dei materiali di costruzione, misure d'ingombro, design, a parità di prestazioni tecniche previste in progetto;
- maggiore resistenza ad elevate sollecitazioni meccaniche e termiche, urti ed eventuale corrosione da parte di fluidi aggressivi;
- silenziosità di funzionamento;
- servizio di assistenza efficiente presente sul posto o in prossimità.



Modalità di posa in opera per apparecchi sanitari, rubinetteria e simili

Per alcuni apparecchi sanitari e rubinetteria descritti in precedenza le modalità di installazione sono già contenute nella relativa descrizione. Pertanto nel presente capitolo vengono riportate, oltre le prescrizioni di carattere generale, solo le modalità di posa in opera che richiedono avvertenze o accorgimenti particolari.

Tutti gli apparecchi sanitari quali: vasi a sedere, lavabi, bidet, ecc. e relativa rubinetteria o rubinetteria singola, dovranno essere installati osservando tutte le indicazioni del progetto e/o del costruttore in ordine a spazi di rispetto per la corretta funzionalità e la comodità di utilizzo dell'apparecchio, oltre che per la sua manutenzione ordinaria e straordinaria; in ogni caso osservando tutte le prescrizioni della normativa vigente e delle buone regole dell'arte. Gli apparecchi dovranno essere fissati alle strutture edili di sostegno in maniera stabile e sicura (non semplicemente appoggiati), in modo tale da resistere, oltre che agli usuali carichi, anche alle sollecitazioni sismiche, senza subire ribaltamenti o spostamenti orizzontali in qualsiasi direzione sotto l'azione del sisma. I vari accessori e materiali per supporti e/o fissaggi saranno quelli della casa costruttrice dell'apparecchio e/o dalla stessa raccomandati.

Le tubazioni collegate agli apparecchi sanitari e alla rubinetteria non dovranno gravare con il loro peso sugli apparecchi/rubinetteria stessi e/o sui loro attacchi; i collegamenti dovranno essere eseguiti in modo tale da poter essere anche facilmente smontati per la manutenzione e se necessario modificati per eventuale riparazione dei vari apparecchi/rubinetteria e loro componenti. A tal fine, le tubazioni non dovranno essere installate in modo da ostacolare la manutenzione e/o lo smontaggio dell'apparecchio/rubinetteria e/o di parti di esso.

Qualora i diametri degli attacchi idronici dell'apparecchio sanitario/rubinetteria siano diversi da quelli delle tubazioni in arrivo – partenza, per le giunzioni e i collegamenti sarà sempre utilizzata apposita raccorderia e/o pezzi speciali della casa costruttrice dell'apparecchio/rubinetteria.

Dati di progetto

Il percorso delle tubazioni nonché i relativi diametri sono indicati negli elaborati grafici allegati.

Pressione minima di esercizio = 1 bar (10 m.c.a.).

Pressione massima di esercizio = 5 bar (50 m.c.a.).

Pressione di progetto = 10 bar alle temperature sottoindicate.

Temperatura massima acqua calda = 80°C.

Temperatura esercizio acqua calda = 48°C.



Saranno compresi in fornitura i pezzi speciali, giunzioni, accessori per il fissaggio e quant'altro necessario per l'installazione a regola d'arte.

Tutte le giunzioni dovranno essere realizzate a perfetta tenuta prevedendo una pressione di progetto nelle condotte pari a 10 bar (PN10).

Le tubazioni acqua calda e ricircolo dovranno essere coibentate mediante isolante a cella chiusa avente spessore come da tabella I.10/91 in precedenza riportata.

Le tubazioni acqua fredda dovranno essere coibentate mediante isolante a cella chiusa avente spessore pari a 9 mm. Dovrà essere posta particolare cura nel sigillare con gli appositi collanti le giunzioni della coibentazione e nell'evitare di danneggiare la stessa nella realizzazione delle giunzioni.

Gli stacchi delle derivazioni dai collettori principali dovranno essere dotati di valvole di intercettazione del tipo a sfera oppure rubinetti a cappuccio per ogni zona bagno e/o cucine onde consentire la esclusione della zona in caso di manutenzione; tali rubinetti dovranno essere facilmente accessibili.

Le rubinetterie degli apparecchi sanitari dovranno essere collegate mediante un tratto di tubazione flessibile dotata di guaina metallica oppure mediante canna rigida cromata dotata degli opportuni raccordi di collegamento; è assolutamente da evitare il montaggio di una canna rigida e di una tubazione flessibile in serie l'una all'altra.

Al termine del montaggio dovranno essere collaudati tutti gli impianti installati prima del tamponamento delle tracce o del riempimento degli scavi; la prova dovrà essere eseguita con acqua ad una pressione non inferiore a 6 bar (e comunque non inferiore alla pressione massima erogata dalla autoclave).

Lavabo in vetrochina di colore bianco e colonna

Lavabi per disabili con bordi arrotondati, poggiagomiti e paraspruzzi, in ceramica colore bianco, fronte concavo per agevolare l'avvicinamento alle persone che utilizzano la carrozzina, completo di rubinetto miscelatore monocomando a leva lunga a bocchello estraibile, 2 raccordi flessibili con rosetta, piletta con griglia, sifone a scarico flessibile, guarnizioni e mensole: - reclinabile con dispositivo pneumatico.

norme di esecuzione e posa in opera

Staffaggi come da specifica, in funzione delle modalità di posa;

Spazi minimi di rispetto ed installazione secondo la norma UNI 91182;



Sigillatura con mastici adeguati;

Spazi di rispetto ed installazione apparecchi nei servizi disabili secondo le norme vigenti;

Apparecchiature metalliche provviste di bullone per il collegamento del conduttore connesso alla rete di messa a terra; collegamento equipotenziale fra alimentazione acqua e scarico per vasche da bagno e piatti doccia in materiale metallico.

norme di misurazione

Misurati a numero, installati, dati in opera perfettamente funzionanti. nella quotazione economica unitaria, sono inclusi tutti gli oneri edili per il montaggio e posizionamento dell'apparecchiatura.

norme per il collaudo

Verifica qualitativa e quantitativa;

Verifiche di stabilità e di tenuta

Verifica del corretto funzionamento dei sistemi automatici;

Prova di tenuta microschemature come da specifiche tubazioni.

Vaso sospeso in ceramica bianca

Vaso-bidet per disabili, prodotti a norma D.P.R. 503/96.: - monoblocco sospeso in ceramica bianca con catino allungato, apertura anteriore per consentire un agevole passaggio della mano e della doccetta esterna per uso bidet. Completo di cassetta in ceramica, con speciale schienale ergonomico per consentire un comodo appoggio. Fornito di batteria con pulsante pneumatico sulla cassetta e completo di: telaio metallico da incasso, mensole, viti di fissaggio, raccordo di scarico/carico, guarnizioni, comando a distanza.

norme di esecuzione e posa in opera

Staffaggi in funzione delle modalità di posa;

Spazi minimi di rispetto ed installazione secondo la norma UNI 9182;

Sigillatura con mastici adeguati;

Spazi di rispetto ed installazione apparecchi nei servizi disabili secondo le norme vigenti;



Apparecchiature metalliche provviste di bullone per il collegamento del conduttore connesso alla rete di messa a terra; collegamento equipotenziale fra alimentazione acqua e scarico per vasche da bagno e piatti doccia in materiale metallico.

norme di misurazione

Misurati a numero, installati, dati in opera perfettamente funzionanti. nella quotazione economica unitaria, sono inclusi tutti gli oneri edili per il montaggio e posizionamento dell'apparecchiatura.

norme per il collaudo

Verifica qualitativa e quantitativa;

Verifiche di stabilità e di tenuta

Verifica del corretto funzionamento dei sistemi automatici; prova di tenuta microschemature come da specifiche tubazioni.

Miscelatore monocomando "non tocco"

Miscelatore monocomando "non tocco" e bocca di erogazione a lavabo, completo di collegamenti idraulici con tubi flessibili e rubinetti di arresto con filtri; materiale ottone cromato.

Installazione su piano, bocca di erogazione fissa con rompigitto, scarico automatico e piletta Ø 1¼"; miscelatore monoforo, comando gemellato, bocca di erogazione fissa, scarico automatico e piletta.

norme di esecuzione e posa in opera

Secondo le istruzioni della casa costruttrice.

norme di misurazione

Misurati a numero, installati, dati in opera perfettamente funzionanti.

norme per il collaudo

Prove di funzionamento e verifica dati di targa



Protezione e pulizia degli apparecchi

Tutti gli apparecchi sanitari/rubineria o loro parti durante il periodo di giacenza in cantiere prima dell'installazione dovranno rimanere sempre protetti nel loro imballaggio originale e/o con l'impiego di teli di nylon accuratamente posizionati e fissati, così da non subire sporcamenti, ingresso di polvere o danni dovuti alle operazioni di cantiere o agli agenti atmosferici; anche dopo la posa in opera è onere ed obbligo dell'Appaltatore la loro protezione, che può essere tolta solo in occasione di prove o collaudi (per essere poi immediatamente ripristinata) e, alla fine, all'atto della consegna delle opere alla Committente. La Direzione Lavori non accetterà apparecchi o loro parti insudiciati e/o danneggiati per la mancanza di protezioni e l'Appaltatore ha obbligo, in tal caso, di provvedere alla loro completa pulizia e rimessa in ordine, riservandosi comunque la DL la facoltà di rifiutare e far sostituire (a cura dell'Appaltatore) quegli apparecchi o loro parti che risultassero danneggiati, oppure a proprio insindacabile giudizio, di accettarli.

Prove, controlli e certificazioni

Ogni apparecchio sanitario e rubineria dovranno essere dotati di marcatura CE, con la relativa certificazione di conformità redatta e rilasciata dal costruttore.

Le prestazioni degli apparecchi dovranno essere documentate dall'Appaltatore con le schede tecniche del costruttore o, preferibilmente con le certificazioni di un laboratorio o Ente riconosciuto, rimanendo peraltro l'Appaltatore unico responsabile nei confronti della Committente della veridicità dei dati forniti. Tutte le certificazioni e le schede tecniche dovranno essere inserite dall'Appaltatore nella documentazione finale allegata ai disegni "as built".

L'Appaltatore è tenuto, su semplice richiesta della DL, a presentare campioni degli apparecchi (con la relativa certificazione CE) che propone di installare; nessun compenso particolare o supplementare è dovuto al riguardo all'Appaltatore, mentre invece la Direzione Lavori potrà rifiutare i campioni che non risultino (per qualsiasi motivo) conformi al contratto, o non costruiti secondo le regole dell'arte o non diano garanzia di ottimo risultato.

La Direzione Lavori potrà rifiutare tutte apparecchiature, pur se già installate, che non risultino conformi al contratto o ai campioni approvati. L'Appaltatore è obbligato, in tal caso, alla sostituzione con altre, conformi ed approvate, il tutto a sua cura, senza alcun onere per la Committente.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di eseguire o far eseguire all'Appaltatore tutte le prove, le verifiche ed i controlli che riterrà opportuni su apparecchi particolarmente importanti già giunti in cantiere ed eventualmente anche installati: l'Appaltatore dovrà approvvigionare tutta la strumentazione ed il personale tecnico necessari, il tutto sempre a sua



PROVINCIA DI PIACENZA

cura, senza alcun onere per la Committente. Naturalmente, qualora le prove, verifiche e controlli dessero risultati non conformi alle prescrizioni di progetto/contratto, l'Appaltatore è tenuto (sempre a propria cura e senza alcun onere per la Committente) a porre in essere tutti gli interventi necessari a ricondurre i risultati a conformità delle citate prescrizioni.



9) OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

9.1) REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- al Regolamento CPR UE n. 305/2011.

Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori

a) isolamento dei cavi:

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi:

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu



chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.



SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase dell'impianto $S \text{ (mm}^2\text{)}$	Sezione minima del conduttore di protezione $Sp \text{ (mm}^2\text{)}$
$S \leq 16$	$Sp = S$
$16 < S \leq 35$	$Sp = 16$

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm²)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

Tubi Protettivi - Percorso tubazioni - Cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con la Stazione Appaltante. Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente



- grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm;
- il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
 - ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;
 - le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
 - i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
 - qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI

(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)



diam. e/diam.i	Sezione dei cavi in mm ²								
mm	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. Non potranno inoltre collocarsi nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non sarà consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

I circuiti degli impianti a tensione ridotta per "controllo ronda" e "antifurto", nonché quelli per impianti di traduzioni simultanee o di teletraduzioni simultanee, dovranno avere i conduttori in ogni caso sistemati in tubazioni soltanto di acciaio smaltato o tipo mannesman.

Tubazioni per le costruzioni prefabbricate

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme CEI EN 61386-22.

Essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.



La predisposizione dei tubi dovrà essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non potranno in genere apportarsi sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere. Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo dovranno avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentino in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici dovranno essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta dovrà essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici si dovrà procedere nel modo seguente:

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo (farli) affondare artificialmente nella sabbia;
- si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi). Lo spessore finale complessivo della sabbia, pertanto, dovrà risultare di almeno cm 15, più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);
- sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);
- sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.



Relativamente alla profondità di posa, il cavo (o i cavi) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Impresa aggiudicataria.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni, interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc. valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiori a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione Appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., l'Impresa aggiudicataria dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.



Posa aerea di cavi elettrici isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi

Per la posa aerea di cavi elettrici isolati non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi dovranno osservarsi le relative norme CEI.

Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori ecc.) sarà di competenza dell'Impresa aggiudicataria.

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico della Stazione Appaltante, in conformità di quanto disposto al riguardo dal Testo Unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui al R.D. 1775/1933 e s.m.i.

Protezione contro i contatti indiretti

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Prescrizioni particolari per locali da bagno

Divisione in zone e apparecchi ammessi

I locali da bagno verranno suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

- zona 0 – è il volume della vasca o del piatto doccia: non saranno ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;



- zona 1 – è il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: saranno ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) e gli interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. e 30 V in c.c. con la sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone 0,1 e 2;
- zona 2 – è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: saranno ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 dovranno essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPx4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non dovranno esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; potranno installarsi pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture dovranno essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e dovranno essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) dovranno essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;
- zona 3 – è il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): saranno ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPx1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso IPx5 quando sia previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione degli utilizzatori e dispositivi di comando dovrà essere protetta da interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione ecc.).

Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale) è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare per le



tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni dovranno essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8/1 ÷ 7; in particolare dovranno essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Dovranno essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non andrà eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale dovrà raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove sia installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si dovranno rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm² (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

Alimentazione nei locali da bagno

Potrà essere effettuata come per il resto dell'appartamento (o dell'edificio, per i bagni in edifici non residenziali).

Ove esistano 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti dovranno estendersi ai locali da bagno.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità potrà essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che potrà servire anche per diversi bagni attigui.

Condutture elettriche nei locali da bagno

Dovranno essere usati cavi isolati in classe II nelle zone 1 e 2 in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento, a meno che la profondità di incasso non sia maggiore di 5 cm.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, dovrà essere prolungato per coprire il tratto esterno oppure dovrà essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase+neutro+conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passa cordone.



Altri apparecchi consentiti nei locali da bagno

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari ci si dovrà attenere alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che potranno, in seguito, essere usati solo da personale addestrato.

Un telefono potrà essere installato anche nel bagno, ma in modo che non possa essere usato da chi si trovi nella vasca o sotto la doccia.

Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione sia maggiore, per condizioni ambientali (umidità) o per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.), come per esempio cantine, garage, portici, giardini ecc., le prese a spina dovranno essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_s$$

dove R_t è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_s è il più elevato tra i valori in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; ove l'impianto comprenda più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- b) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$



dove R_d è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_d il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II potrà coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$



La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898-1 e CEI EN 60947-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possano verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I_q \leq K_s^2 \text{ (norme CEI 64-8/1 } \div 7 \text{)}.$$

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Sarà consentito l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme CEI 64-8/1 $\div$ 7).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante l' t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che potrà essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

3.000 A nel caso di impianti monofasi;

4.500 A nel caso di impianti trifasi.

Protezione di circuiti particolari

Protezioni di circuiti particolari:

- a) dovranno essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
- b) dovranno essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
- c) dovranno essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
- d) dovranno essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (CEI 64-8/7).



Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte dell'impresa appaltatrice

Per le opere, lavori, o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte dell'Appaltatore, contemplate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo all'Appaltatore di render note tempestivamente alla Stazione Appaltante le anzidette esigenze, onde la stessa Stazione Appaltante possa disporre di conseguenza.

Materiali di rispetto

La scorta di materiali di rispetto non è considerata per le utenze di appartamenti privati. Per altre utenze, vengono date, a titolo esemplificativo, le seguenti indicazioni:

- fusibili con cartuccia a fusione chiusa, per i quali dovrà essere prevista, come minimo, una scorta pari al 20% di quelli in opera;
- bobine di automatismi, per le quali dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di quelle in opera, con minimo almeno di una unità;
- una terna di chiavi per ogni serratura di eventuali armadi;
- lampadine per segnalazioni; di esse dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.

Protezione dalle scariche atmosferiche

Generalità

La Stazione Appaltante preciserà se negli edifici, ove debbano installarsi gli impianti elettrici oggetto dell'appalto, dovrà essere prevista anche la sistemazione di parafulmini per la protezione dalle scariche atmosferiche.

In tal caso l'impianto di protezione contro i fulmini dovrà essere realizzato in conformità al D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., al D.P.R. 462/2001 ed alle norme CEI EN 62305-1/4.

In particolare i criteri per la progettazione, l'installazione e la manutenzione delle misure di protezione contro i fulmini sono considerati in due gruppi separati:

- il primo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre il rischio sia di danno materiale che di pericolo per le persone, è riportato nella norma CEI EN 62305-3;



- il secondo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre i guasti di impianti elettrici ed elettronici presenti nella struttura, è riportato nella norma CEI EN 62305-4.

Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

a) Protezione d'impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto dovrà essere installato un limitatore di sovratensioni in conformità alla normativa tecnica vigente.

b) Protezione d'utenza

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer video terminali, registratori di cassa, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto dovranno essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto a). Detto dispositivo dovrà essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e poter essere installato nelle normali scatole di incasso.

Maggiorazioni dimensionali rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI e di legge

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato Speciale tipo, rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, saranno adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

Staffaggio Antisismico

Gli impianti tecnologici, tra cui tubazioni, canali dell'aria e canaline elettriche, dovranno essere staffati con sistemi certificati secondo legislazione e normativa antisismica. Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. Tutte le staffe saranno verniciate con antiruggine e una seconda mano a finire di colore diverso.

I sostegni devono garantire che qualsiasi movimento sia solidale a quello della struttura. Tutti gli staffaggi debbono essere di tipo antisismico, opportunamente calcolati e dimensionati da parte di tecnico qualificato ed abilitato.



Progetto costruttivo con relazione di calcolo sono da intendersi a carico dell'impresa appaltatrice. Restano onere dell'impresa tutte le necessarie verifiche ed attività di coordinamento per rispettare al meglio quanto prescritto dalle vigenti normative (DM 14.01.2008, Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali, arredi e impianti Protezione Civile, 2009, ETAG 011 Ann. E).

9.2) APPARECCHI ILLUMINANTI

Per le fonti di illuminazione, la carenza di connessioni tra apparecchi e supporto determina il rischio di caduta sulle persone e della mancanza di illuminazione elettrica delle vie di fuga.

9.3) CAVI

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

La composizione dei cavi ammessi è da intendersi nelle seguenti parti:

- il conduttore: la parte metallica destinata a condurre la corrente;
- l'isolante: lo strato esterno che circonda il conduttore;
- l'anima: il conduttore con il relativo isolante;
- lo schermo: uno strato di materiale conduttore che è inserito per prevenire i disturbi;
- la guaina: il rivestimento protettivo di materiale non metallico aderente al conduttore.

Il sistema di designazione, ricavato dalla Norma CEI 20-27, si applica ai cavi da utilizzare armonizzati in sede CENELEC. I tipi di cavi nazionali, per i quali il CT 20 del CENELEC ha concesso espressamente l'uso, possono utilizzare tale sistema di designazione. Per tutti gli altri cavi nazionali si applica la tabella CEI-UNEL 35011: "Sigle di designazione".

Ai fini della designazione completa di un cavo, la sigla deve essere preceduta dalla denominazione "Cavo" e dalle seguenti codifiche:

1. Numero, sezione nominale ed eventuali particolarità dei conduttori
2. Natura e grado di flessibilità dei conduttori

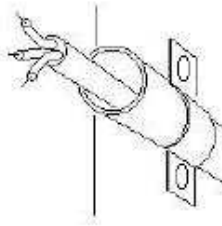
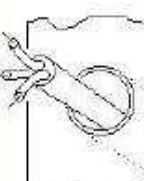
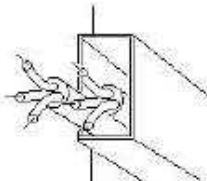
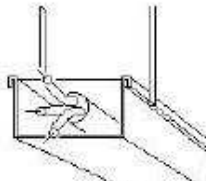
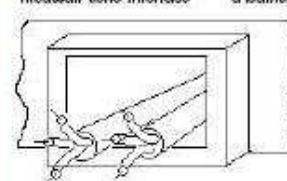
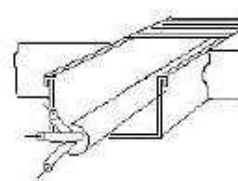


3. Natura e qualità dell'isolante
4. Conduttori concentrici e schermi sui cavi unipolari o sulle singole anime dei cavi multipolari
5. Rivestimenti protettivi (guaine/armature) su cavi unipolari o sulle singole anime dei cavi multipolari
6. Composizione e forma dei cavi
7. Conduttori concentrici e schermi sull'insieme delle anime dei cavi multipolari
8. Rivestimenti protettivi (guaine armature) sull'insieme delle anime dei cavi multipolari
9. Eventuali organi particolari
10. Tensione nominale

Alla sigla seguirà la citazione del numero della tabella CEI-UNEL, ove questa esista, e da eventuali indicazioni o prescrizioni complementari precisati.

Isolamento dei cavi:

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore. I metodi di installazione consentiti potranno comprendere uno o più tra quelli illustrati di seguito, come da indicazione progettuale e/o della Direzione Lavori:

METODO FONDAMENTALE	METODI EQUIVALENTI		
b1) Cavi multipolari  Entro tubi a parete	 Entro tubi a parete incassati sotto intonaco	 Entro canali a parete o a battiscopa	 Entro canali sospesi
	 Entro tubi posti in cunicoli o in cavità di strutture	 Entro canali incassati nel pavimento	

Colorazione delle anime

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

Saranno comunque ammesse altre colorazioni per cavi in bassa tensione, in particolare per cavi unipolari secondo la seguente tabella:



Individuazione dei conduttori tramite colori		
Uso		Colore
consigliato come conduttore di fase		nero
consigliato come conduttore di fase		marrone
per uso generale		rosso
per uso generale		arancione
conduttore di neutro o mediano		blu chiaro
per uso generale		viola
per uso generale		grigio
per uso generale		bianco
per uso generale		rosa
per uso generale		turchese
conduttore di protezione (PE)		giallo-verde
conduttore PEN		blu chiaro con marcature giallo-verde alle terminazioni
conduttore PEN		giallo-verde con marcature blu chiaro alle terminazioni
conduttore di neutro o mediano nudo quando identificato mediante colore		banda blu chiara, larga da 15 mm a 100 mm, in ogni comparto o unità e in ogni posizione accessibile
		colorazione blu chiaro per tutta la lunghezza
conduttore di protezione nudo quando identificato mediante colore		nastro bicolore giallo-verde, largo da 15 mm a 100 mm, in ogni comparto o unità e in ogni posizione accessibile
		colorazione giallo-verde per tutta la lunghezza

Prescrizioni

riguardanti i

circuiti - Cavi e conduttori

Il decreto legislativo n.106/2017 vieta a partire dal 09.08.2017 l'installazione di cavi non conformi al Regolamento UE "CPR" n. 305/2011 immessi sul mercato dopo il 01.07.2017.

I cavi non ancora disponibili al momento della redazione del progetto potranno essere prescritti dal professionista e installati purché immessi sul mercato prima del primo luglio. I cavi acquistati prima del primo luglio potranno essere utilizzati senza limiti di tempo. Tuttavia dovranno essere impiegati cavi CPR corrispondenti qualora questi dovessero rendersi disponibili sul mercato prima dell'esecuzione dell'impianto.

**Sezioni minime e cadute di tensione ammesse:**

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

Sezione minima dei conduttori neutri:

La sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

Sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE	
Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm²)	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm²)



$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm²)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

Classi di prestazione dei cavi elettrici in relazione all'ambiente di installazione / livello di rischio incendio

La Norma CEI UNEL 35016 fissa, sulla base delle prescrizioni normative installative CENELEC e CEI, le quattro classi di reazione al fuoco per i cavi elettrici in relazione al Regolamento Prodotti da Costruzione (UE 305/2011), che consentono di rispettare le prescrizioni installative nell'attuale versione della Norma CEI 64-8.

La Norma CEI UNEL si applica a tutti i cavi elettrici, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati con conduttori metallici o dielettrici, per installazioni permanenti negli edifici e opere di ingegneria civile con lo scopo di supportare progettisti ed utilizzatori nella scelta del cavo adatto per ogni tipo di installazione.

CLASSIFICAZIONE DI REAZIONE AL FUOCO				LUOGHI	CAVI
Requisito principale	Classificazione aggiuntiva			Tipologie degli ambienti di installazione	Designazione CPR (Cavi da utilizzare)
Fuoco (1)	Fumo (2)	Gocce (3)	Acidità (4)		



Cca	s1b	d1	a1	strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno • case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto • strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio • locali di spettacolo e di intrattenimento in genere impianti e centri sportivi, palestre, sia di carattere pubblico che privato • alberghi • pensioni • motel • villaggi albergo • residenze turistico-alberghiere • studentati • villaggi turistici • agriturismi • ostelli per la gioventù • rifugi alpini • bed & breakfast • dormitori • case per ferie con oltre 25 posti letto • strutture turistico-ricettive all'aria aperta (cam-peggi, villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone • scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti • asili nido con oltre 30 persone presenti • locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso al dettaglio, fiere e quartieri fieristici • aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti • biblioteche • archivi • musei • gallerie • esposizioni • mostre • edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24m.	FG16OM16 - 0,6/1 kV
					FG17 - 450/750 V H07Z1-N Type2 450/750 V
Cca	s3	d1	a3		FG16OR16 - 0,6/1 kV



				edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24m • sale d'attesa • bar • ristoranti • studi medici.	FS17 - 450/750 V
Eca	-	-	-	altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.	H05RN – F; H07RN - F H07V-K; H05VV-F

9.4) DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Assegnazione dei valori di illuminazione

I valori medi di illuminazione da conseguire e da misurare entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori su un piano orizzontale posto a m 0,85 dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, saranno desunti, per i vari locali, dalle tabelle della norma UNI EN 12464-1.

Ai sensi della stessa norma il rapporto tra i valori minimi e massimi di illuminazione, nell'area di lavoro non deve essere inferiore a 0.80.

In fase di progettazione si adotteranno valori di illuminazione pari a 1.25 volte quelli richiesti per compensare il fattore di deprezzamento ordinario (norma UNI EN 12464-1).

Tipo di illuminazione (o natura delle sorgenti)

Il tipo di illuminazione sarà prescritto dalla Stazione Appaltante, scegliendo fra i sistemi più idonei e saranno del tipo a LED.

Le imprese concorrenti possono, in variante, proporre qualche altro tipo che ritenessero più adatto.

In ogni caso, i circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee non dovranno avere un fattore di potenza inferiore a 0,9 ottenibile eventualmente mediante rifasamento. Dovranno essere presi opportuni provvedimenti per evitare l'effetto stroboscopico.

Condizioni ambiente

La Stazione Appaltante fornirà piante e sezioni, in opportuna scala, degli ambienti da illuminare, dando indicazioni sul colore e tonalità delle pareti degli ambienti stessi, nonché ogni altra eventuale opportuna indicazione.



Apparecchiatura illuminante

Gli apparecchi saranno dotati di schermi che possono avere compito di protezione e chiusura e/o controllo ottico del flusso luminoso emesso dalla lampada.

Soltanto per ambienti con atmosfera pulita sarà consentito l'impiego di apparecchi aperti con lampada non protetta. Gli apparecchi saranno in genere a flusso luminoso diretto per un migliore sfruttamento della luce emessa dalle lampade; per installazioni particolari, la Stazione Appaltante potrà prescrivere anche apparecchi a flusso luminoso diretto-indietro o totalmente indiretto.

Ubicazione e disposizione delle sorgenti

Particolare cura si dovrà porre all'altezza ed al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto o indiretto, come prescritto dalla norma UNI EN 12464-1.

