



Comune di SEREGNO
Provincia di MONZA e BRIANZA

**RIFACIMENTO AUDITORIUM SCUOLA DON MILANI VIA
CARROCCIO
LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO
IMPIANTISTICO**

**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)
MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 2.1
“Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale”
FINANZIATO DALL’UNIONE EUROPEA – NEXT GENERATION EU.
CIG ZD138D2919 – CUP B23B18000030001**

PROGETTO ESECUTIVO

**R.03
CAPITOLATO SPECIALE D’APPALTO**

Rev	Revisore	Oggetto revisione	Data
0	Ing. Costante Bonacina	Progetto definitivo ed esecutivo	28/04/2023
1	Ing. Costante Bonacina	Progetto definitivo ed esecutivo	15/05/2023
2	Ing. Costante Bonacina	Rapporto di verifica 01	04/07/2023
3	Ing. Costante Bonacina	Rapporto di verifica CUC	22/09/2023
4	Ing. Costante Bonacina	Rapporto di verifica CUC 02	13/10/2023
5	Ing. Costante Bonacina	Rapporto di verifica CUC 04	23/10/2023

Il R.U.P.	Il Progettista
Geom. Cristina Cereda	Ing. Costante Bonacina





CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE PRIMA

OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO, DESIGNAZIONE, FORMA E
PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO, DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

INDICE

CAPO 1 – DEFINIZIONE, IMPORTI, PRESCRIZIONI GENERALI E PARTICOLARI DELL'APPALTO

Art. 1.	OGGETTO DELL'APPALTO
Art. 2.	AMMONTARE DELL'APPALTO
Art. 3.	OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO
Art. 4.	DOCUMENTI D'APPALTO
Art. 5.	FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE
Art. 6.	VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE
Art. 7.	DIREZIONE LAVORI E COORDINATORE PER L'ESECUZIONE – DOMICILIO E DIREZIONE TECNICA DELL'IMPRESA
Art. 8.	OSSERVANZA DEL CODICE DEI CONTRATTI E RINVIO AD ALTRE NORME
Art. 9.	GARANZIA PROVVISORIA E DEFINITIVA
Art. 10.	COPERTURE ASSICURATIVE
Art. 11.	CONSEGNA – SOSPENSIONE – RIPRESA – PROROGA
Art. 12.	TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI
Art. 13.	PENALE PER RITARDI E PREMIO DI ACCELERAZIONE
Art. 14.	PROGRAMMA ED ORDINE DA TENERE NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI
Art. 15.	CONTABILITA' DEI LAVORI
Art. 16.	PAGAMENTI IN ACCONTO E A SALDO
Art. 17.	COLLAUDO DEI LAVORI
Art. 18.	ONERI ED OBBLIGHI VARI A CARICO DELL'APPALTATORE
Art. 19.	QUALITÀ', PROVENIENZA E PROVVISTA DEI MATERIALI – MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO
Art. 20.	NORME PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI – NUOVI PREZZI
Art. 21.	DIVIETO DI PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA IN ECONOMIA
Art. 22.	CATEGORIE DI LAVORO DELL'APPALTO E SUBAPPALTO



- Art. 23. PIANO DELLE MISURE PER LA SICUREZZA DEL CANTIERE
- Art. 24. RISERVE – CONTROVERSIE
- Art. 25. REVISIONE DEI PREZZI
- Art. 26. SOGGETTI AMMESSI ALLA GARA D'APPALTO
- Art. 27. REQUISITI DI QUALIFICAZIONE PER LA PARTECIPAZIONE ALLA GARA E PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI.
- Art. 28. CONFORMITA' AGLI STANDARD SOCIALI
- Art. 29. SPECIFICHE TECNICHE PER PRESTAZIONI SPECIALISTICHE E PER GLI IMPIANTI TECNOLOGICI COMPRESI NELL'APPALTO



CAPO 1 - DEFINIZIONE E IMPORTI, PRESCRIZIONI GENERALI E PARTICOLARI DELL'APPALTO

Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per **“LAVORI DI RIFACIMENTO AUDITORIUM SCUOLA DON MILANI VIA CARROCCIO LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO”** secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale ed annessi e le particolarità tecniche del progetto esecutivo, dei quali, unitamente a tutti gli allegati l'appaltatore riconosce di avere presa completa ed esatta conoscenza. Le opere oggetto d'appalto verranno realizzate e compensate **A CORPO**.

Il progetto è redatto nel pieno rispetto dei C.A.M. (Criteri Ambientali Minimi) - Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici (approvato con DM 23 giugno 2022, in G.U. Serie Generale n. 183).

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza. L'appalto è costituito da un unico lotto perché tutte le prestazioni e opere riferite ai lavori in questione sono strettamente correlate tra loro e non possono essere realizzate in modo disgiunto.

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.

Ai fini dell'art. 3 c. 5 della L136/2010 e il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è E84D22004650001.

Art. 2 - AMMONTARE DELL' APPALTO

L'importo complessivo dei lavori compresi nell'appalto, ammonta ad euro **€ 830'372,32**, (euro ottocentotrentamila trecentosettantadue/32), e comprende gli oneri relativi al piano di sicurezza, indicati al successivo art. 23 in misura fissa ed invariabile.

Tale importo complessivo rappresenta il limite massimo di spesa che la stazione appaltante dispone per i lavori di che trattasi. L'offerta che supera il suddetto importo complessivo sarà esclusa dall'appalto.

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

1	Lavori a corpo (LC)	€ 818'391,02
1a	Mano d'opera (MO)	€ 118'425,31
1b	Lavori (L)	€ 699'965,71
2	Oneri per la Sicurezza a corpo (OS)	€ 11'981,30
3	IMPORTO TOTALE DEI LAVORI (1+2+3)	€ 830'372,32
4	OPZIONE EX ART.120 COMMA1 LETT a) del codice	€ 30'000,00
5	TOTALE COMPRESIVO DELLE OPZIONI (3+4)	€ 860'372,32



L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:

- importo dei lavori (LC) determinato al rigo 1 e composto da:
 - Mano d'opera (MO)
 - Lavori (L) al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
- importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2.

Le cifre del precedente quadro, indicano gli importi presuntivi delle diverse categorie di lavori compresi nell'appalto e potranno variare in relazione all'offerta resa in sede di gara.

Le nuove cifre conseguenti all'appalto potranno altresì essere variate in più o in meno entro il limite qualitativo e quantitativo del 5% di ciascuna categoria, con disposizioni della Direzione Lavori e senza aumento dell'importo del contratto stipulato. Tali variazioni non sono considerate e non costituiscono varianti in corso d'opera dei lavori appaltati.

Tale limite è elevato al 20% per lavori afferenti i beni culturali tutelati ai sensi del D.lgs. 42/2004, con il limite del 10% dell'importo complessivo contrattuale.

L'Appaltatore ha l'obbligo di esaminare e riscontrare le voci riportate nella descrizione delle opere a corpo comprese nell'appalto, di cui al successivo art. 4. A seguito dell'esame degli elaborati progettuali, la conseguente dichiarazione di presa visione del progetto, da allegare all'offerta, comporta l'incondizionata accettazione delle previsioni progettuali (qualità e quantità) delle opere da eseguire.

Per le opere a corpo il prezzo offerto è fisso ed invariabile, fatto salvo quanto sopra previsto, senza che possa essere invocata, dalle parti, alcuna verifica sulla loro misura o sul valore attribuito alla qualità e quantità delle opere stesse.

I prezzi offerti comprendono tutte le prestazioni, materiali e noli necessari per dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, qualità, sicurezza, collaudo ed agibilità delle opere appaltate.

Al presente appalto viene applicato il vigente contratto collettivo relativo al settore nazionale e territoriale dell'edilizia sottoscritto dalle associazioni dei datori di lavoro e dei lavoratori comparativamente più rappresentative sul piano nazionale. Gli operatori economici possono indicare nella propria offerta il differente contratto collettivo da essi applicato, purché garantisca ai dipendenti le stesse tutele di quello indicato dalla stazione appaltante.

L'incidenza della manodopera può essere valutata come segue.

PRINCIPALI CATEGORIE DEI LAVORI

Lavori edili e impianti

(% Mano d'opera)

14,471 % pari a 118'425,31€

Art. 3 - OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO

Restano escluse dall'appalto le seguenti opere che la Stazione appaltante si riserva di affidare in tutto o in parte ad altre ditte, senza che l'Appaltatore possa avanzare alcuna eccezione o richiesta di compenso:

- allacciamento alle reti di servizi pubblici.

Art. 4 - DOCUMENTI D'APPALTO

Completano i documenti d'appalto e fanno parte integrante del contratto, anche se non materialmente allegati:

- l'elenco prezzi con il quale saranno liquidate le opere regolarmente eseguite, in seguito chiamato "elenco prezzi";



- il cronoprogramma esecutivo delle lavorazioni comprese nell'appalto;
- il Capitolato Speciale Tipo per appalti dei lavori edili, redatto dal Ministero dei Lavori Pubblici, per le parti espressamente richiamate o non disciplinate dal presente capitolato, in seguito chiamato "CST";
- il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del D.lgs. 81/2008, di seguito denominato "piano di sicurezza";
- le relazioni tecniche e gli elaborati grafici di progetto;
- le polizze di garanzia;
- il computo metrico estimativo;

Art. 5 - FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere risultano dai disegni allegati al progetto e dai particolari disegni di dettaglio.

Art. 6 - VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE

Nessuna variazione o addizione alle opere appaltate può essere introdotta dall'Appaltatore se non disposta dal Direttore lavori e preventivamente approvata dalla Stazione appaltante.

La violazione di quanto sopra disposto, salva diversa valutazione da parte del responsabile del procedimento, comporta l'obbligo dell'Appaltatore di demolire a sue spese i lavori in difformità.

Sono ammesse variazioni in corso d'opera e modifica del contratto, sentiti il Progettista ed il Direttore dei lavori, solo nel rispetto dei casi e nei limiti indicati:

- dall'art. 120 del D.lgs. 36/2023;
- dall'allegato II.14 del D.lgs. 36/2023 con riferimento alle competenze e modalità procedurali ivi indicate;
- dall'articolo 21 dell'allegato II.18 del D.lgs. 36/2023 per lavori afferenti i beni culturali tutelati ai sensi del D.lgs. 42/2004.

Si può procedere a varianti in corso d'opera nei seguenti casi:

- per sopravvenute disposizioni legislative e regolamentari o provvedimenti di Autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
- per circostanze impreviste ed imprevedibili;
- per l'intervenuta possibilità di utilizzare materiali, componenti e tecnologie non esistenti al momento della progettazione che possono determinare, senza aumento di costo, significativi miglioramenti della qualità dell'opera o di sue parti e sempre che non alterino l'impostazione progettuale;
- per la presenza di eventi inerenti alla natura e specificità dei beni sui quali si interviene, verificatisi in corso d'opera, o di rinvenimenti imprevisti o non prevedibili nella fase progettuale;
- nei casi previsti dall'art.1664, secondo comma, del Codice Civile.

La Stazione appaltante può ordinare, durante l'esecuzione dell'appalto e per i soli casi sopra citati, una variazione dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo d'appalto e l'Appaltatore è tenuto ad eseguirli agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori.

Importo massimo del quinto d'obbligo € 30.000,00

La Stazione appaltante può sempre ordinare una diminuzione dei lavori appaltati nel limite di un quinto



dell'importo di contratto. Tale diminuzione dovrà essere tempestivamente comunicata all'Appaltatore prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.

L'Appaltatore, peraltro, non dovrà dare corso ad opere aggiuntive e a lavori che comportino varianti al progetto, con la sola eccezione di quelle indicate al precedente art. 2, che non costituiscono varianti, se non dopo che tali opere e lavori siano stati autorizzati dalla Stazione appaltante.

Gli estremi di tali autorizzazioni dovranno essere citati negli ordini di servizio relativi alla esecuzione delle opere di cui trattasi.

L'Appaltatore non potrà richiedere, e quindi non avrà diritto, ad alcun compenso, indennizzo e pagamento, di qualsiasi natura e specie, dei lavori che fossero stati eseguiti non conformemente alle prescrizioni contenute nel presente articolo e nelle normative ivi richiamate.

Art. 7 - DIREZIONE LAVORI E COORDINATORE PER L'ESECUZIONE – DOMICILIO E DIREZIONE TECNICA DELL'IMPRESA

Il Direttore dei lavori e Coordinatore per l'esecuzione hanno il compito di curare che le opere compiute risultino pienamente rispondenti al progetto ed alle norme di capitolato, nonché al piano di sicurezza del cantiere. Per questo ha il diritto di impartire gli ordini inerenti e di controllare i materiali e le opere in tutte le fasi di esecuzione dei lavori. In particolare, competono al Direttore dei lavori tutte le prestazioni previste dall'articolo 114 del D.lgs. 36/2023, dal relativo allegato II.14 e dalla normativa tecnica e amministrativa di settore, anche avvalendosi della collaborazione di assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere.

Al Coordinatore per l'esecuzione competono tutti gli obblighi previsti dall'art. 92 del d.lgs. 81/2008, pertanto può ordinare all'Appaltatore la sospensione delle singole lavorazioni in corso delle varie categorie di opere qualora rilevi pericoli gravi ed imminenti per la mancata attuazione delle norme di sicurezza, dandone comunicazione al Direttore dei lavori e alla Stazione appaltante per ogni ulteriore provvedimento a carico dell'Appaltatore. Inoltre, può proporre, alla stessa Stazione appaltante, dandone comunicazione anche al Direttore dei lavori, la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese e la risoluzione del contratto per gravi inosservanze ed inadempimenti dell'Appaltatore alle prescrizioni del piano di sicurezza.

L'Appaltatore deve indicare, prima della stipula del contratto, il proprio domicilio e le persone che possono riscuotere.