In mancanza di indicazioni, gli apparecchi di illuminazione dovranno ubicarsi a soffitto con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità consentito.

In locali di abitazione è tuttavia consentita la disposizione di apparecchi a parete (applique), per esempio, nelle seguenti circostanze: sopra i lavabi a circa m 1,90 dal pavimento.

Potenza emittente (Lumen)

Con tutte le condizioni imposte sarà calcolata, per ogni ambiente, la potenza totale emessa in lumen, necessaria per ottenere i valori di illuminazione prescritti.

9.5) IMPIANTI DI SEGNALEZIONE COMUNI PER USI CIVILI ALL'INTERNO DEI FABBRICATI

Tipi di impianto

Le disposizioni che seguono si riferiscono agli impianti di segnalazioni acustiche e luminose del tipo di seguito riportato:

- a) chiamate semplici a pulsanti, con suoneria, ad esempio per ingressi;
- b) segnali d'allarme per ascensori e simili (obbligatori);



- c) chiamate acustiche e luminose, da vari locali di una stessa utenza (appartamenti o aggruppamenti di uffici, cliniche ecc.);
- d) segnalazioni di vario tipo, ad esempio per richiesta di udienza, di occupato ecc.;
- e) impianti per ricerca persone;
- f) dispositivo per l'individuazione delle cause di guasto elettrico.

Alimentazione

Per gli impianti del tipo b) è obbligatoria l'alimentazione con sorgente indipendente dall'alimentazione principale (con pile o batterie di accumulatori, con tensione da 6 a 24 V).

Per gli impianti del tipo a), c) e d) l'alimentazione sarà ad una tensione massima di 24 V fornita da un trasformatore di sicurezza montato in combinazione con gli interruttori automatici e le altre apparecchiature componibili. In particolare gli impianti del tipo a) saranno realizzati con impiego di segnalazioni acustiche modulari, singole o doppie con suono differenziato, con trasformatore incorporato per l'alimentazione e il comando.

La diversificazione del suono consentirà di distinguere le chiamate esterne (del pulsante con targhetta fuori porta) da quelle interne (dei pulsanti a tirante ecc.). Le segnalazioni acustiche e i trasformatori si monteranno all'interno del contenitore d'appartamento.

In alternativa si potranno installare suonerie tritonali componibili nella serie da incasso, per la chiamata dal pulsante con targhetta e segnalatore di allarme tipo BIP-BIP per la chiamata dal pulsante a tirante dei bagni, sempre componibili nella serie da incasso.

Trasformatori e loro protezioni

La potenza effettiva nominale dei trasformatori non dovrà essere inferiore alla potenza assorbita dalle segnalazioni alimentate. Tutti i trasformatori devono essere conformi alle norme CEI.

Circuiti

I circuiti degli impianti considerati in questo articolo, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le sezioni e il grado di isolamento minimo ammesso per i relativi conduttori dovranno essere conformi a quanto riportato nell'articolo "Cavi e conduttori". I circuiti di tutti gli impianti considerati in questo articolo



dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri servizi. Si precisa inoltre che la sezione minima dei conduttori non dovrà essere comunque inferiore a 1 mm².

Materiale vario di installazione

Per le prescrizioni generali si rinvia all'articolo "*Qualità e caratteristiche dei materiali*".

In particolare per questi impianti, si prescrive:

- a) **Pulsanti** - Il tipo dei pulsanti sarà scelto a seconda del locale ove dovranno venire installati; saranno quindi: a muro, da tavolo, a tirante per bagni a mezzo cordone di materiale isolante, secondo le norme e le consuetudini. Gli allacciamenti per i pulsanti da tavolo saranno fatti a mezzo di scatole di uscita con morsetti o mediante uscita passacavo, con estetica armonizzante con quella degli altri apparecchi.
- b) **Segnalatori luminosi** - I segnalatori luminosi dovranno consentire un facile ricambio delle lampadine.

9.6) QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che tutti i materiali, apparecchiature e componenti, previsti per la realizzazione degli impianti dovranno essere muniti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

Tali materiali e apparecchiature saranno nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità, completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento, anche se non espressamente citati nella documentazione di progetto; inoltre, dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni contrattuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI UNEL ecc.), anche se non esplicitamente menzionate.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.



Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di autorizzarne l'impiego o di richiederne la sostituzione, a suo insindacabile giudizio, senza che per questo possano essere richiesti indennizzi o compensi suppletivi di qualsiasi natura e specie. Tutti i materiali che verranno scartati dal Direttore dei Lavori, dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche e ai requisiti richiesti.

Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori, nei casi di sostituzione i nuovi componenti dovranno essere della stessa marca, modello e colore di quelli preesistenti, la cui fornitura sarà computata con i prezzi degli elenchi allegati. Per comprovati motivi, in particolare nel caso di componenti non più reperibili sul mercato, l'Appaltatore dovrà effettuare un'accurata ricerca al fine di reperirne i più simili a quelli da sostituire sia a livello tecnico-funzionale che estetico.

Tutti i materiali, muniti della necessaria documentazione tecnica, dovranno essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame del Direttore dei Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

L'accettazione dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti è vincolata dall'esito positivo di tutte le verifiche prescritte dalle norme o richieste dal Direttore dei Lavori, che potrà effettuare in qualsiasi momento (preliminarmente o anche ad impiego già avvenuto) gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi e controlli.

Tutti i materiali per i quali è prevista l'omologazione, o certificazione simile, da parte dell'I.N.A.I.L., VV.F., A.S.L. o altro Ente preposto saranno accompagnati dal documento attestante detta omologazione.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate e le modalità del loro montaggio dovranno essere tali da:

- a) garantire l'assoluta compatibilità con la funzione cui sono preposti;
- b) armonizzarsi a quanto già esistente nell'ambiente oggetto di intervento.

Tutti gli interventi e i materiali impiegati in corrispondenza delle compartimentazioni antincendio verticali ed orizzontali dovranno essere tali da non degradarne la Classe REI.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fornire alla Ditta aggiudicataria, qualora lo ritenesse opportuno, tutti o parte dei materiali da utilizzare, senza che questa possa avanzare pretese o compensi aggiuntivi per le prestazioni che deve fornire per la loro messa in opera.

Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina

Dovranno impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.



Gli interruttori dovranno avere portata 16 A; sarà consentito negli edifici residenziali l'uso di interruttori con portata 10 A; le prese dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti ecc.

La serie dovrà consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare; fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda.

I comandi e le prese dovranno poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55.

Comandi in costruzioni a destinazione sociale

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui sia previsto lo svolgimento di attività comunitarie, le apparecchiature di comando dovranno essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Tali apparecchiature dovranno, inoltre, essere facilmente individuabili e visibili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protetti dal danneggiamento per urto (DPR 503/1996).

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina ecc.) dovranno avere un proprio dispositivo di protezione di sovraccorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

Detto dispositivo potrà essere installato nel contenitore di appartamento o in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi dovranno essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi.

In particolare:

a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;



b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.) dovranno essere modulari e accoppiati nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);

c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A dovranno essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Dovranno essere del tipo ad azione diretta e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;

d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A dovranno essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento sia provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. È ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;

e) il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione

Negli impianti elettrici che presentino c.c. elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 kA a 380 V in classe P2.

Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, dovranno garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 kA a 380 V. Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, dovranno garantire la selettività per i c.c. almeno fino a 10 kA.

Quadri di comando isolanti

Negli ambienti in cui la Stazione Appaltante lo ritenga opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante.

In questo caso dovranno avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C (CEI 50-11).



I quadri dovranno essere composti da cassette isolanti con piastra portapacchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Dovranno essere disponibili con grado di protezione IP40 e IP55, in questo caso il portello dovrà avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri dovranno consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta ed essere conformi alla norma CEI EN 61439-1.

Prove dei materiali

La Stazione Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove, da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Stazione Appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Accettazione

I materiali dei quali siano richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Stazione Appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna qualora nel corso dei lavori si fossero utilizzati materiali non contemplati nel contratto.

L'Impresa aggiudicataria dovrà provvedere, a proprie spese e nel più breve tempo possibile, all'allontanamento dal cantiere ed alla sostituzione di eventuali componenti ritenuti non idonei dal Direttore dei Lavori.

L'accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori, non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per il buon esito dell'intervento.

9.7) ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e dal progetto.



L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre imprese.

L'Impresa aggiudicataria sarà ritenuta pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salva la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

9.8) VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, alla Stazione Appaltante è riservata la facoltà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che potrà essere utile al cennato scopo.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.



10) OPERE A VERDE

10.1) Prescrizioni generali

Conservazione e recupero delle piante esistenti nella zona

Particolare attenzione dovrà essere riposta alla conservazione e alla cura delle piante esistenti sull'area delle sistemazioni.

Dovrà essere usata la massima cautela ogni volta che si lavora nei pressi delle piante esistenti per non arrecare danni alle radici e inutili tagli o rotture ai rami; particolare cura dovrà essere anche posta per non soffocare gli alberi a causa dell'interramento del colletto con materiale da costruzione o materiale di scavo.

Tutte le radici che a causa dei lavori rimangono esposte all'aria devono, per impedirne l'essiccamento, essere temporaneamente ricoperte con adatto materiale (juta, stuoie, etc.) Bagnato e mantenuto tale fino al reinterro, operazione questa alla quale il costruttore è tenuto a provvedere nel più breve tempo possibile.

Approvvigionamento di acqua

Prima di mettere a dimora gli alberi o gli arbusti, è necessario accertarsi della qualità dell'acqua fornita e dell'esistenza di adeguate fonti alternative (stazioni di trattamento e depurazione, bacini di raccolta o corsi d'acque naturali, ecc.) da cui, in caso di necessità e in caso di leggi restrittive nei periodi di siccità, attingere, provvedendo a trasportare l'acqua necessaria all'innaffiamento tramite autocisterne o altri mezzi sul luogo delle sistemazioni.

Pulizia dell'area di cantiere

A mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, tutti i materiali di risulta (frammenti di pietre e mattoni, residui di lavorazione, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori e secchi vuoti, etc.) e gli utensili inutilizzati dovranno essere quotidianamente rimossi per mantenere in ordine il luogo in cui si opera.

I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o su aree predisposte dal Costruttore a sua cura e spese.

Alla fine dei lavori tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti che siano stati imbrattati di terra o altro dovranno essere accuratamente puliti.



Garanzia di attecchimento

L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine di 150 giorni dopo la prima vegetazione dell'anno successivo all'impianto, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo.

Nel caso in cui per alcuni esemplari si rendessero necessarie diverse sostituzioni, dopo gli accertamenti del caso atti ad eliminare le cause della moria, dovrà essere eseguita la sostituzione.

10.2) Qualità e provenienza dei materiali

Materiali: norme generali

Tutto il materiale edile, impiantistico, agrario (es. terra di coltivo ove prevista dal progetto, concimi, torba, ecc.) e il materiale vegetale (es. alberi, arbusti, sementi, ecc.) occorrente per la realizzazione delle opere previste dal progetto, deve essere delle migliori qualità. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dal Costruttore purché, a giudizio insindacabile della D.L., i materiali siano riconosciuti accettabili.

L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la D.L. si riserva, infatti, la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Appaltatore, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato speciale e dalle norme vigenti. In ogni caso il Costruttore, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla D.L., resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

Materiale agrario

Ove previsto dal progetto, per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori agrari e forestali di, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

Terra di coltivo

La terra di coltivo, ove prevista specificamente dal progetto, dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante. Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, il terreno in sito dovrà essere analizzato per



stabilire se sia adatto alla piantagione o se, al contrario, risulti necessario (e in che misura) apportare nuova terra vegetale.

I campioni per le analisi del terreno in sito dovranno essere prelevati in modo che siano rappresentativi di tutte le parti del suolo soggette alla sistemazione, curando che il prelievo avvenga tenendo conto non solo delle aree manifestamente omogenee (per giacitura, per esposizione, per colorazione, ecc.) ma anche delle specie vegetali che in quei luoghi dovranno essere collocate a dimora o trapiantate, e in riferimento alla costituzione dei tappeti erbosi.

A seconda dell'estensione dell'intervento, dovrà essere prelevato un campione per ogni zona omogenea.

La terra di coltivo riportata, qualora prevista, deve essere chimicamente neutra (cioè presentare un indice PH compreso tra 6,5 e 7), contenere nella giusta proporzione tutti gli elementi minerali indispensabili alla vita delle piante nonché una sufficiente quantità di microrganismi e di sostanza organica ($> 1,5\%$ in peso secco), deve essere esente da Sali nocivi e da sostanze inquinanti e deve rientrare per composizione e granulometria media nella categoria della "terra fine" in quanto miscuglio ben bilanciato e sciolto di argilla, limo e sabbia (terreno di "medio impasto"). Non è ammessa la presenza di pietre, rami, radici o qualunque altro materiale dannoso per la crescita delle piante e che può ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.

Substrati di coltivazione

Ove previsti, per substrati di coltivazione si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

Concimi minerali ed organici

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza dalla D.L.



Ammendanti e correttivi

Con ammendanti si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno.

Con correttivi si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno.

Pacciamatura

Con pacciamatura si intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell'evapotraspirazione, sbalzi termici, ecc.).

I materiali per pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale o di sintesi, quali, rispettivamente: ciottoli e altri materiali lapidei frantumati, corteccia di conifere, cippatura di ramaglia, scaglie di pigna, ecc.; argilla espansa, film in materiale plastico (PE, ecc), teli in materiale tessuto non tessuto, ecc.

Il pacciame di origine vegetale dovrà essere esente da parassiti, patogeni di varia natura, semi di piante estranee, non fermentato e proveniente da piante sane.

Torba

Salvo altre precise richieste, per le esigenze della sistemazione, il Costruttore dovrà fornire torba della migliore qualità del tipo "biondo" (colore marrone chiaro-giallastro), acida, poco decomposta, formata in prevalenza di Sphagnum o di Eriophorum, e confezionata in balle compresse e sigillate di circa mc 0,16.

Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, coadiuvanti, acaricidi, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione.

Pali di sostegno, ancoraggi e alberature

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, il Costruttore dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni degli alberi e degli arbusti da ancorare.