Da parte dell'Appaltatore, qualora non conduca personalmente i lavori, deve conferire mandato di rappresentanza ad un proprio Direttore tecnico, professionalmente qualificato secondo le competenze di legge, del quale ha l'obbligo di comunicare il nominativo all'atto della consegna dei lavori. L'Appaltatore rimane comunque responsabile dell'operato del proprio rappresentante.

Compito del Direttore tecnico dell'impresa appaltatrice è quello di affiancare il Direttore Lavori e Coordinatore per l'esecuzione, per tutta la durata delle opere, in maniera che gli ordini da questi impartiti trovino pronta e rispondente attuazione.

L'Appaltatore rimane, ad ogni effetto, l'unico responsabile per danni o sinistri di qualsiasi entità che avessero a verificarsi a persone o a cose in conseguenza di cattiva esecuzione delle opere, di mancanza di adeguate cautele nella loro esecuzione, comprese le opere provvisorie, e di contravvenzione al piano di sicurezza del cantiere nonché di tutte le vigenti normative in materia di prevenzione antinfortunistica e di sicurezza.

Inoltre l'Appaltatore dovrà nominare, all'atto della consegna dei lavori, un tecnico professionalmente idoneo a termini delle leggi vigenti in materia e che può anche essere il medesimo Direttore tecnico dell'impresa, mediante il quale l'Appaltatore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione a regola d'arte di tutte le strutture appaltate, o preesistenti o comunque interessate alle opere appaltate, per



le quali sia necessario assicurare adeguata stabilità e che interessino l'incolumità e la sicurezza.

L'Appaltatore dovrà inoltre nominare, all'atto della consegna dei lavori, i tecnici professionalmente idonei, a termini di legge, mediante i quali l'Appaltatore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione, nel rispetto della normativa vigente, degli impianti tecnologici. Tali tecnici saranno altresì responsabili della rispondenza alle normative di sicurezza di tutte le parti di impianto esistenti o mantenute in esercizio, opportunamente integrate con il nuovo impianto.

Detti tecnici dovranno risultare di gradimento della Direzione lavori e della Stazione appaltante, per gravi e giustificati motivi ha diritto di esigerne il cambiamento immediato.

Art. 8 - OSSERVANZA DEL CODICE DEI CONTRATTI E RINVIO AD ALTRE NORME

Per tutto quanto non previsto nel presente Capitolato si applicano le norme contenute nel D.lgs. 36/2023 e relativi allegati, nonché nella normativa tecnica di settore compatibile con il richiamato Codice dei Contratti.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti la leggi, decreti, circolari e regolamenti, specie quelli relativi all'edilizia, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi ed impianti tecnologici stradali, nonché delle norme sulla circolazione stradale, quelle di sicurezza ed igiene del lavoro, anche da parte dei subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi. Analogamente dovranno essere osservate le norme CEI, UNI, ISO, CNR, fornendo la relativa documentazione a richiesta della Direzione Lavori.

Art. 9 - GARANZIA PROVVISORIA E DEFINITIVA

In applicazione dell'articolo 53 del D.Lgs. n. 36/2023, al fine di disincentivare eventuali rinunce e rispettare la Milestone della stipula del contratto entro il 31/01/2024 l'offerta è corredata, a pena di esclusione, da una garanzia provvisoria pari al 1% dell'importo posto a base di gara, comprensivo degli oneri della sicurezza.

La garanzia provvisoria può essere costituita sotto forma di cauzione oppure di fideiussione con le modalità previste dall'articolo 106 del D.Lgs. n.36/2023.

Per la sottoscrizione del contratto l'appaltatore costituisce una garanzia, denominata "garanzia definitiva", a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità previste dall'articolo 106 del D. Lgs. 36/2023, pari al 10 per cento dell'importo contrattuale.

La garanzia definitiva sarà progressivamente svincolata nei modi e termini previsti dall'articolo 117 comma 8 del D.lgs. 36/2023; lo svincolo progressivo della garanzia in corso d'opera, nei termini e per le entità previste dalla normativa sopra richiamata, è automatico e pertanto non necessita di benestare del committente.

Detta garanzia definitiva è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse.

Si applica quanto previsto dall'articolo 117 del D.lgs. 36/2023.

La mancata tempestiva costituzione della garanzia definitiva determina la decadenza dall'aggiudicazione dell'affidamento dei lavori e l'incameramento della garanzia provvisoria, nel caso in cui sia stata espressamente richiesta dalla stazione appaltante all'atto di indizione della procedura di gara.

La garanzia fideiussoria deve essere emessa e firmata digitalmente.

Qualora la garanzia di cui al presente articolo sia costituita con garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa, la stessa dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta da parte della Stazione appaltante e la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957 comma 2° del Codice Civile.



Art. 10 - COPERTURE ASSICURATIVE

L'Appaltatore ha l'obbligo di stipulazione di una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione dei lavori appaltati da qualsiasi causa determinati, compresi i rischi dell'incendio, scoppio e dell'azione del fulmine, salvo quelli derivanti da errori ed insufficienze di progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore. Tale polizza assicurativa deve prevedere anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio. La somma assicurata corrisponde all'importo del contratto, con massimale per responsabilità civile verso terzi pari al 5% della somma assicurata con il minimo di 500.000,00 Euro. Tale polizza dovrà specificatamente prevedere che "tra le persone sono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante, della Direzione lavori, dei Collaudatori, quando presenti in cantiere".

Per detta polizza assicurativa, da trasmettere alla Stazione appaltante 10 giorni prima del verbale di consegna lavori, valgono le condizioni ed i termini stabiliti dall'art. 117 comma 10 del D.lgs. 36/2023.

In caso di mancata tempestiva deposito di detta polizza nel termine suindicato, sarà fissato un nuovo termine perentorio non superiore di 10 giorni, trascorso il quale non si darà corso alla consegna dei lavori e si procederà alla risoluzione del contratto per grave inadempienza.

Tutte le predette garanzie e coperture assicurative dovranno essere costituite e stipulate con imprese di assicurazione iscritte nell'elenco dei soggetti ammessi ad accedere all'esercizio delle assicurazioni contro i rischi e i danni in regime di libera prestazione di tali servizi nel territorio nazionale, e dovranno essere trasmesse alla Stazione appaltante nei termini e con le modalità richiamati dal presente articolo.

Art. 11 - CONSEGNA – SOSPENSIONE – RIPRESA – PROROGA

All'atto della consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare il programma esecutivo dei lavori di cui al successivo art. 14.

La consegna dei lavori è disciplinata dalle disposizioni di cui all'allegato II.14 del D.lgs. 36/2023 e dalla normativa di settore compatibile con il Codice dei contratti.

Per quanto riguarda la sospensione dei lavori, si applicano le disposizioni stabilite dall'articolo 121 del D.lgs. 36/2023 e dal relativo allegato II.14.

L'Appaltatore può richiedere motivata proroga del termine fissato per l'ultimazione lavori, sulla quale si esprime il Responsabile Unico di Progetto (RUP), previa acquisizione di motivato parere da parte del direttore dei lavori.

È facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 8, comma 8, del D.Lgs. n. 36/2023 se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; la DL provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.

Art. 12 - TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Il tempo utile per dare ultimati i lavori è fissato in giorni **172 (centosettantadue)** naturali, successivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

La data di ultimazione dei lavori, determinata con l'applicazione del suindicato tempo utile, non subirà alcuna variazione per effetto di eventuali sospensioni dei lavori per gravi inosservanze ed infrazioni al piano di sicurezza da parte dell'Appaltatore.

L'ultimazione dei lavori dovrà essere comunicata per scritto dall'Appaltatore al Direttore dei Lavori e sarà accertata e formalizzata per le necessarie contestazioni in contraddittorio, mediante redazione di apposito verbale, in doppio esemplare, sottoscritto dal Direttore dei Lavori e dall'Appaltatore.



Il certificato di ultimazione dei lavori può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a 60 (sessanta) giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e funzionalità dei lavori.

Il mancato rispetto del termine sopra indicato comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

L'ultimazione dei lavori non può essere certificata se l'Appaltatore non ha consegnato al DL le certificazioni ed i collaudi tecnici specifici di opere e impianti e la documentazione necessaria per l'eventuale aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera, dovuti da esso stesso o dai suoi fornitori o installatori. Il DL non può redigere il certificato di ultimazione e, se redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini di cui al comma 1, né i termini per il pagamento della rata di saldo.

Art. 13 - PENALE E PREMIO DI ACCELERAZIONE

Ai sensi dell'articolo 126 del D. Lgs. n. 50/20123, i contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto.

Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera dell'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo – ai sensi del comma 4 dell'art. 50 del D.L. 77/2021, convertito, con modificazioni, dalla L. n. 108/2021 – e non possono comunque superare, complessivamente (comprese anche quelle eventualmente comminate ai sensi dell'art. 47, comma 6, del D.L. n. 77/2021 di seguito stabilite), il 20 per cento di detto ammontare netto contrattuale.

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, sarà applicata una penale giornaliera dell'uno per mille dell'importo netto contrattuale.

Tutte le penali saranno contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e saranno imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa dei ritardi.

A seguito delle condizioni particolari di esecuzione previste - ai sensi dell'articolo 47, comma 6, del D.L. n. 77/2021 convertito, con modificazioni, dalla L. n. 108/2021 – per gli appalti finanziati in tutto o in parte tramite PNRR, alla ditta appaltatrice sarà inoltre applicata una penale pari all'1 per mille dell'importo contrattuale, per ogni inadempimento, qualora ricorrano le seguenti situazioni:

a) gli operatori economici aggiudicatari, con un numero di dipendenti pari o superiori a 15 e inferiori a 50, e non tenuti alla redazione del rapporto sulla situazione del personale ai sensi dell'art. 46 D.Lgs. 198/2006 compiano anche uno solo dei seguenti inadempimenti:

- non provvedano a consegnare alla stazione appaltante, entro sei mesi dalla conclusione del contratto, una relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuno 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 guadagni, dei licenziamenti, dei prepensionamenti e pensionamenti, della retribuzione effettivamente corrisposta;
- non provvedano, entro il medesimo termine, a trasmettere la relazione di cui sopra alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità;

b) gli operatori economici aggiudicatari con un numero di dipendenti pari o superiori a 15 e inferiore a 50 compiano anche uno solo dei seguenti inadempimenti:



- non provvedano a consegnare alla stazione appaltante, entro 6 mesi dalla conclusione del contratto, una relazione che chiarisca l'avvenuto assolvimento degli obblighi previsti a carico delle imprese dalla L. 12/03/1999, n. 68, e illustri eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a loro carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione dell'offerta;
- non provvedano, entro il medesimo termine, a trasmettere la suddetta relazione anche alle rappresentanze sindacali aziendali.
- non provvedano a consegnare alla stazione appaltante, entro 6 mesi dalla stipula del contratto, una dichiarazione del legale rappresentante attestante di essere in regola con le norme che disciplinano il diritto al lavoro dei disabili ai sensi dell'art. 17 della L. 12.03.1999 n. 68.

c) Gli operatori economici con un numero di dipendenti pari o superiori a 15 e inferiore a 50, sono tenuti non provvedano a consegnare alla stazione appaltante, entro 6 mesi dalla stipula del contratto, una dichiarazione del legale rappresentante attestante di essere in regola con le norme che disciplinano il diritto al lavoro dei disabili ai sensi dell'art. 17 della L. 12.03.1999 n. 68;

N.B. Qualora la redazione del certificato di regolare esecuzione intervenga prima dei sei mesi dalla stipula del contratto e non fosse ancora stata consegnata la documentazione sopra elencata - prevista dai commi

3 e 3 bis dell'articolo 47 del decreto legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108 - l'Amministrazione, per il tramite della Direzione lavori, attuerà sulla rata di saldo una trattenuta pari alla penale da praticare in relazione ad ogni inadempimento compiuto, trattenuta che verrà svincolata successivamente alla dimostrazione, resa da parte dell'Appaltatore, di aver adempiuto entro il termine di sei mesi dalla stipula del contratto alla consegna di quanto previsto o verrà incamerata dall'Amministrazione in caso contrario.

N.B. La mancata produzione della relazione di cui all'elenco puntato di cui alla lettera a) del presente articolo comporta come ulteriore penale anche l'impossibilità per l'operatore economico di partecipare in forma singola, ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di 12 mesi ad ulteriori procedure di affidamento afferenti agli investimenti pubblici finanziati con le risorse derivanti da PNRR e PNC. Al ricorrere della circostanza di cui sopra, l'Amministrazione Committente - in ottemperanza alle indicazioni impartite da ANAC nella Delibera n. 122 del 16 marzo 2022 - effettuerà la comunicazione ad ANAC relativa

all'inadempimento afferente la mancata produzione della documentazione prevista, in violazione dell'obbligo di cui al comma 3 dell'art. 47 del D.L. n. 77/2021, convertito, con modificazioni, dalla L. n. 108/2021, in modo da consentire la valutazione da parte di ANAC in merito alla relativa annotazione dell'inadempimento nel Casellario Informatico dei Contratti pubblici di lavori.

Le penali monetarie previste dal presente articolo sono cumulabili. In ogni caso le penali applicate – ai sensi dell'art. 50 D.L. 77/2021 conv. in legge 108/2021 in combinato disposto con l'art. 47 comma 6 del medesimo testo normativo - non potranno superare il 20% dell'importo contrattuale come eventualmente incrementato a fronte di modifiche di contratto approvate in corso d'opera.

Oltre l'applicazione delle penali resta ferma la facoltà dell'Amministrazione Comunale di rivalersi sull'Appaltatore per eventuali danni risultanti dal ritardo nell'esecuzione dei lavori di cui al presente Capitolo Speciale, oggetto di co-finanziamento PNRR.

Trattandosi di contratto pubblico finanziato con risorse di cui al PNRR e PNC ai sensi dell'art. 50 comma 4 del DL 77/2022 qualora l'ultimazione dei lavori avvenga in anticipo rispetto al termine contrattualmente stabilito, è riconosciuto, a seguito dell'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo, un premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo determinato sulla base degli stessi criteri stabiliti per il calcolo della penale, mediante utilizzo delle somme indicate nel quadro economico



dell'intervento alla voce imprevisti, nei limiti delle risorse ivi disponibili, sempre che l'esecuzione dei lavori sia conforme alle obbligazioni assunte.

Art. 14 - PROGRAMMA ED ORDINE DA TENERE NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

L'Appaltatore ha l'obbligo di predisporre e consegnare alla Direzione lavori, contestualmente alla sottoscrizione del verbale di consegna ed inizio lavori, un proprio programma dettagliato d'esecuzione delle lavorazioni previste per le opere appaltate, con l'impegno ad assicurare il regolare andamento degli stessi, rispettando il dettagliato programma esecutivo predisposto. I lavori dovranno essere ultimati nel tempo utile previsto al precedente art. 12. In tale programma saranno riportate, per ogni lavorazione, oltre alle previsioni circa il periodo di esecuzione anche l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori. Eventuali ritardi dei tempi previsti nel programma esecutivo dei lavori saranno a totale carico dello stesso Appaltatore, che non potrà pretendere alcun rimborso o compenso da parte della Stazione appaltante.

Il programma esecutivo dovrà essere adeguato ed adattato in corso d'opera, da parte dell'operatore economico affidatario, su espressa richiesta della Direzione lavori, per sopravvenute motivate ed oggettive esigenze esecutive. A giudizio della Direzione lavori, la modalità di conduzione dei lavori non può essere di pregiudizio alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione appaltante. In ogni caso dovranno essere rispettati gli obblighi indicati nel successivo art. 18 e le prescrizioni contenute nel piano di sicurezza di cui al successivo art. 23.

L'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere alla esecuzione degli ordini di servizio emanati dal Direttore dei lavori che li comunica all'impresa stessa in due copie di cui una restituita per avvenuta conoscenza.

La Stazione appaltante si riserva in ogni modo di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori in modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, tutto ciò senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

È a carico e a cura dell'Appaltatore la custodia continuativa, diurna e notturna, e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art. 15 - CONTABILITA' DEI LAVORI

Per lo scopo, la forma, la tenuta ed i termini della contabilità dei lavori valgono tutte le disposizioni contenute nel presente capitolato, nel D.lgs. 36/2023 e nell'articolo 12 del relativo allegato II.14.

Art. 16 – DISCIPLINA ECONOMICA PAGAMENTI IN ACCONTO E A SALDO

16.1 Anticipazione

Ai sensi dell'art. 125 del D. Lgs n. 36/2023 è dovuta l'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento del valore del contratto di appalto oltre IVA ed oltre il tasso di interesse legale, da corrispondere all'appaltatore entro 15 (quindici) giorni dall'effettivo inizio dei lavori. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di una garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione, maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata dai soggetti di cui all'art. 106, comma 3, dello stesso D. Lgs. n. 36/2023.

Il recupero dell'anticipazione avverrà durante il corso dei lavori in proporzione sugli stati d'avanzamento.

L'anticipazione non potrà essere recuperata successivamente al termine dei lavori, dunque sulla rata di saldo. Per effetto di quanto sopra il 100% del recupero dell'anticipazione verrà in proporzione al 90%



dell'importo contrattuale dei lavori, che corrisponde al massimo dell'importo che può essere corrisposto in acconto. In ogni caso, anche qualora il totale degli acconti erogati fosse inferiore al 90%, con l'ultimo acconto verrà portata totalmente a recupero la quota dell'anticipazione erogata.

L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della Stazione Appaltante. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione dell'anticipazione.

16.2 Pagamenti in acconto e a saldo

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto lavori, in corso d'opera, ogni qualvolta il suo credito in base ai prezzi offerti e al netto delle trattenute di legge, avrà raggiunto la cifra di euro raggiungono un importo di 100.000,00 € (centomila Euro).

In ogni caso 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 regolare esecuzione, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di sospensione dei lavori superiori a 45 giorni, per cause non imputabili all'impresa, è consentita l'emissione di certificati di pagamento in acconto per importi inferiori al minimo come sopra stabilito, e comunque maturati alla data di sospensione.

Il certificato di pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque risulti il suo ammontare, sarà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

L'importo fisso ed invariabile per gli oneri relativi al piano di sicurezza, indicato al precedente art. 2, sarà corrisposto contestualmente ai pagamenti in acconto lavori, in corso d'opera, proporzionalmente all'importo lordo di ogni stato d'avanzamento dei lavori medesimi.

Il conto finale dei lavori dovrà essere redatto entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

I pagamenti relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono effettuati nel termine ordinario di giorni 30 (trenta) decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento.

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 7 giorni dall'adozione degli stessi.

Il termine di pagamento della rata di saldo non può superare i 30 (trenta) giorni dall'emissione del certificato di collaudo/regolare esecuzione dei lavori.

Ai sensi dell'articolo 60 del D.lgs. 36/2023 è prevista clausola di revisione prezzi. Tale clausola:

- si attiva al verificarsi di particolari condizioni di natura oggettiva che determinano una variazione del costo dell'opera, in aumento o in diminuzione, superiore al 5% dell'importo complessivo, e non deve apportare modifiche che alterino la natura generale del contratto;
- opera nella misura dell'80% della variazione stessa.

Ai fini della determinazione della variazione dei costi e dei prezzi, si utilizza l'indice sintetico relativo al costo di costruzione elaborato dall'ISTAT e pubblicato sul relativo portale istituzionale.

Per far fronte ai maggiori oneri derivanti dalla revisione prezzi le stazioni appaltanti utilizzano:

- le risorse accantonate per imprevisti nel quadro economico, nel solo limite del 50%;
- le somme derivanti da ribassi d'asta (se non ne è prevista una diversa destinazione).

Si escludono espressamente dalla compensazione i lavori contabilizzati nell'anno solare di presentazione dell'offerta e si stabilisce che la compensazione è da calcolarsi al netto delle eventuali compensazioni precedentemente riconosciute.



Al raggiungimento delle condizioni sopra previste per l'attivazione della clausola, l'appaltatore deve darne comunicazione alla stazione appaltante con indicazione motivata delle somme richieste. La mancata presentazione della richiesta esonera a tutti gli effetti la stazione appaltante dal riconoscimento dell'eventuale compenso revisionale.

Art. 17 - COLLAUDO DEI LAVORI

Il certificato di collaudo provvisorio sarà emesso entro 180 (centottanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

Il certificato di collaudo provvisorio assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data della relativa emissione. In tale periodo l'Appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità ed i vizi dell'opera eseguita, indipendentemente dalla avvenuta liquidazione del saldo.

Per le disposizioni, la visita ed il procedimento del collaudo dei lavori valgono tutte le disposizioni di cui all'articolo 116 del d.lgs. 36/2023 e della sezione III del relativo allegato II.14.