L'ancoraggio delle piante avviene mediante strutture di sostegno realizzate con:

- pali tutori in posizione verticale
- pali tutori in posizione obliqua



- pali tutori a castello con due, tre o quattro pali
- cavetti (corde) di acciaio

I tutori dovranno essere di legno, diritti, scortecciati, appuntiti dalla parte dell'estremità di maggiore diametro e devono durare almeno due periodi vegetativi. Si potrà fare uso di pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze anti putrescenza.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) mai filo di ferro o altro materiale inestensibile.

Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

In alternativa ai sistemi di ancoraggio tradizionali può essere previsto l'impiego di sistemi di fissaggio a scomparsa, ovvero di sistemi che prevedano il bloccaggio della sola zolla delle specie arboree o arbustive messe a dimora.

Indipendentemente dai materiali con cui sono realizzati, tali sistemi non devono essere a diretto contatto con nessuna parte dell'albero o dell'arbusto da tutorare e devono risultare totalmente invisibili dall'esterno.

Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa, inoltre deve provenire da depositi o bacini di raccolta, per permettere un'adeguata ossigenazione. Nel caso di acqua proveniente dalla rete pubblica, questa dovrà essere lasciata decantare per almeno h 24 per permettere l'allontanamento del cloro. La temperatura dell'acqua non dovrà essere inferiore ai . della temperatura esterna dell'aria e comunque non inferiore a 15°C.

Materiali vegetale

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, erbacee, sementi, ecc.) necessario all'esecuzione dei lavori.



Le caratteristiche richieste per tale materiale vegetale, di seguito riportate, tengono conto anche di quanto definito dallo standard qualitativo adottato dalle normative Europee in materia.

Le piante dovranno essere esenti da residui di fitofarmaci, attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, nome commerciale per le cultivar) del gruppo a cui si riferiscono, base al "Codice internazionale di nomenclatura botanica per piante coltivate" (Codice orticolo 1969). Dove richiesto dalle normative vigenti il materiale vegetale dovrà essere accompagnato dal "passaporto per le piante".

10.3) Modalità di esecuzione dei lavori

Pulizia generale del terreno

Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla realizzazione dell'opera per la presenza di materiale di risulta o di discarica abusiva, devono essere eseguiti i preliminari lavori di pulitura del terreno.

Lavorazioni preliminari

Prima di procedere alla lavorazione del terreno, è necessario provvedere, come da progetto, all'abbattimento delle piante da non conservare, al decespugliamento e all'eliminazione delle specie infestanti.

Lavorazione del suolo

Dove le condizioni del terreno lo richiedano dovrà essere eseguita lavorazione fino alla profondità necessaria preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.

Correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno

La concimazione organica e/o chimica dovrà essere rapportata ai risultati delle analisi dei terreni ed alle particolari necessità delle singole specie da mettere a dimora.



Oltre alla concimazione di fondo, l'aggiudicatario dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi idonei per quanto attiene solubilità e pronta assimilazione degli elementi.

Nel caso di impianto di nuovi alberi la concimazione di fondo può essere sostituita dall'impiego di prodotti a base di micorrize (funghi simbiotici dei vegetali superiori) eventualmente associati a specifici biostimolanti.

Nel caso di sostituzione di alberi esistenti e in terreni ricchi di elementi nutritivi e di sostanza organica, le micorrize favoriscono l'assorbimento di tali elementi.

L'impiego di prodotti a base di micorrize rappresenta poi l'unico intervento possibile nel caso di reimpianto di alberi in terreni in cui sia accertata o si sospetti la presenza di patogeni fungini agenti a livello degli apparati radicali.

Il trattamento con prodotti a base di micorrize può essere effettuato dalla primavera all'autunno, evitando periodi eccessivamente siccitosi e con temperature massime superiori ai 26 – 28 °C.

La modalità di distribuzione deve essere valutata caso per caso e deve comunque interessare solo gli strati superficiali di terreno normalmente esplorati dalle radici assorbenti (15 – 25 cm di profondità).

I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere comunque autorizzati ed eseguiti da personale abilitato secondo le norme vigenti che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle cose.

Impianti

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione, dovranno essere installate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di 40 cm. di terreno e, per agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, essere convenientemente protette e segnalate.

Sono invece da rimandare a livellazione del terreno avvenuta, la posa in opera degli irrigatori e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli apparecchi di illuminazione.

Tracciamento e picchettature

Al termine delle lavorazioni del terreno, le aree di impianto dovranno essere picchettate, sulla base del progetto e delle indicazioni della D.L., segnando accuratamente la posizione dove andranno messe a dimora i singoli alberi e arbusti isolati e il perimetro delle piantagioni omogenee, macchie di arbusti, erbacee, prati, l'allineamento e lo sviluppo delle siepi.



Ogni picchetto dovrà essere numerato, con associazione degli esemplari ai picchetti, ed essere riferito a punti inamovibili per poterne ricostruire la posizione

in caso di danneggiamento o manomissione. I capisaldi, i picchetti o le livellette danneggiate o rimosse dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e a spesa del Costruttore.

La tolleranza consentita per la messa a dimora di alberi o arbusti isolati o a piccoli gruppi e di 20 - 30 cm, rispetto alla posizione riportata in progetto e di 10 – 15 cm per le piante messe in filare o in piantumazioni con sesto regolare.

La tolleranza ammessa nella picchettatura di aree arbustive o superfici a prato, rispetto alle indicazioni progettuali e del 5% fino ad aree di 100 m² e del 2% su superfici maggiori. *14.3.7 Preparazione dei fossi o piazzole*

Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora.

Indicativamente si forniscono le seguenti dimensioni:

- buca per piante arboree di prima e seconda grandezza ed esemplari cm 200x200x150;
- buca per piante arboree di terza grandezza cm 150x150x150;
- trincea per arbusti e cespugli sulla scorta degli elaborati di progetto; profondità cm 80;
- trincea per piante erbacee perenni sulla scorta degli elaborati di progetto; profondità cm 30.

Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, il Costruttore è tenuto ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato circostante, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse, in accordo con la D. L.

Messa a dimora di alberi arbusti e cespugli

E' previsto il ricorso a materiale vivaistico di provenienza e qualità genetica idonea, preferendo provenienze locali. Si prevede un'accurata valutazione preliminare del postime da mettere a dimora, onde individuare eventuali alterazioni o difetti e garantire un adeguato rapporto chioma-radici. A tale scopo è anche previsto un monitoraggio post impianto, per consentire di intervenire in maniera correttiva mediante l'eliminazione di rami ascendenti eccessivamente sviluppati o di rami spezzati e vistose biforcazioni che rischino di compromettere l'architettura e la fisiologia, delle piante.

Si prevede un'adeguata preparazione del terreno, preferibilmente con una lavorazione a due strati che preveda una prima aratura superficiale (30-40 cm di profondità) accompagnata da una rippatura o scarificazione profonda (60-80 cm) e, infine, seguita da un'erpatura con erpice a dischi per amminutare le zolle di terra.



E' altresì richiesta la definizione di un piano di dettaglio relativo alle cure colturali da operare – indicativamente – nei primi 5/6anni di vita dell'impianto (cioè durante quella che potremmo indicativamente definire fase di novelleto) e comprensive di risarcimenti delle eventuali fallanze entro un anno dall'impianto, intendendosi per fallanze tutte le piante non "vitali, ovvero morte, malate, parzialmente secche, scarsamente vigorose, malformate o comunque non idonee per conformazione, proporzione delle parti ipogee ed epigee o altre caratteristiche vivaistiche o forestali agli scopi dell'impianto.

Per gli eventuali risarcimenti si prevede il ricorso a materiale propagativo della medesima specie, provenienza ed età rispetto a quello sostituito, salvo che particolari e giustificate motivazioni non suggeriscano scelte diverse;

- irrigazioni di soccorso in funzione delle condizioni meteorologiche e della vigoria dei diversi individui;
- controllo delle infestanti: mediante fresature, sarchiature ed altre tecniche di lavorazione superficiale del terreno tra le file, cui saranno affiancate zappettature in corrispondenza delle singole piante.

Alcuni giorni prima della piantagione, bisognerà procedere, al riempimento parziale delle buche già predisposte, lasciando libero soltanto lo spazio per la zolla e le radici, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle necessita delle radici e comunque non inferiore a cm. 15.

La messa a dimora degli alberi, degli arbusti e dei cespugli dovrà avvenire in relazione alle quote fissate, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto ne risultino, una volta assestatosi il terreno, interrare oltre il livello del colletto.

L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile, dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche e il materiale di imballo in eccesso ciò previa autorizzazione specifica da parte della D.L. che potrà a suo insindacabile giudizio, anche alternativamente richiederne la rimozione.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo. Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

Le piante dovranno essere collocate con lo stesso orientamento che avevano in vivaio in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi, gli arbusti e i cespugli di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature.



Prima di provvedere all'ancoraggio definitivo delle piante sarà necessario accertarsi che il terreno di riempimento delle buche risulti debitamente assestato per evitare che le piante risultino sospese alle armature in legno e si formino cavità al di sotto degli apparati radicali. L'Appaltatore provvederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo, costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla.

Il palo tutore dovrà essere infisso saldamente nel terreno a buca aperta e prima dell'immissione nella buca della pianta da sostenere.

Nel caso di impiego di sistemi di ancoraggio a scomparsa, deve essere previsto almeno un controllo del loro grado di tensionamento dopo la prima pioggia abbondante successiva alla messa a dimora della pianta.

L'Appaltatore è tenuto, in alcuni casi e secondo le indicazioni della DL, a collocare attorno al pane di terra, a livello della massima circonferenza, un tubo drenante in PVC di diametro cm. 10 corrugato e forato lateralmente. Una estremità del tubo dovrà fuoriuscire dal terreno per consentire le operazioni di irrigazione periodica.

Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda delle necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua necessaria per favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

Alberi, arbusti e cespugli a foglia caduca

Le piante a foglia caduca dovranno essere messe a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie, generalmente durante il periodo di riposo vegetativo. Le piante a foglia caduca fornite in contenitore, potranno essere messe a dimora in qualsiasi periodo dell'anno, esclusi i mesi di piena estate.

Alberi, arbusti e cespugli sempreverdi

Gli alberi, gli arbusti e i cespugli sempreverdi dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore e dovranno essere messi a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie.

Le piante sempreverdi non devono essere potate; saranno perciò eliminati, soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati.



Formazione dei prati

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto e dopo l'esecuzione degli impianti tecnici delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi.

Tutte le aree da seminare o piantare a prato non dovranno essere sistemate fino a che non sia stato installato o reso operante un adeguato sistema di irrigazione, oppure siano stati approntati materiali e metodi per l'innaffiamento manuale.

I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, chiarie ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

Semina dei tappeti erbosi

Dopo la preparazione del terreno, l'area sarà, su indicazione della D.L., seminata e rullata a terreno asciutto.

Qualora la morfologia del terreno lo consenta, è preferibile che le operazioni di semina vengano effettuate mediante speciale seminatrice munita di rullo a griglia, al fine di ottenere l'uniforme spargimento del seme e dei concimi minerali complessi. In caso contrario, la semina, eseguita a spaglio, deve effettuarsi sempre in giornate senza vento. La copertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco o tramite specifiche attrezzature meccaniche. L'operazione dovrà essere eventualmente ripetuta dopo il secondo sfalcio.

Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente bagnato fino a che il suolo non risulti imbevuto di acqua fino alla profondità di almeno cm. 5. Per impedire che l'acqua possa asportare semi o terriccio, l'irrigazione dei prati appena formati deve essere realizzata per mezzo di irrigatori provvisti di nebulizzatori. La superficie dovrà essere opportunamente delimitata per evitarne il calpestio nelle fasi iniziali di sviluppo delle specie.

Protezione delle piante messe a dimora

Nelle aree dove potrebbero verificarsi danni causati dal transito di persone o automezzi, il Costruttore dovrà proteggere, singolarmente o in gruppi, le piante messe a dimora con opportuni ripari (es. reti metalliche, protezioni in ferro o in legno, griglie, ecc.).



Se previsto dal progetto, le piante dovranno essere protette da eventuali stress idrici e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di pacciame (cippatura di ramaglia e di corteccia di conifere, biodischi, vermiculite, scaglie di pigna, ecc.).

Qualora si preveda l'uso di decespugliatore all'interno dell'area di rispetto di un esemplare arboreo per il controllo della vegetazione erbacea spontanea sviluppatasi successivamente all'impianto, si deve adottare un idoneo sistema di protezione del colletto. Tale sistema dovrà a sua volta essere provvisto di adeguati meccanismi che consentano il corretto incremento diametrico del fusto. Nel caso di impianti irrigui permanenti il sistema di protezione del colletto deve essere tale da consentire la libera circolazione dell'aria al suo interno.

ALLEGATO B



PROVINCIA DI PIACENZA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Dott. Geol. Davide Marengi



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

**ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SEDE DELL'ISTITUTO DI
ISTRUZIONE SUPERIORE "G. MARCONI" DI VIA IV NOVEMBRE, 122
PIACENZA (PC) - PARTE "1" CORPI A-E
CUP: D33H20000330003 - CIG: 9104928845**



poolmilano

POOLMILANO S.r.l.
Via Matteotti 7/A - Macherio (MB)
Tel. 039.2323272 - mail: admin@poolmilano.it

PROGETTO ESECUTIVO

ELENCO DEI PREZZI UNITARI

CODICE ELABORATO	REVISIONE	FASE	TIPO	ARGOMENTO	NUMERO	SCALA
	02	PE	RL	E	02	-
DATA Settembre 2022	CODICE COMMESSA 22-010	REDATTO JG		VERIFICATO MB		APPROVATO MB

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE PROGETTO OPERE ARCHITETTONICHE COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE ARCH. MASSIMILIANO BARUFFI	PROGETTO OPERE STRUTTURALI ING. MARCO GANZA	PROGETTO OPERE IMPIANTISTICHE ING. MARCO DE FRANCO
--	---	--

00	Settembre 2022	Emissione per Progetto Esecutivo
01	Settembre 2022	Emissione per revisione Progetto Esecutivo
02	Settembre 2022	Emissione per revisione Progetto Esecutivo
Emissione / revisione	Data	Riferimento emissione / revisione

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 1 A01.001.005.a	Scavo di sbancamento effettuato con mezzi meccanici anche in presenza d'acqua fino ad un battente massimo di 20 cm, compresa la rimozione di arbusti e ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 mc, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il carico sugli automezzi ed il trasporto a rinterro o rilevato nell'ambito del cantiere fino ad una distanza massima di 1.500 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili) euro (cinque/24)	mc	5,24
Nr. 2 A01.004.005.b	Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggetto di eventuali acque nonché la rimozione di arbusti, ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 mc, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato fino ad un massimo di 1.500 m: in roccia alterata euro (dodici/82)	mc	12,82
Nr. 3 A01.004.010.b	Sovrapprezzo allo scavo a sezione obbligata per ogni metro o frazione di metro di maggiore profondità oltre 2 m: in roccia alterata euro (uno/21)	mc	1,21
Nr. 4 A01.010.005.a	Trasporto a rifiuto o ad idoneo impianto di recupero di materiale proveniente da lavori di movimento terra effettuata con autocarri, con portata superiore a 50 q, compreso lo spandimento e livellamento del materiale ed esclusi gli eventuali oneri di scarica autorizzata. Valutato a mc di volume effettivo di scavo per ogni km percorso sulla distanza tra cantiere e scarica: per trasporti fino a 10 km euro (zero/74)	mc/km	0,74
Nr. 5 A01.010.010.a	Rinterro compreso l'avvicinamento dei materiali, il compattamento a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto: con materiale di risulta proveniente da scavo euro (quattro/31)	mc	4,31
Nr. 6 A02.001.015	Test di cessione effettuato, ai sensi della normativa vigente, per la determinazione di arsenico, cadmio, cobalto, nichel, piombo, rame, zinco, mercurio, cromo totale, cromo VI, idrocarburi totali come n-esano euro (duecentocinquante/50)	cad	252,50
Nr. 7 A02.049.005.a	Micropali, comunque inclinati, attraverso terreni di qualsiasi natura e consistenza, nonché attraverso trovanti rocciosi e murature di qualsiasi tipo, eseguiti mediante trivellazioni a rotazione o a rotopercussione, sono compresi nel prezzo l'onere delle perforazioni e delle iniezioni, compreso il rivestimento del foro, per impedire il franamento del foro nei terreni sciolti parziale o totale, l'iniezione di boiaccia cementizia, costituita con cemento tipo 42,5R e acqua con rapporto A/C 0,6 max 0,8 fino a completo intasamento e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte, escluse le armature costituite da tubi in acciaio, compensate a parte: con tubi-forma del diametro esterno di 100/130 mm, intasamento ad iniezione ripetuta attraverso le valvole predisposte sui tubi dell'armatura euro (settantacinque/94)	m	75,94
Nr. 8 A02.049.010	Armatura per micropali costituita da tubi di sezione idonea determinata dal calcolo, in acciaio con le caratteristiche tecniche indicate nel c.s.a., congiunti a mezzo di appositi manicotti filettati o saldati, muniti di finestrature opportunamente distanziate, comprensivi di manicotti di gomma e di valvole di non ritorno e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte euro (due/69)	kg	2,69
Nr. 9 A03.007.005.b	Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 42.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura, con i seguenti dosaggi: 200 kg/mc euro (centodieci/69)	mc	110,69
Nr. 10 A03.007.010.e	Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica per impieghi non strutturali, a norma UNI EN 206-1 e UNI 11104, con dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm (Ø massimo 31,5 mm) e classe di lavorabilità S3 (semifluida) o S4 (fluida), comprensivo di tutti gli oneri e magisteri previsti dalle vigenti norme incluso l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quanto altro necessario a fornirlo, dopo idonea miscelazione, in autobetoniera franco cantiere, classe di resistenza a compressione: C20/25 (Rck 25 N/mm ²) euro (centosessantatre/62)	mc	163,62
Nr. 11 A03.007.015.c	Conglomerato cementizio per opere di fondazione, preconfezionato a resistenza caratteristica, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S3 (semifluida) o S4 (fluida), gettato in opera, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: classe di esposizione XC1-XC2: C 32/40 (Rck 40 N/mm ²) euro (centoottantadue/12)	mc	182,12
Nr. 12 A03.007.095.c	Conglomerato cementizio per opere in elevazione, preconfezionato a resistenza caratteristica, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S3 (semifluida) o S4 (fluida), gettato in opera, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: classe di esposizione XF2-XF3: C 32/40 (Rck 40 N/mm ²) euro (duecentouno/04)	mc	201,04
Nr. 13 A03.007.135	Sovrapprezzo ai conglomerati cementizi a resistenza caratteristica per aumento della classe di lavorabilità da S4 a S5 euro (quattro/32)	mc	4,32
Nr. 14 A03.007.140	Sovrapprezzo ai conglomerati cementizi a resistenza caratteristica per impiego di inerti con D massimo 15 mm euro (quattro/32)	mc	4,32
Nr. 15 A03.010.005.b	Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per plinti di fondazione euro (trentatré/84)	mq	33,84
Nr. 16 A03.010.005.c	Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per pareti rettilinee in elevazione euro (trentatré/41)	mq	33,41
Nr. 17 A03.010.005.d	Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per pilastri euro (trentasei/30)	mq	36,30
Nr. 18 A03.010.005.f	Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per solai e solette piene con travi a spessore euro (trentacinque/51)	mq	35,51
Nr. 19 A04.001.010.a	Massetto premiscelato fibrorinforzato a ritiro controllato (< 200 µm/m) a basso spessore fino a 150 mq senza giunti, ad elevata conducibilità termica ($\lambda = 2,02$ W/mK) per sistemi di riscaldamento o raffrescamento a pavimento, tempo di asciugatura 7gg per 3 cm, dato in opera battuto e spianato: spessore 3 cm euro (ventiotto/07)	mq	28,07
Nr. 20 A04.001.010.b	Massetto premiscelato fibrorinforzato a ritiro controllato (< 200 µm/m) a basso spessore fino a 150 mq senza giunti, ad elevata conducibilità termica ($\lambda = 2,02$ W/mK) per sistemi di riscaldamento o raffrescamento a pavimento, tempo di asciugatura 7gg per 3 cm, dato in opera battuto e spianato: per ogni cm in più euro (nove/95)	mq	9,95
Nr. 21 A05.004.005.b	Muratura in mattoni e malta dello spessore superiore ad una testa, retta o curva ed a qualsiasi altezza, compresi oneri e magisteri per l'esecuzione di ammassature, spigoli, riseghe, ecc., e quanto altro si renda necessario a realizzare l'opera a perfetta regola d'arte: con mattoni semipieni doppio UNI (12 x 12 x 25 cm) euro (trecentoventi/08)	mc	320,08
Nr. 22 A07.025.050.a	Dispositivi anticaduta TIPO A secondo le normative UNI EN 795:2012, UNI EN CEN/TS 16415:2013 e UNI 11578:2015 con punti di ancoraggio per superfici orizzontali, verticali e inclinate: dispositivo di ancoraggio multidirezionale in acciaio S 275 JR zincato a caldo (spessore medio zincatura 70 - 85 µ) tondo pieno del diametro di 50 mm saldato con tecnologia robot su piastra orizzontale delle dimensioni di 250 x 160 x 10 mm: altezza 50 cm euro (trecentoquarantacinque/07)	cad	345,07
Nr. 23 A07.037.005.c	Canali di gronda, converse e scossaline montate in opera compreso pezzi speciali ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte con esclusione delle sole cicogne di sostegno per i canali di gronda: sviluppo fino a cm 33: in acciaio zincato prevverniciato da 6/10 euro (ventitré/38)	m	23,38
Nr. 24 A07.037.010.d	Canali di gronda, converse e scossaline montate in opera compreso pezzi speciali ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte con esclusione delle sole cicogne di sostegno per i canali di gronda: sviluppo fino a cm 50: in acciaio zincato prevverniciato da 8/10 euro (trentacinque/14)	m	35,14
Nr. 25 A08.004.005.a	Intonaco civile formato da un primo strato di rinzafo, da un secondo strato tirato in piano con regolo e frattazzo con predisposte poste e guide, rifinito con sovrastante strato di colla della stessa malta passato al crivello fino, lisciata con frattazzo metallico alla pezza: per interni su pareti verticali: con malta di calce spenta e sabbia composta da 500 kg di calce per 1,00 mc di sabbia euro (ventiquattro/65)	mq	24,65
Nr. 26 A09.028.005.d	Parete divisoria in lastre di cartongesso dello spessore di 12,5 mm fissate mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato da 0,6 mm con montanti ad interasse di 600 mm e guide al pavimento e soffitto fissate alle strutture, compresa la formazione degli spigoli vivi, retinati o sporgenti, la stuccatura dei giunti e la sigillatura all'incontro con il soffitto con nastro vinilico monoadesivo e la formazione di eventuali vani porta e vani finestra, con i contorni dotati di		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 27 A09.031.155.b	profilati metallici per il fissaggio dei serramenti: con due lastre di cartongesso, di cui una idrorepellente di colore verde, su entrambi i lati della parete euro (sessantatre/65) Parete divisoria interna o controparete con caratteristiche per l'impiego in ambienti umidi, costituita da pannelli in cemento ed inerti minerali rinforzati esternamente con tessuto in fibra di vetro, omologati in classe 0, delle dimensioni di 1.200 x 900 mm, spessore 12,5 mm, fissati mediante incollaggio e viti autoperforanti alla struttura portante in profilati di acciaio zincato dello spessore di 0,6 mm, comprese guide a pavimento e soffitto fissate alla struttura portante con opportuni ancoraggi, montanti verticali posti ad interasse 600 mm, la formazione degli spigoli vivi o rientranti, la stuccatura dei giunti e la formazione di eventuali vani porta e finestra con i contorni dotati di profilati metallici per il fissaggio dei serramenti ed ogni onere e magistero per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte: per contropareti euro (trentatre/55)	mq mq	63,65 33,55
Nr. 28 A15.016.010.d	Pavimento in gres porcellanato colorato in massa in piastrelle rettificate, ottenute per pressatura, per zone ad intenso calpestio, rispondenti alla norma UNI EN 14411, classe assorbimento acqua Bla UGL, posto in opera con idoneo collante, previa preparazione del piano superiore del massetto di sottofondo da pagarsi a parte, compresi tagli, sfridi, pulitura finale e sigillatura dei giunti: effetto cemento, con superficie antiscivolo (R10 A): 30 x 30 cm, naturale, spessore 10 mm euro (sessantaotto/89)	mq	68,89
Nr. 29 A16.022.040.c	Zoccolino di gres porcellanato smaltato, resistente agli sbalzi termici, effetto rustico, cemento, pietra naturale, marmo, posto in opera con idoneo collante, compresi tagli, sfridi, pulitura finale e sigillatura dei giunti: 8 x 33,3 cm, spessore 8 mm euro (undici/68)	m	11,68
Nr. 30 A17.004.040.c	Recinzione costituita da pannello grigliato elettroforgiato in acciaio S235 JR secondo UNI EN 10025, collegamenti in tondo liscio diametro 5 mm, bordi orizzontali elettroforgiati in ferro bugnato 25 x 4 mm e piantane in profilato piatto 60 x 8 mm (UNI 5681), zincato a caldo secondo norma UNI EN ISO 1461, poste ad interasse di 2 m, con collegamenti effettuati tramite bulloni in acciaio inox zincati del tipo antisvitamento, compreso ogni onere e magistero per dare l'opera realizzata a regola d'arte con l'esclusione delle eventuali opere murarie necessarie, della relativa esecuzione dei fori di alloggiamento delle piantane: pannello di altezza 1980 mm con piantana di altezza 2400 mm: maglia 62 x 132 mm, piatto portante 30 x 4 mm e peso complessivo di 21,5 kg/mq euro (sessantatre/82)	mq	63,82
Nr. 31 A18.010.005.c	Porta interna in legno con anta mobile tamburata e con bordi impiallacciati, completa di telaio maestro in listellare impiallacciato dello spessore di 8/11 mm, coprifili ad incastro in multistrato e tutta la ferramenta necessaria per il fissaggio, movimento e chiusura, delle dimensioni standard di 210 x 60 ÷ 90 cm: con anta cieca liscia: laccata bianca euro (trecentoquaranta/15)	cad	340,15
Nr. 32 A20.001.005	Preparazione del fondo di superfici murarie interne con applicazione a pennello di isolante acrilico all'acqua euro (due/12)	mq	2,12
Nr. 33 A20.001.010.a	Stuccatura saltuaria e parziale di superfici interne, compresa scartavetratura delle parti stuccate: tra il 10 % e il 20% del totale, da valutare al mq per l'intera superficie euro (cinque/30)	mq	5,30
Nr. 34 A20.007.005.a	Tinteggiatura a tempera di superfici esclusa la preparazione delle stesse mediante rasatura e imprimitura: compenso per due mani a coprire euro (quattro/80)	mq	4,80
Nr. 35 A20.010.005.c	Tinteggiatura con idropittura di superfici a due mani a coprire, applicata a pennello, a rullo o a spruzzo, esclusa la preparazione delle stesse: su superfici interne: lavabile germicida-fungicida euro (sette/39)	mq	7,39
Nr. 36 A20.016.055.b	Pittura per esterni, intonaci e/o supporti minerali, a base di silicato liquido di potassio conforme alle norme VOB/C DIN 18363 2.4.1, composta da sostanze minerali pure e pigmenti minerali inorganici resistenti alla luce e silicato liquido di potassio, idrorepellente, non infiammabile, applicata in due mani a pennello, a rullo o a spruzzo: colorata euro (dieci/63)	mq	10,63
Nr. 37 A23.001.005.a	Carpenteria in acciaio in profilati laminati a caldo della serie IPE, HEA, HEB, HEM, UPN, angolari, piatti compresi eventuali connettori, piastre di attacco e di irrigidimento, taglio a misura, forature, flange, bullonatura o saldatura e quanto altro occorre per dare l'opera finita, esclusi trattamenti protettivi e verniciature: per strutture semplici: in acciaio S235 JR - classe di esecuzione EXC1 o EXC2 euro (quattro/50)	kg	4,50
Nr. 38 A23.001.020.c	Carpenteria per strutture metalliche secondarie (arcarecci, membrature secondarie in genere, scossaline, contenimenti getto, etc.) in profilati a freddo, pressopiegati o profilati a caldo, compresi piastre di attacco, taglio a misura, forature, flange, bullonatura o saldatura e quanto altro occorre per dare l'opera finita, esclusi trattamenti protettivi e verniciature: in acciaio S275 JR - classe di esecuzione EXC1 o EXC2 euro (quattro/70)	kg	4,70
Nr. 39	Carpenteria per strutture metalliche secondarie (arcarecci, membrature secondarie in genere, scossaline, contenimenti getto,		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
A23.001.020.d	etc.) in profilati a freddo, pressopiegati o profilati a caldo, compresi piastre di attacco, taglio a misura, forature, flange, bullonatura o saldatura e quanto altro occorre per dare l'opera finita, esclusi trattamenti protettivi e verniciature: in acciaio S275 JR - classe di esecuzione EXC3 euro (quattro/72)	kg	4,72
Nr. 40 A23.001.030.f	Carpenteria in acciaio per travi e colonne, realizzate in profilati tubolari di qualsiasi sezione, laminati a caldo compresi eventuali connettori, piastre di base e di attacco, taglio a misura, forature, flange, bullonatura o saldatura e quanto altro occorre per dare l'opera finita, esclusi trattamenti protettivi e verniciature: tubolari con saldatura: in acciaio S355 JR - Classe di esecuzione EXC3 euro (sei/00)	kg	6,00
Nr. 41 A23.001.045	Manufatti in acciaio per irrigidimenti verticali e orizzontali realizzati con tondi di acciaio compresi: tenditori e piastre, taglio a misura, filettatura e quanto altro occorre per dare l'opera finita euro (quattro/28)	kg	4,28
Nr. 42 A23.004.030.a	Zincatura di opere in ferro con trattamento a fuoco mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 500 °C previo decappaggio, sciacquaggio e quanto altro necessario per ottenere un prodotto finito: strutture di peso superiore a 80 kg euro (zero/54)	kg	0,54
Nr. 43 AP.ARC.001	Ripristini a seguito degli interventi strutturali, quali a titolo esemplificativo ma non esaustivo: ripristino di intonaci, ripristini di piccole porzioni di maschi murari mediante cucì-scucì, ritocchi di pitturazioni, ripristini di piccole porzioni di pavimenti, piccole demolizioni, trasporti e conferimento agli impianti autorizzati dei materiali di risulta di qualsiasi lavorazione e qualsiasi altro onere, anche non specificato nella presente voce, propedeutico all'esecuzione e consegna delle opere a regola d'arte ed in favore di sicurezza. euro (quarantaduemilacentonovantaotto/45)	a corpo	42 198,45
Nr. 44 AP.ARC.002	Pavimento in battuto di cemento costituito da sottofondo in calcestruzzo a 200 kg di cemento, spessore fino a 8 cm, compresa formazione di giunti a grandi riquadri, cappa superiore in malta a 500 kg di cemento spessore 2 cm e spolvero di puro cemento, lisciata e bocciardata. euro (trentacinque/72)	m ²	35,72
Nr. 45 AP.ARC.003	F01 - Vetrata con profilati estrusi in lega di alluminio isolati a taglio termico verniciati, dim. 100 x 450cm , con apertura a vasistas 88 x 213 cm. VETRO 66.2 I 15 I 66.2 BASSO EMISSIVO euro (duemilaquattrocentodue/32)	cad.	2 402,32
Nr. 46 AP.ARC.004	PE01 - Porta vetrata a due ante battenti con maniglione antipanico dim. 70+70 x 210 cm - VETRO 66.2 I 15 I 66.2 BASSO EMISSIVO euro (milleottocentoventisei/19)	cad.	1 826,19
Nr. 47 AP.ARC.005	F02 - Vetrata fissa con profilati estrusi in lega di alluminio isolati a taglio termico verniciati, dim. 170 x 230+175cm VETRO 66.2 I 15 I 66.2 BASSO EMISSIVO euro (duemilasettecentodiciassette/11)	cad.	2 717,11
Nr. 48 AP.ARC.006	PB03 - Smontaggio e rimontaggio con opportuna revisione porta vetrata a doppio battente esistente, dim. 175 x 230 cm. euro (settantatre/60)	m ²	73,60
Nr. 49 AP.ARC.007	F03 - PB04 - PB06 - PB07 - Smontaggio e rimontaggio con opportuna revisione porta in legno a un'anta o due ante a battente/i esistente. euro (sessantaquattro/64)	m ²	64,64
Nr. 50 AP.ARC.008	Oneri per la rimozione dell'impianto di illuminazione e rilevazione fumi a propedeutica all'eliminazione di porzioni del solaio in latero cemento del piano primo. Successiva ripristino dei corpo illuminanti rimossi in precedenza e dei dispositivi di rilevazione fumo esistenti. La voce compensa e comprende la messa in funzione e collaudo finale ed ogni oltre altro onere per la messa in funzione dell'impianto a regola d'arte. euro (dodicimilatrecentosettantaquattro/91)	a corpo	12 374,91
Nr. 51 AP.ARC.009	Fornitura e posa di pavimento in Pietra di Luserna in lastre a spacco naturale di cava con bordi fresati. Posato a disegno, compresa la fornitura della malta di allettamento, la sigillatura dei giunti, la pulizia finale e tutte le assistenze murarie; esclusa la formazione del sottofondo, nei tipi: - cm 15x30 circa -spessore 1-2 cm. euro (sessanta/43)	m ²	60,43
Nr. 52 AP.ARC.010	P4 - Pavimentazione esterna in manto erboso euro (tredici/81)	m ²	13,81
Nr. 53 AP.ARC.011	P5 - Pavimentazione esterna in asfalto euro (trentacinque/43)	m ²	35,43
Nr. 54 AP.ARC.012	S1 - MANTO DI COPERTURA NUOVO euro (centodiciannove/20)	m ²	119,20