Tale allegato disciplina altresì le modalità e i termini del rilascio del certificato di regolare esecuzione in luogo del certificato di collaudo.

Art. 18 - ONERI ED OBBLIGHI VARI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri risultanti dagli articoli del presente Capitolato e dalle ulteriori disposizioni di legge e/o regolamentari in materia, sono a carico dell'Appaltatore stesso gli oneri ed obblighi seguenti:

1) formazione del cantiere attrezzato in maniera adeguata alla entità dell'opera da eseguire, su un'area appositamente destinata e messa a disposizione dalla Stazione appaltante d'intesa con l'Appaltatore, con il rispetto di tutte le indicazioni contenute nel piano delle misure per la sicurezza, richiamato al successivo art. 23, e dei vigenti regolamenti in materia e comprendente:

- i necessari movimenti di terra ed inghiaimento dell'area di cantiere;
- la recinzione che dovrà avere caratteristiche rispondenti alle vigenti norme in materia di sicurezza, ed essere provvista delle necessarie segnalazioni diurne e notturne;
- tutti gli impianti ed attrezzature occorrenti per la perfetta e rapida esecuzione delle opere appaltate;
- gli allacciamenti provvisori alla rete cittadina di distribuzione dell'acqua e di energia elettrica;
- la sistemazione e pulizia della strada di accesso e delle strade interne limitrofe in modo da rendere sicuro il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone; il cantiere dovrà svilupparsi con il minimo ingombro possibile e comunque con la minima interruzione di pubblico transito sulle strade, salvo quelle limitate indispensabili occupazioni di chiusura al transito delle strade che dovranno essere concordate con la Direzione Lavori, previo parere degli uffici comunali responsabili del pubblico traffico ed occupazione suolo pubblico.

Dovranno essere anche conservati tutti i servizi tecnologici esterni e sotterranei ed ogni loro eventuale modifica e spostamento saranno a completo carico dell'Appaltatore, sia per ottenere i relativi permessi e sia per le spese, dell'impresa appaltatrice.

Sono altresì a carico dell'Appaltatore gli eventuali oneri e le spese conseguenti all'acquisizione delle necessarie autorizzazioni per l'installazione del cantiere.

2) responsabilità ed il risarcimento per ammanchi e danni di qualsiasi genere finì al collaudo o alla consegna in uso anticipato, come previsto al successivo comma 15, riguardanti le opere eseguite o in corso di esecuzione, i materiali, gli impianti e le attrezzature di qualsiasi genere, anche di proprietà della Stazione appaltante, esistenti nell'ambito del cantiere;

3) costruzione e manutenzione, entro il recinto del cantiere, di uno o più locali, attrezzati ad uso ufficio del personale di direzione e di assistenza lavori. I locali dovranno essere muniti di illuminazione e,



se necessario, di riscaldamento;

4) l'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami, per uso del personale addetto ai lavori;

5) tutti gli oneri derivanti dall'applicazione del precedente art. 7, per i tecnici le cui prestazioni fanno carico all'Appaltatore;

6) versamento di contributi, previsti dalle vigenti leggi per Casse o altre Organizzazioni Nazionali Previdenziali, nel caso di ricorso a ingegneri e architetti, in relazione alle prestazioni dei professionisti sopraindicati.

7) fornitura della mano d'opera e degli strumenti occorrenti per tracciati di consegna, misure e verifiche; esecuzione in sito o presso gli appositi istituti incaricati, delle esperienze, prove, analisi ed assaggi richiesti dalla D.L. sui materiali da impiegarsi nei lavori, nonché l'esecuzione di ogni altra prova, ivi comprese quelle di carico, necessarie sia per l'esecuzione delle opere appaltate, che per il collaudo finale. Dovrà inoltre far eseguire, a proprie spese, le prove sui conglomerati e sui profilati e tondi metallici, presso laboratori legalmente autorizzati, che rilasceranno i richiesti certificati. Dei campioni prelevati, per qualsiasi titolo, dovrà esserne curata la conservazione presso l'ufficio direttivo, previo suggello e firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, a garanzia dell'autenticità;

8) fornitura, collocamento nei punti richiesti e manutenzione di cartelli di avviso, fanali notturni ed altre attrezzature del genere, a norma delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza dei lavoratori e a protezione della pubblica incolumità, anche in relazione a specifiche richieste della Direzione lavori;

9) mantenimento, fino a collaudo eseguito, della continuità degli scoli delle acque, delle condutture, dei cavi e del transito sulle vie e sentieri pubblici o privati interessati alle opere in appalto;

10) esecuzione, a discrezione della Direzione lavori, di un congruo numero di fotografie eseguite prime, durante e dopo il compimento dell'opera. Le fotografie dovranno essere di formato non inferiore a 18x24 cm. e per ogni presa dovranno essere consegnate alla D.L. n° 3 copie positive, raccolte in album contenitore con le necessarie didascalie, ed il relativo negativo;

11) pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito al cantiere ed interne allo stesso cantiere, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto di altre ditte;

12) libero e gratuito accesso al cantiere e passaggio nello stesso e sulle opere eseguite od in corso di esecuzione al personale della Direzione lavori e della Stazione appaltante per visite e sopralluoghi con il temporaneo e provvisorio l'utilizzo delle opere eseguite, nonché il libero e gratuito accesso al cantiere e passaggio nello stesso, alle persone facenti parte di qualsiasi altra impresa o ditta alle quali siano stati affidati lavori o forniture non comprese nell'appalto ed alle persone che debbono eseguire lavori per conto diretto della stazione appaltante; nonché, a richiesta della Direzione lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle suddette imprese o persone, delle opere provvisorie esistenti in cantiere, ed in particolare dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento e trasporto per tutto il tempo occorrente alla esecuzione delle opere che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente o a mezzo di altre imprese. Per quanto sopra esposto, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorte né dalle ditte interessate, né dalla Stazione appaltante;

13) ricevimento in cantiere e, a richiesta della D.L., anche l'onere di scarico e trasporto nei luoghi di deposito o a piè d'opera, di materiali per forniture ed opere escluse dall'appalto ed eseguite da altre ditte per conto della Stazione appaltante, restando l'appaltatore unico responsabile come previsto al precedente comma 2, con l'obbligo conseguente di riparare a propria cura e spese i danni che a tali materiali, forniture ed opere avessero a derivare per propria negligenza;

14) cernita, puliture ed accatastamento dei materiali di proprietà della Stazione appaltante, che eventualmente provengano da lavori eseguiti nell'ambito dell'appalto, e loro trasporto e scarico nei luoghi del Comune di Costa Serina indicati dalla D.L., con trasporto a discarica, anche fuori del Comune di Costa Serina, dei materiali eccedenti di rifiuto, compresi gli oneri di discarica;



15) consenso all'uso gratuito anticipato di parte dell'opera, su richiesta della Direzione lavori, con facoltà di richiedere un verbale circa lo stato delle opere al momento della concessione all'uso anticipato, a garanzia dei possibili danni che possono derivare dalla concessione;

16) sgombero completo del cantiere, dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di proprietà dell'Appaltatore entro 15 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, l'area occupata dal cantiere dovrà essere sistemata come all'atto della consegna;

17) adozione, nella esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele atte a garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi e ad evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni più ampia responsabilità nel caso di inadempimento alle prescrizioni in materia di sicurezza e salute dei lavoratori previste dal Decreto Legislativo n° 81/2008 e di infortuni ricadrà pertanto sull'impresa appaltatrice oltretutto sul Direttore Tecnico dell'impresa stessa, restandone pienamente esentata e sollevata sia la Stazione appaltante che il Direttore dei lavori ed il personale, dagli stessi designato, alla assistenza e sorveglianza dei lavori;

18) obbligo di mantenere, in adeguato locale del cantiere, la dotazione regolamentare di pronto soccorso e di garantire, per tutta la durata dei lavori, un servizio di automezzo che consenta l'immediato avviamento al più vicino ospedale del personale infortunato o colpito da male;

19) obbligo di applicare integralmente le disposizioni contenute nel D.lgs. 36/2023 e di 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 anzidetti.

Obbligo, altresì, di applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana o delle strutture e dimensione dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante, della osservanza alle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia autorizzato, non esime l'Appaltatore responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

Non sono considerati subappalti le commesse date dall'Appaltatore ad altre imprese unicamente per la fornitura dei materiali.

L'Appaltatore è tenuto inoltre alla osservanza piena e scrupolosa di tutte le norme derivanti da leggi e disposizioni vigenti in materia di assicurazioni varie del personale dipendente contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, le malattie causali o professionali, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.

In caso di inottemperanza a tutti gli obblighi come sopra precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ufficio provinciale del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante né ha titolo a risarcimento dei danni;

20) obbligo di corresponsione, alle scadenze consuetudinarie, delle paghe e dei salari al personale



dipendente dall'impresa;

In caso di ritardo, debitamente accertato, nel pagamento delle retribuzioni, si procederà in conformità di quanto previsto all'art.11 del D.lgs. 36/2023.

Per i pagamenti eseguiti direttamente ai lavoratori, il relativo importo sarà detratto dalle somme dovute all'Appaltatore in esecuzione del contratto. Le relative quietanze dovranno essere sottoscritte dai lavoratori interessati e controfirmate da due testimoni;

21) osservanza delle disposizioni di legge relativa alle assunzioni obbligatorie;

22) presentazione prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna della documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali - inclusa la cassa edili e/o edilcassa - assicurativi ed enti infortunistici;

23) trasmissione delle copie dei versamenti contributivi, previdenziali e assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, con cadenza quadrimestrale; il pagamento dei vari stati di avanzamento rimane in ogni caso subordinata alla verifica degli obblighi di cui sopra mediante l'acquisizione del documento unico di regolarità contributiva;

24) obbligo di esposizione di cartello di cantiere aventi le caratteristiche predisposte dall'Amministrazione Comunale;

25) pagamento di tutte le spese contrattuali dovute secondo le leggi in vigore (imposta di bollo, diritti fissi di scritturazione, diritti di segreteria ed eventuali imposte di registro) nonché, per l'aggiudicatario, rimborso delle spese di pubblicazione del bando di gara e relativo esito secondo quanto previsto dalla normativa vigente;

26) per quanto riguarda gli impianti elettrici, di riscaldamento, idrosanitari ed antincendio, l'Appaltatore dovrà fornire, entro 30 giorni dalla aggiudicazione dei lavori,

- campionature dei materiali

- disegni dei particolari costruttivi degli impianti e relativi componenti, sia in formato editabile che pdf e con copia cartacea

I disegni riporteranno al costruttivo la distribuzione degli impianti, con tutte le indicazioni tecniche utili e necessarie per effettuare operazioni di intervento e di manutenzione.

L'Appaltatore al compimento delle opere dovrà fornire alla D.L. dichiarazione di "CONFORMITÀ' DEGLI IMPIANTI", ai sensi del decreto del Ministero dello sviluppo economico n° 37 in data 22.01.08;

27) indagini sulle strutture esistenti, carotaggi, prelievi e prove giudicate necessarie per l'esatta conoscenza delle caratteristiche delle murature esistenti e stabilire le caratteristiche e le modalità degli interventi di restauro e/o consolidamento;

28) esecuzione a propria cura e spese di 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;

29) sarà a cura e a spesa dell'Appaltatore ogni e qualsiasi onere inerente le denunce presso gli Enti preposti, previste dalle normative vigenti di opere e di impianti, ancorché richiesti dalla Stazione appaltante;

30) si intendono a totale carico dell'Appaltatore e pertanto senza nessun particolare compenso tutte le eventuali (nessuna esclusa) attrezzature, mezzi d'opera, opere provvisorie, di presidio e/o di protezione che si rendessero necessarie (ad iniziativa ed a giudizio del medesimo Appaltatore e previa approvazione della Direzione lavori della Stazione appaltante) per assicurare durante tutto il periodo dei lavori la piena e perfetta esecuzione degli stessi, la totale conservazione e stabilità di tutte le strutture aeree e sotterranee esistenti;

31) le spese per passaggio, occupazioni temporanee e per risarcimento di danni per abbattimento di piante per depositi od estrazione di materiali;

32) la recinzione e la chiusura verso gli spazi aperti al pubblico dei luoghi dove si svolgeranno i lavori



nonché la protezione sempre verso tali spazi, dei ponteggi con opportuni teli, soprattutto per evitare il diffondersi di polveri;

33) gli oneri e le spese relative alle prove di funzionamento ed al collaudo tecnico degli impianti tecnologici, esclusa solo la nomina del tecnico collaudatore, a carico della Stazione appaltante;

34) il contenimento del livello di inquinamento acustico entro i limiti imposti dalla legislazione vigente e con il rispetto degli orari e delle prescrizioni stabiliti dal Regolamento per lo svolgimento in deroga alla zonizzazione acustica comunale di manifestazioni temporanee in luogo pubblico o aperto al pubblico, cantieri e dehors approvato dal Consiglio Comunale con deliberazione n.25/0098977/2005 p.g. nella seduta del 06/02/2006, modificato con deliberazione consiliare n.187 reg./84 Prop. Del. nella seduta del 17/12/2007 – n.49 reg./35 Prop. Del., nella seduta del 02/4/2009 – n.127 reg./38 Prop. Del., nella seduta del 19/7/2010 - n. 37 reg./21 Prop. Del. nella seduta del 04/04/2016

35) la piena e completa conoscenza ed osservanza delle ordinanze e delle disposizioni vigenti che regolano l'accesso, la circolazione e la sosta di automezzi e mezzi d'opera nel caso di lavori da eseguire all'interno del perimetro che delimita città alta ed i colli, compresi gli oneri e le spese conseguenti l'acquisizione delle eventuali autorizzazioni.

Il corrispettivo di tutti gli obblighi ed oneri elencati è conglobato nei prezzi di elenco, essendosene tenuto il giusto conto nella formulazione dei prezzi medesimi.