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 55 AP.ARC.013	Controsoffitto REI 90 all'intradosso del solaio tipo o similare PROMATECT -H posato su singola struttura come sotto specificato: - Pendini di Ø 4 mm fissati al supporto con passo 800x625 mm attraverso tasselli metallici ad espansione di Ø 6 mm; - Cornice metallica perimetrale sp. 6/10 mm dim. 28x28x28 con tasselli metallici ad espansione di Ø 8 mm a passo 800 mm; - Orditura longitudinale primaria di sospensione tipo S4927 dim. 27x48x27 mm a passo 625 mm; - Lastre tipo o similare PROMATECT H sp. 12 mm montate a giunti sfalsati con viti autoperforanti in acciaio di lunghezza 35 mm a interasse nominale 250 mm. Coprigiunti trasversali costituiti dagli stessi profili S4927 da fissare in fase di chiusura del controsoffitto. euro (novantanove/78)	mq	99,78
Nr. 56 AP.ARC.014	Formazione di magrone di spessore 8 cm e sovrastante vespaio areato costituito da blocchi cavi di CLS vibrocompresso in ragione di un interasse pari ad 1 m, di spessore 25 cm, sul quale poggia una soletta collaborante mista acciaio/CLS di spessore totale 11 cm armata con 1f14 in ogni gola e rete fi6 15x15 di completamento. euro (centotrentadue/91)	mq	132,91
Nr. 57 AP.ARC.015	Oneri per la posa di un nuovo impianto di smaltimento delle acque reflue composto da pozzetti di ispezione 40x40 in ghisa, tubi di raccordo in PVC DN 160 e rete principale composta da tubazione in PVC DN 200. euro (undicimilaottocentodiciassette/59)	a corpo	11 817,59
Nr. 58 AP.ARC.016	Cancelli in acciaio S235 JR secondo UNI EN 10025, costituiti da colonne in tubolare con specchiature in pannelli grigliati elettroforgiati, zincati a caldo secondo norma UNI EN ISO 1461, compreso ogni onere e magistero per fornire l'opera finita e realizzata a regola d'arte: cancello carrabile a due ante, colonne con profilo 100 x 100 x 3 mm, completo di serratura manuale. euro (trecentosei/03)	mq	306,03
Nr. 59 AP.ARC.017	Giunti di dilatazione per pavimenti in zone sismiche con finiture di qualsiasi tipo, costituiti da due profili laterali sagomati in alluminio dotati ognuno di inserto elastomerico di elevata qualità, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura (da -30°C a +120 °C), agli oli, agli acidi ed alle sostanze bituminose in genere; tali profili sono collegati alla vaschetta centrale sagomata in alluminio attraverso gli inserti elastomerici superficiali ed i perni scorrevoli alle estremità delle bielle del sistema che contrastano contro le pareti del varco giunto. La vaschetta centrale può scorrere liberamente sulle ali orizzontali dei profili laterali, allettati e fissati sui supporti strutturali, così come sui piatti in alluminio accostati ai suddetti profili, allettati e fissati sui supporti strutturali alla medesima quota e dotati alle estremità aggettanti sul vuoto del giunto di scanalature sagomate in cui sono costretti a scorrere e ruotare i perni alle estremità delle bielle del sistema. Completano il dispositivo i perni centrali autocentranti con sistema a molla (sistema pop-up) che in caso di sisma, oltre a permettere dilatazioni e contrazioni ripartendole simmetricamente rispetto ai profili laterali fissi del sistema, al contempo trattengono in situ la vaschetta centrale pavimentata del profilo a cui sono collegati. La prerogativa autocentrante del sistema impedisce l'eventuale interruzione d'uso del giunto stesso. I profili sono dotati di inserti elastomerici di elevata qualità, resistenti all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura (da -30°C a +120 °C), agli oli, agli acidi ed alle sostanze bituminose in genere. La vaschetta metallica centrale viene pavimentata con relativo massetto, ottenendo così una larghezza visibile del profilo estremamente ridotta. Portata: adatto a sostenere un intenso traffico pedonale. Materiali: alluminio estruso ed inserti elast.ci di elevata qualità. Adatto a larghezza di giunto di 100 mm., con movimento termico totale di 180 (+100/-80) mm., ed altezza d'installazione di 45 mm. Dovrà essere fornito in opera allettato su un idoneo strato di malta epossidica o malta polimerica PCC, compreso fissaggio alla struttura mediante viti in acciaio zincato tipo MMS F 7,5 ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. euro (trecentoottauno/63)	ml	381,63
Nr. 60 AP.ARC.018	Fornitura e posa in opera di pavimento sportivo prefabbricato in gomma ecocompatibile conforme alla normativa EN14877. Il manto, a base di gomma naturale e sintetica e cariche minerali, vulcanizzato e calandrato, si presenterà in formato teli aventi lunghezza (max 25 ml.) e larghezza variabile (1,70-1,83 ml.) e sarà formato da uno strato superiore impermeabile di colorea scelta (secondo gamma disponibile) con spessore non inferiore a mm. 3,0 connotato da una impronta denominata "foca" oppure in alternativa con impronta denominata "pista" esclusivamente negli spessori mm. 6,0 /8,0, di opportuna durezza, antisdrucciolo, antiriflesso, ottima polivalenza e da uno strato inferiore di colore grigio o marrone. Posato con idoneo adesivo, compresa assistenza muraria,inclusa la preparazione del sottofondo. Spessore: - Spessore 5,00 mm- peso 5,80 Kg/m² euro (sessantanove/05)	mq	69,05
Nr. 61 AP.STR.001	Onere per demolizioni di elementi esistenti al fine di poter eseguire varie opere strutturali, quali ad esempio: alloggiamento di elementi strutturali, getto di fondazioni, travi e cordoli, infilaggio di carpenterie metalliche, esecuzione di incassettature, esecuzione di fori isolati, passanti o ciechi, di qualunque forma, eseguita anche a più riprese, con l'impiego di martello demolitore e di scalpello o qualsiasi altro macchinario resosi necessario. Sono compresi la sagomatura del vano, la pulizia, l'allontanamento delle macerie con il carico ed il trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; le opere di presidio, i piani di lavoro e qualsiasi altro onere, anche non specificato nella presente voce, propedeutico all'esecuzione delle opere a regola d'arte ed in favore di sicurezza. euro (quarantaottomilasettecentosessantaotto/78)	a corpo	48 768,78
Nr. 62 AP.STR.002	Assistenze murarie-impiantistiche alle lavorazioni strutturali ed edili annesse. Piccole demolizioni e ripristini, spostamenti e riposizionamenti impianti elettrici/speciali/idrici/meccanici/idronici. Compreso e compensato ogni onere necessario alla messa in funzione dell'edificio. euro (cinquantaunomilaottocentoventisette/49)	a corpo	51 827,49

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 63 AP.STR.003	Perforazioni su conglomerati cementizi eseguite con idonea attrezzatura a sola rotazione a velocità ridotta, a qualsiasi altezza, profondità e giacitura, per spinottature, cuciture, legamenti murari, tirantature, iniezioni, canalizzazioni. Successivi ancoraggi, fissaggi, inghisaggi, intasamenti con betoncino epossidico a base di resina epossidica bicomponente ed aggregati silicei di opportuna granulometria ed in corretto rapporto di peso in relazione all'impiego, provvisto di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla norma EN 1504-6 (prodotti per ancoraggio) : - betoncino epossidico bicomponente con inerti selezionati ed additivi, per ancoraggi speciali. Comprese assistenze murarie, opere provvisorie, piani di lavoro, apparecchi guida, pulizia del perforo, allontanamento macerie: - con diametro da 21 a 35 mm. Escluse barre di armatura. euro (ottantaotto/42)	ml	88,42
Nr. 64 AP.STR.004	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C euro (due/08)	Kg	2,08
Nr. 65 AP.STR.005	Solidarizzazione giunto esistente secondo la seguente modalità: apertura dello stesso con mazzetta o martello demolitore, schiumatura all'intradosso del giunto mediante schiuma poliuretana con funzione di "fondo giunto", successiva colatura dall'alto di malta cementizia premiscelata espansiva fino a riempire e chiudere il giunto. euro (trenta/08)	ml	30,08
Nr. 66 AP.STR.006	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- terre e rocce non contenenti sostanze pericolose (CER 170504), presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti inerti, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010. euro (tre/83)	q	3,83
Nr. 67 AP.STR.007	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904) presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti non pericolosi, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010 euro (otto/17)	q	8,17
Nr. 68 B01.001.005.b	Demolizione totale di fabbricati civili, sia per la parte interrata che fuori terra, questa per qualsiasi altezza, compreso e ogni onere e magistero per assicurare l'opera eseguita a regola d'arte secondo le normative esistenti, eseguita con mezzi meccanici e con intervento manuale ove occorrente, incluso il carico e trasporto del materiale di risulta a discarica controllata, con esclusione degli oneri di discarica: per fabbricati in cemento armato e muratura, vuoto per pieno euro (ventitre/94)	mc	23,94
Nr. 69 B01.004.005.a	Demolizione di muratura, anche voltata, di spessore superiore ad una testa, eseguita a mano, compresa la cernita ed accantonamento del materiale di recupero da riutilizzare: muratura in mattoni euro (centosessantatre/55)	mc	163,55
Nr. 70 B01.004.015.b	Demolizione di muratura di qualsiasi genere, anche voltata, di spessore fino ad una testa, eseguita a mano, compresa la cernita ed accantonamento del materiale di recupero da riutilizzare: muratura in mattoni forati euro (otto/78)	mq	8,78
Nr. 71 B01.004.025.b	Demolizione di struttura in calcestruzzo di qualsiasi forma o spessore, compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio in attesa del trasporto allo scarico: armato, eseguita con l'ausilio di martello demolitore manuale euro (trecentoventi/32)	mc	320,32
Nr. 72 B01.016.015	Demolizione di pavimento in piastrelle di ceramica, compreso il sottofondo dello spessore fino a 5 cm, posto in opera a mezzo di malta o colla euro (nove/40)	mq	9,40
Nr. 73 B01.016.025	Demolizione di pavimento in conglomerato con leganti e inerti locali, battuto, tipo cocciopesto alla romana, acciottolato, pavimento alla veneziana e simili, compreso il sottofondo dello spessore fino a 5 cm euro (quattordici/10)	mq	14,10
Nr. 74 B01.016.070	Demolizione di massetto in calcestruzzo alleggerito, compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico euro (centosettantadue/40)	mc	172,40
Nr. 75 B01.019.005.b	Demolizione di solai in laterizio e cemento armato, sia orizzontali che inclinati, escluso pavimento e sottofondo, escluso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico, ed il calo in basso dei materiali di risulta: spessore 20 cm compresa la caldana euro (ventiotto/10)	mq	28,10
Nr. 76 B01.028.005.b	Rimozione di strato impermeabile, compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio nell'ambito del cantiere, escluso il trasporto alla discarica e l'eventuale rimozione del massetto sottostante da pagarsi a parte: manto bituminoso doppio strato euro (cinque/48)	mq	5,48
Nr. 77	Smontaggio di porta interna o esterna in legno fino a 3,00 mq, calcolato sulla superficie, inclusa l'eventuale parte vetrata,		

ALLEGATO C

Stazione appaltante: PROVINCIA DI PIACENZA

Tipo Procedura: Aperta

Titolo: PNRR 2021-2026 MISS. M4 - COMP. C1- INV. 3.3. PROCEDURA APERTA PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI DI CUI AL PROGETTO "ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE 'GUGLIELMO MARCONI' DI PIACENZA. LAVORI DI ADEGUAMENTO ANTISISMICO. CUP D33H20000330003". IMPORTO COMPLESSIVO EURO 3.500.000,00. FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA NEXTGENERATIONEU - DECRETO MIUR N. 217 DEL 15/07/2021 e numero registro di sistema: PI270064-22

Offerta Economica

Numero Riga	DESCRIZIONE	VALORE A BASE D'ASTA IVA ESCLUSA (2 dec.)	IMPORTO PER ATTUAZIONE SICUREZZA (2 dec.)	IMPORTO OPZIONI (2 dec.)	% RIBASSO (3 dec.)	ONERI AZIENDALI PER LA SICUREZZA (2 dec.)	COSTI MANODOPERA (2 dec.)	DICHIARAZIONE IN MERITO ALLA COMPOSIZIONE DEI COSTI DELLA MANODOPERA STIMATI DALL'OPERATORE ECONOMICO E DICHIARAZIONI PER APPALTO A CORPO (allegato 3 al Disciplinare)
0	Importo lavori soggetto a ribasso al netto di O.S. e IVA	2.497.970,01	123.696,50	0,00	22,692	49.000,00	629.143,20	  Allegato 3_dichiarazione da includere nella busta dell'OE-GEODRILL.pdf.p7m 038A3E8EAA74C6FA06789A03504DCD6A495F8A066B8D599CAA022F40A3D51D84

VALORE DELL'OFFERTA ECONOMICA: 1.931.130,66 €

Ragione sociale del Concorrente: GEODRILL DI SANTORO MARIA

VIA UMBERTO I 106 - 98063 Gioiosa Marea (Messina)

C.F. SNTMRA69B61E043B P.IVA IT02780950834

Maria Santoro
Firmato digitalmente



PROVINCIA DI PIACENZA



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

ALLEGATO 3)

DICHIARAZIONI DA INCLUDERE NELLA BUSTA DELL'OFFERTA ECONOMICA

Alla Provincia di Piacenza
Corso Garibaldi 50
29121 Piacenza

OGGETTO	PNRR 2021-2026 MISS. M4 - COMP. C1- INV. 3.3. PROCEDURA APERTA PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI DI CUI AL PROGETTO "ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE 'GUGLIELMO MARCONI' DI PIACENZA. LAVORI DI ADEGUAMENTO ANTISISMICO. CUP D33H20000330003". IMPORTO COMPLESSIVO EURO 3.500.000,00. FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEANEXTGENERATIONEU - DECRETO MIUR N. 217 DEL 15/07/2021. CIG 9450820761.
----------------	---

Completare le parti in bianco con i dati richiesti e barrare le parti che non interessano, successivamente salvare il file in formato PDF e sottoscriverlo digitalmente prima di caricarlo in formato p7m su "SATER" nella busta dell'offerta economica. Si rimanda al disciplinare di gara per informazioni in merito ai soggetti che devono sottoscrivere la presente dichiarazione.

Importo complessivo dell'appalto: **€ 2.621.666,51** al netto di I.V.A., di cui:

€ 2.497.970,01 per lavori, soggetti a ribasso

€ 123.696,50 per oneri di sicurezza, non soggetti a ribasso

Il sottoscritto		SANTORO MARIA								
nato a	GIOIOSA MAREA			il	21/02/1969		C.F.	SNTMRA69B61E043B		
residente a		GIOIOSA MAREA			Via	MADRICE, 1			CAP	98063
in qualità di		TITOLARE E LEGALE RAPPRESENTANTE								
dell'impresa		GEODRILL DI SANTORO MARIA								
con sede legale in		GIOIOSA MAREA			Via	UMBERTO I°, 106			CAP	98063
e sede operativa in		GIOIOSA MAREA			Via	UMBERTO I°, 106			CAP	98063
Codice Fiscale		SNTMRA69B61E043B			Partita IVA		02780950834			

telefono: 0941/302815 pec: GEODRILLDISANTOROMARIA@PEC.IT

DICHIARA

- che i propri **COSTI DELLA MANODOPERA** per l'esecuzione dell'appalto, che ammontano ad €629.143,20 (in cifre) SEICENTOVENTINOVE MILACENTOQUARANTATRE VIRGOLAVENTI euro (in lettere) *(la cifra deve coincidere con quella caricata dall'operatore economico a sistema sulla piattaforma telematica SATER nell'apposito campo dell'offerta economica)*, **scaturiscono dal seguente calcolo:**

n. unità personale impiegato nell'esecuzione della commessa	CCNL applicato, e livello di inquadramento contrattuale	n° ore individuale stimato per l'esecuzione della commessa	Monte ore complessivo stimato per l'esecuzione della commessa (A)	Costo orario unitario (B) (in euro)	Costo complessivo (A x B) (in euro)
5	Operaio comune (artigiano metalmeccanico)	210 gg x 8ore	1680 ore	24,39€	204.876,00 €
5	Operaio qualificato (artigiano metalmeccanico)	210 gg x 8ore	1680 ore	27,14€	227.976,00 €
4	Operaio specializzato (artigiano metalmeccanico)	210 gg x 8ore	1680 ore	29,21€	196.291,20 €

Totale colonna costo complessivo € 629.143,20-----

DICHIARA, inoltre:

- di essere consapevole che, trattandosi di appalto da stipulare **a corpo**, il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale;
- di aver controllato, prima della formulazione dell'offerta, le voci e le quantità attraverso l'esame degli elaborati progettuali e pertanto di aver formulato l'offerta stessa tenendo conto di voci e relative quantità che ritiene eccedenti o mancanti;
- di aver tenuto conto delle eventuali discordanze nelle indicazioni qualitative e quantitative delle voci rilevabili dal computo metrico estimativo nella formulazione dell'offerta, che, riferita all'esecuzione dei lavori secondo gli elaborati progettuali posti a base di gara, resta comunque fissa ed invariabile.

NOTA BENE: In caso di partecipazione da parte di un raggruppamento temporaneo di imprese, per la dichiarazione di impegno, in caso di aggiudicazione dell'appalto, a conferire mandato collettivo speciale con rappresentanza, da far risultare da scrittura privata autenticata, alla ditta qualificata come capogruppo/mandataria, si veda fac simile allegato 2) al disciplinare di gara.

In caso di RTI:

La dichiarazione deve essere sottoscritta digitalmente da parte dei titolari/legali rappresentanti/procuratori dell'impresa mandataria e delle imprese mandanti dei raggruppamenti temporanei di imprese non ancora costituiti.

ALLEGATO D



**Stazione
Unica
Appaltante**



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

ALLEGATO 7)

Alla Stazione Unica Appaltante della
Provincia di Piacenza
Corso Garibaldi 50
29121 Piacenza

**DICHIARAZIONI OPERATORE ECONOMICO ADEGUAMENTO PNRR - ART 47 CO. 2 – 3 - 4 – 6
D.L. 31 MAGGIO 2021 N. 77 C. IN L. 29 LUGLIO 2021 N. 108
MODULO INDIVIDUAZIONE TITOLARE EFFETTIVO**

OGGETTO:	PNRR 2021-2026 MISS. M4 - COMP. C1- INV. 3.3. PROCEDURA APERTA PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI DI CUI AL PROGETTO “ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE ‘GUGLIELMO MARCONI’ DI PIACENZA. LAVORI DI ADEGUAMENTO ANTISISMICO. CUP D33H20000330003”. IMPORTO COMPLESSIVO EURO 3.500.000,00. FINANZIATO DALL’UNIONE EUROPEANEXTGENERATIONEU - DECRETO MIUR N. 217 DEL 15/07/2021. CIG 9450820761.
-----------------	---

Completare le parti in bianco con i dati richiesti e barrare le parti che non interessano, successivamente salvare il file in formato PDF e sottoscriverlo digitalmente prima di caricarlo su “SATER”. Si rimanda al Disciplinare di gara per informazioni in merito ai soggetti che devono sottoscrivere la presente dichiarazione.

Il sottoscritto

Nome e cognome	MARIA SANTORO
Nato a	GIOIOSA MAREA
Il giorno mese anno	21/02/1969
In qualità di	TITOLARE E LAGALE RAPPRESENTANTE
Dell’operatore economico	GEODRILL DI SANTORO MARIA
Con sede in	GIOIOSA MAREA
Alla via	VIA UMBERTO I°, 106
Codice fiscale	SNTMRA69B61E043B
Partita IVA	02780950834

con la presente ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445 consapevole delle sanzioni penali previste dall'articolo 76 del medesimo D.P.R. 445/2000 per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci ivi indicate in riferimento agli obblighi di cui all'art. 47 comma 2, 3 e 6 del d.l. 31 maggio 2021 n. 77 c. in l. 29 luglio 2021 n. 108

DICHIARA

SEZ. 1 - CRITERIO DELL'ASSETTO SOCIETARIO:

Nel caso di persone fisiche.

☒ X che il titolare effettivo dell'operatore economico GEODRILL DI SANTORO MARIA è la/e seguente/i persona/e fisica in quanto:

☐ X Titolare di ditta individuale;

☐ socio di società di persone così composta;

NOME COGNOME	NASCITA	RESIDENZA
MARIA SANTORO	21/02/1969 GIOIOSA MAREA	GIOIOSA MAREA

☐ ~~Detentore/i quota di capitale superiore al 25% come da dichiarazione seguente relativa all'assetto proprietario:~~

RAGIONE SOCIALE(1)	P.IVA	SEDE LEGALE	QUOTA DI CAPITALE DETENUTA (1).

1. ~~Quota superiore al 25%~~

ovvero in alternativa nel caso di soci persone giuridiche

☐ che i titolari effettivi sono i seguenti:

RAGIONE SOCIALE(1)	P.IVA	SEDE LEGALE	QUOTA DI CAPITALE DETENUTA (2).

2. ~~riportare nella tabella successiva (eventualmente replicata per tutti i soggetti giuridici) la relativa composizione societaria con riferimento alle quote di capitale superiori al 25%~~

3. ~~Quota superiore al 25%~~

NOME COGNOME	NASCITA	RESIDENZA	QUOTA DI CAPITALE DETENUTA (1).

ovvero in alternativa nel caso di persone fisiche e giuridiche

☐ che i titolari effettivi persona fisica e giuridica sono i seguenti:

quanto alle persone fisiche

NOME COGNOME	NASCITA	RESIDENZA	QUOTA DI CAPITALE

			DETENUTA (1).

1. Quota superiore al 25%

Quanto alle persone giuridiche

RAGIONE SOCIALE(1)	P.IVA	SEDE LEGALE	QUOTA DI CAPITALE DETENUTA (2).

1. riportare nella tabella successiva (eventualmente replicata per tutti i soggetti giuridici) la relativa composizione societaria con riferimento alle quote di capitale superiori al 25%

2. Quota superiore al 25%

NOME COGNOME	NASCITA	RESIDENZA	QUOTA DI CAPITALE DETENUTA (1).

SEZ. 2 CRITERIO DEL CONTROLLO

In subordine al criterio dell'assetto proprietario

☐ X che il/i titolare/ effettivo/i sono i seguenti soggetti fisici/giuridici in quanto in possesso della maggioranza dei voti/vincoli societari (per es. patti parasociali o patti di sindacato).

NOME COGNOME	NASCITA	RESIDENZA
MARIA SANTORO	21/02/1969 GIOIOSA MAREA	GIOIOSA MAREA

Quanto alle persone giuridiche

RAGIONE SOCIALE(1)	P.IVA	SEDE LEGALE

1. riportare nella tabella successiva (eventualmente replicata per tutti i soggetti giuridici) la relativa composizione societaria con riferimento alle quote di capitale superiori al 25%

NOME COGNOME	NASCITA	RESIDENZA	QUOTA DI CAPITALE DETENUTA (1).

Fornire breve descrizione dell'assetto delle maggioranze.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SEZ. 3 CRITERIO RESIDUALE

In subordine al criterio dell'assetto proprietario.

☐ X che il/i titolare/ effettivo/i sono i seguenti in quanto dotati dei poteri di amministrazione o direzione della società

NOME COGNOME	NASCITA	RESIDENZA	FUNZIONE DETENUTA
MARIA SANTORO	21/02/1969 GIOIOSA MAREA	GIOIOSA MAREA	TITOLARE E LEGALE RAPPRESENTANTE

sottoscrivere con firma digitale

ISTRUZIONI PER L'IDENTIFICAZIONE DEL TITOLARE EFFETTIVO

Definizione di titolare effettivo

- Art. 1 D.Lgs. 21 novembre 2007, n. 231

(Definizioni)

u) «*titolare effettivo*»: la persona fisica per conto della quale è realizzata un'operazione o un'attività, ovvero, nel caso di entità giuridica, la persona o le persone fisiche che, in ultima istanza, possiedono o controllano tale entità, ovvero ne risultano beneficiari secondo i criteri di cui all'Allegato tecnico al presente decreto;

Allegato tecnico al D.Lgs. 21 novembre 2007, n. 231

Art. 2

1. Per titolare effettivo s'intende:

a) in caso di società:

- 1) la persona fisica o le persone fisiche che, in ultima istanza, possiedano o controllino un'entità giuridica, attraverso il possesso o il controllo diretto o indiretto di una percentuale sufficiente delle partecipazioni al capitale sociale o dei diritti di voto in seno a tale entità giuridica, anche tramite azioni al portatore, purché non si tratti di una società ammessa alla quotazione su un mercato regolamentato e sottoposta a obblighi di comunicazione conformi alla normativa comunitaria o a standard internazionali equivalenti; tale criterio si ritiene soddisfatto ove la percentuale corrisponda al 25 per cento più uno di partecipazione al capitale sociale;
- 2) la persona fisica o le persone fisiche che esercitano in altro modo il controllo sulla direzione di un'entità giuridica.

Modalità di individuazione del titolare effettivo nei casi di società di capitali o di persone

1. Per titolare effettivo, IN CASO DI SOCIETÀ DI CAPITALI, si intende:

- a) la persona fisica o le persone fisiche che, in ultima istanza, possiedano o controllino un'entità giuridica, attraverso il possesso o il controllo diretto o indiretto di una percentuale sufficiente delle partecipazioni al capitale sociale o dei diritti di voto in seno a tale entità giuridica, anche tramite azioni al portatore, purché non si tratti di una società ammessa alla quotazione su un mercato regolamentato e sottoposta a obblighi di comunicazione conformi alla normativa comunitaria o a standard internazionali equivalenti; tale criterio si ritiene soddisfatto ove la percentuale corrisponda al 25 per cento più uno di partecipazione al capitale sociale;
- b) la persona fisica o le persone fisiche che esercitano in altro modo il controllo sulla direzione di un'entità giuridica.

Nel caso in cui dall'assetto proprietario non fosse possibile individuare, in maniera univoca, la persona fisica o le persone fisiche cui è attribuibile la proprietà diretta o indiretta dell'ente, il titolare effettivo coincide con la persona o le persone fisiche cui, in ultima istanza, è attribuibile il controllo dell'ente stesso in forza:

- del controllo della maggioranza dei voti esercitabili in assemblea ordinaria;
- del controllo di voti sufficienti per esercitare un'influenza dominante in assemblea ordinaria;
- dell'esistenza di particolari vincoli contrattuali che consentano di esercitare un'influenza dominante.

Qualora l'applicazione dei criteri di cui sopra non consenta ancora di individuare univocamente uno o più titolari effettivi, il titolare effettivo coincide con la persona o le persone fisiche titolari di poteri di amministrazione o direzione della società.

2. Per titolare effettivo, IN CASO DI SOCIETÀ DI PERSONE, si intende:

- a) la persona fisica che ha conferito nel capitale importi superiori al 25% del capitale sottoscritto (ex articoli 2253, 2295, 2315 c.c.) oppure, nei casi di ripartizione di utili in modalità non proporzionali ai conferimenti, indipendentemente dalla quota conferita, ha diritto a una parte degli utili o alle perdite in misura superiore al 25% (ex art. 2263, 2295, 2315 c.c.);

- b) la persona fisica che ha l'amministrazione, disgiuntiva, congiuntiva o mista nonché la rappresentanza legale della società, laddove non vi siano soggetti che abbiano effettuato conferimenti o abbiano diritto alla ripartizione degli utili superiori alle citate soglie.



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

ALLEGATO 7)

Alla Stazione Unica Appaltante della
Provincia di Piacenza
Corso Garibaldi 50
29121 Piacenza

**DICHIARAZIONI OPERATORE ECONOMICO ADEGUAMENTO PNRR - ART 47 CO. 2 – 3 - 4 – 6
D.L. 31 MAGGIO 2021 N. 77 C. IN L. 29 LUGLIO 2021 N. 108
MODULO INDIVIDUAZIONE TITOLARE EFFETTIVO**

OGGETTO:	PNRR 2021-2026 MISS. M4 - COMP. C1- INV. 3.3. PROCEDURA APERTA PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI DI CUI AL PROGETTO “ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE ‘GUGLIELMO MARCONI’ DI PIACENZA. LAVORI DI ADEGUAMENTO ANTISISMICO. CUP D33H20000330003”. IMPORTO COMPLESSIVO EURO 3.500.000,00. FINANZIATO DALL’UNIONE EUROPEANEXTGENERATIONEU - DECRETO MIUR N. 217 DEL 15/07/2021. CIG 9450820761.
-----------------	---

Completare le parti in bianco con i dati richiesti e barrare le parti che non interessano, successivamente salvare il file in formato PDF e sottoscriverlo digitalmente prima di caricarlo su “SATER”. Si rimanda al Disciplinare di gara per informazioni in merito ai soggetti che devono sottoscrivere la presente dichiarazione.

Il sottoscritto

Nome e cognome	ROSARIO TOMARCHIO
Nato a	ACIREALE
Il giorno mese anno	14/05/1959
In qualità di	AMMINISTRATORE UNICO, LEGALE RAPPRESENTANTE E SOCIO AL 66,66%
Dell’operatore economico	AROBALENO SRL
Con sede in	ACI S. ANTONIO
Alla via	VIA NOCILLA, 19/D
Codice fiscale	04004410876
Partita IVA	04004410876

con la presente ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445 consapevole delle sanzioni penali previste dall'articolo 76 del medesimo D.P.R. 445/2000 per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci ivi indicate in riferimento agli obblighi di cui all'art. 47 comma 2, 3 e 6 del d.l. 31 maggio 2021 n. 77 c. in l. 29 luglio 2021 n. 108

DICHIARA

SEZ. 1 - CRITERIO DELL'ASSETTO SOCIETARIO:

Nel caso di persone fisiche.

☐ X che il titolare effettivo dell'operatore economico ARCOBALENO SRL è la/e seguente/i persona/e fisica in quanto:

☐ Titolare di ditta individuale;

☐ X socio di società di persone 3 così composta;

NOME COGNOME	NASCITA	RESIDENZA
ROSARIO TOMARCHIO	14/05/1959	FIUMEFREDDO DI SICILIA
SEBASTIANO TOMARCHIO	02/12/1987	ACI S. ANTONIO
VANESSA TOMARCHIO	10/07/1992	ACI S. ANTONIO

☐ ~~Detentore/i quota di capitale superiore al 25% come da dichiarazione seguente relativa all'assetto proprietario:~~

RAGIONE SOCIALE(1)	P.IVA	SEDE LEGALE	QUOTA DI CAPITALE DETENUTA (1).

1. Quota superiore al 25%

ovvero in alternativa nel caso di soci persone giuridiche

☐ che i titolari effettivi sono i seguenti:

RAGIONE SOCIALE(1)	P.IVA	SEDE LEGALE	QUOTA DI CAPITALE DETENUTA (2).

2. ~~riportare nella tabella successiva (eventualmente replicata per tutti i soggetti giuridici) la relativa composizione societaria con riferimento alle quote di capitale superiori al 25%~~

3. ~~Quota superiore al 25%~~

NOME COGNOME	NASCITA	RESIDENZA	QUOTA DI CAPITALE DETENUTA (1).

ovvero in alternativa nel caso di persone fisiche e giuridiche

☐ X che i titolari effettivi persona fisica e giuridica sono i seguenti:

quanto alle persone fisiche

NOME COGNOME	NASCITA	RESIDENZA	QUOTA DI CAPITALE
--------------	---------	-----------	-------------------

			DETENUTA (1).
ROSARIO TOMARCHIO	14/05/1959	FIUMEFREDDO DI SICILIA	66,66%
SEBASTIANO TOMARCHIO	02/12/1987	ACI S. ANTONIO	16,67%
VANESSA TOMARCHIO	10/07/1992	ACI S. ANTONIO	16,67%

1. Quota superiore al 25%

Quanto alle persone giuridiche

RAGIONE SOCIALE(1)	P.IVA	SEDE LEGALE	QUOTA DI CAPITALE DETENUTA (2).

1. riportare nella tabella successiva (eventualmente replicata per tutti i soggetti giuridici) la relativa composizione societaria con riferimento alle quote di capitale superiori al 25%

2. Quota superiore al 25%

NOME COGNOME	NASCITA	RESIDENZA	QUOTA DI CAPITALE DETENUTA (1).

SEZ. 2 CRITERIO DEL CONTROLLO

In subordine al criterio dell'assetto proprietario

☐ X che il/i titolare/ effettivo/i sono i seguenti soggetti fisici/giuridici in quanto in possesso della maggioranza dei voti/vincoli societari (per es. patti parasociali o patti di sindacato).

NOME COGNOME	NASCITA	RESIDENZA
ROSARIO TOMARCHIO	14/05/1959	FIUMEFREDDO DI SICILIA
SEBASTIANO TOMARCHIO	02/12/1987	ACI S. ANTONIO
VANESSA TOMARCHIO	10/07/1992	ACI S. ANTONIO

Quanto alle persone giuridiche

RAGIONE SOCIALE(1)	P.IVA	SEDE LEGALE

1. riportare nella tabella successiva (eventualmente replicata per tutti i soggetti giuridici) la relativa composizione societaria con riferimento alle quote di capitale superiori al 25%

NOME COGNOME	NASCITA	RESIDENZA	QUOTA DI CAPITALE DETENUTA (1).

Fornire breve descrizione dell'assetto delle maggioranze.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SEZ. 3 CRITERIO RESIDUALE

In subordine al criterio dell'assetto proprietario.

☐ X che il/i titolare/ effettivo/i sono i seguenti in quanto dotati dei poteri di amministrazione o direzione della società

NOME COGNOME	NASCITA	RESIDENZA	FUNZIONE DETENUTA
ROSARIO TOMARCHIO	14/05/1959	FIUMEFREDDO DI SICILIA	AMM. UNICO, LEG. RAPP. E SOCIO AL 66,66%
SEBASTIANO TOMARCHIO	02/12/1987	ACI S. ANTONIO	SOCIO AL 16,67%
VANESSA TOMARCHIO	10/07/1992	ACI S. ANTONIO	SOCIO AL 16,67%

sottoscrivere con firma digitale

ISTRUZIONI PER L'IDENTIFICAZIONE DEL TITOLARE EFFETTIVO

Definizione di titolare effettivo

- Art. 1 D.Lgs. 21 novembre 2007, n. 231

(Definizioni)

u) «*titolare effettivo*»: la persona fisica per conto della quale è realizzata un'operazione o un'attività, ovvero, nel caso di entità giuridica, la persona o le persone fisiche che, in ultima istanza, possiedono o controllano tale entità, ovvero ne risultano beneficiari secondo i criteri di cui all'Allegato tecnico al presente decreto;

Allegato tecnico al D.Lgs. 21 novembre 2007, n. 231

Art. 2

1. Per titolare effettivo s'intende:

a) in caso di società:

- 1) la persona fisica o le persone fisiche che, in ultima istanza, possiedano o controllino un'entità giuridica, attraverso il possesso o il controllo diretto o indiretto di una percentuale sufficiente delle partecipazioni al capitale sociale o dei diritti di voto in seno a tale entità giuridica, anche tramite azioni al portatore, purché non si tratti di una società ammessa alla quotazione su un mercato regolamentato e sottoposta a obblighi di comunicazione conformi alla normativa comunitaria o a standard internazionali equivalenti; tale criterio si ritiene soddisfatto ove la percentuale corrisponda al 25 per cento più uno di partecipazione al capitale sociale;
- 2) la persona fisica o le persone fisiche che esercitano in altro modo il controllo sulla direzione di un'entità giuridica.

Modalità di individuazione del titolare effettivo nei casi di società di capitali o di persone

1. Per titolare effettivo, IN CASO DI SOCIETÀ DI CAPITALI, si intende:

- a) la persona fisica o le persone fisiche che, in ultima istanza, possiedano o controllino un'entità giuridica, attraverso il possesso o il controllo diretto o indiretto di una percentuale sufficiente delle partecipazioni al capitale sociale o dei diritti di voto in seno a tale entità giuridica, anche tramite azioni al portatore, purché non si tratti di una società ammessa alla quotazione su un mercato regolamentato e sottoposta a obblighi di comunicazione conformi alla normativa comunitaria o a standard internazionali equivalenti; tale criterio si ritiene soddisfatto ove la percentuale corrisponda al 25 per cento più uno di partecipazione al capitale sociale;
- b) la persona fisica o le persone fisiche che esercitano in altro modo il controllo sulla direzione di un'entità giuridica.

Nel caso in cui dall'assetto proprietario non fosse possibile individuare, in maniera univoca, la persona fisica o le persone fisiche cui è attribuibile la proprietà diretta o indiretta dell'ente, il titolare effettivo coincide con la persona o le persone fisiche cui, in ultima istanza, è attribuibile il controllo dell'ente stesso in forza:

- del controllo della maggioranza dei voti esercitabili in assemblea ordinaria;
- del controllo di voti sufficienti per esercitare un'influenza dominante in assemblea ordinaria;
- dell'esistenza di particolari vincoli contrattuali che consentano di esercitare un'influenza dominante.

Qualora l'applicazione dei criteri di cui sopra non consenta ancora di individuare univocamente uno o più titolari effettivi, il titolare effettivo coincide con la persona o le persone fisiche titolari di poteri di amministrazione o direzione della società.

2. Per titolare effettivo, IN CASO DI SOCIETÀ DI PERSONE, si intende:

- a) la persona fisica che ha conferito nel capitale importi superiori al 25% del capitale sottoscritto (ex articoli 2253, 2295, 2315 c.c.) oppure, nei casi di ripartizione di utili in modalità non proporzionali ai conferimenti, indipendentemente dalla quota conferita, ha diritto a una parte degli utili o alle perdite in misura superiore al 25% (ex art. 2263, 2295, 2315 c.c.);

- b) la persona fisica che ha l'amministrazione, disgiuntiva, congiuntiva o mista nonché la rappresentanza legale della società, laddove non vi siano soggetti che abbiano effettuato conferimenti o abbiano diritto alla ripartizione degli utili superiori alle citate soglie.