Art. 19 - QUALITÀ', PROVENIENZA E PROVVISTA DEI MATERIALI – MODALITÀ' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Per quanto concerne la qualità, la provenienza, la provvista, la sostituzione dei materiali, le modalità di esecuzione di ogni singola categoria di lavori, valgono qui tutte le norme contenute nell'allegato II.14 del D.lgs. 36/2023.

Dovranno essere comunque utilizzati i prodotti muniti di marchio o di certificazione di qualità rilasciata da Enti ed Istituti qualificati ed autorizzati.

L'Appaltatore dovrà garantire, anche per gli eventuali subappaltatori, che i prodotti da utilizzare per i lavori appaltati siano tempestivamente approvvigionati in modo da assicurare il rispetto dei tempi di esecuzione, fornendo preventivamente al Direttore dei lavori la relativa campionatura, la certificazione dei requisiti di qualità richiesti nonché la documentazione tecnica per le necessarie verifiche. In particolare dovrà essere documentata e certificata la classe di reazione al fuoco nonché la resistenza, la stabilità e la tenuta (REI) di tutti i prodotti, materiali ed arredi impiegati, in conformità sia alle prescrizioni di progetto che a quelle della normativa vigente.

Per tutti gli impianti tecnologici previste nell'appalto dei lavori, dovranno essere rispettate tutte le norme costruttive e di sicurezza vigenti al momento della loro esecuzione.

I materiali provenienti dalle demolizioni delle strutture e degli impianti esistenti, o i materiali provenienti da scavi di sbancamento o fondazione e dalla fresatura/scarifica delle pavimentazioni esistenti, sono di proprietà della Stazione appaltante, salvo diverse indicazioni riportate dalle specifiche voci/declaratorie di Elenco Prezzi Unitari.

I materiali provenienti dalle escavazioni di sbancamento o dagli scavi di fondazione delle strutture o dalla fresatura/scarifica delle pavimentazioni esistenti o in generale i materiali provenienti dalle demolizioni di strutture, fabbricati e/o impianti e/o attrezzature esistenti – per le quote parti non reimpiegabili all'interno del lavoro appaltato o comunque per quelle parti per le quali la Stazione appaltante non intende provvedere al ricovero o stoccaggio - sono ceduti all'Appaltatore, che è obbligato ad accettarli e che dovrà provvedere al trasporto a discarica ed allo smaltimento in conformità con le normative vigenti. Per tale cessione la Stazione appaltante non dovrà corrispondere nulla all'Appaltatore, in quanto il prezzo convenzionale dei predetti materiali e il costo di smaltimento degli stessi, relativo sia al trasporto che agli oneri di discarica, è da intendersi ricompreso nell'importo posto a base di gara e di ciò l'Appaltatore deve



tenerne conto nella formulazione dell'offerta. Ove nell'ambito delle lavorazioni appaltate fosse previsto un compenso per le operazioni di discarica, l'Appaltatore – ai fini della liquidazione – dovrà fornire opportuna documentazione giustificativa. L'Appaltatore rimane l'unico responsabile della correttezza delle operazioni di discarica e smaltimento o comunque di gestione per la rispondenza alla vigente normativa in materia di rifiuti.

Art. 20 - NORME PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI – NUOVI PREZZI

Sono comunque comprese nell'appalto tutte le prestazioni, materiali e noli necessari per dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, sicurezza ed agibilità delle opere appaltate, anche se non specificatamente indicate e descritte negli allegati di cui al precedente art 4.

Qualora per particolari lavorazioni non previste nell'elenco descrittivo e nella lista sia necessario provvedere alla determinazione di nuovi prezzi, questi saranno determinati ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili presenti nel contratto o ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra direttore lavori e impresa esecutrice e approvati dall'organo decisionale dell'Amministrazione comunale.

Tutti nuovi prezzi, valutati a lordo, sono soggetti al ribasso di gara.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, il comune di Costa Serina può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Art. 21 - DIVIETO DI PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA IN ECONOMIA

A termini della legge n. 1369 in data 23.10.1960 "Divieto di intermediazione e di interposizione delle prestazioni di lavoro e nuova disciplina dell'impiego di mano d'opera negli appalti di opere e servizi", non sono ammissibili prestazioni di mano d'opera in economia e le conseguenti liquidazioni e pagamenti.

Tuttavia, in ragione di particolari situazioni di lavori contemplati nell'appalto, la Direzione lavori, con apposito ordine di servizio, potrà autorizzare l'esecuzione di lavori in economia, entro il limite insuperabile delle previsioni economiche quantificate al precedente art. 2 sotto la specifica voce di "opere in economia".

Art. 22 - CATEGORIE DI LAVORO DELL'APPALTO E SUBAPPALTO

L'Appaltatore dovrà eseguire in proprio le opere o i lavori compresi nel contratto.

La categoria prevalente prevista per la realizzazione delle opere in appalto è la OG1, come si vede dalla tabella seguente.

CATEGORIE LAVORI			% incidenza totale	Importo Lavori	Importo sicurezza	Importo complessivo
Cat.	Classe	Lavorazioni				
OPERE GENERALI						
OG1	II	Edifici Civili e industriali	45,75 %	374 386,90 €	5 481,05 €	379 867,95 €
OPERE SPECIALIZZATE						
OS 28	II	Impianti termici e condizionamento	37,14 %	303 956,95 €	4 449,95 €	308 406,90 €
OS 3	I	Impianti idrico-	1,62%	13 273,64 €	194,33 €	13 467,97 €



		sanitari				
OS 30	I	Impianti elettrici	15,49 %	126'773,53 €	1'859,31 €	128 629,50 €
			TOT.	818'391,02	11'981,30 €	830 372,32

Si riporta tabella delle categorie omogenee. Per maggior dettaglio vedere il computo metrico estimativo.

OPERE EDILI		
Rimozioni e demolizioni (OG1)	19 389,35 €	2,34%
Scavi e movimenti terra (OG1)	338,35 €	0,04%
Oneri per conferimento in impianti autorizzati (OG1)	10 058,88 €	1,21%
Strutture (OG1)	23 800,21 €	2,87%
Cartongessi - Pareti e controsoffitti (OG1)	63 078,92 €	7,60%
Isolamenti termici (OG1)	4 829,39 €	0,58%
Sottofondi e massetti (OG1)	854,02 €	0,10%
Pavimenti e rivestimenti (OG1)	44 964,78 €	5,42%
Lattonomie (OG1)	2 250,04 €	0,27%
Serramenti (OG1)	19 683,33 €	2,37%
Tinteggiature e verniciature (OG1)	16 152,98 €	1,95%
Arredo (OG1)	168 986,65 €	20,35%
Tot. Opere Edili	374 386,90 €	45,09%

IMPIANTI MECCANICI		
Rimozione impianti esistenti (OS28)	5 725,66 €	0,69%
Centrale tecnologica (OS28)	131 066,33 €	15,78%
UTA e canali (OS28)	129 735,40 €	15,62%
Fancoils e distribuzione (OS28)	16 513,49 €	1,99%
Idrico sanitario (OS3)	11 807,45 €	1,42%
Termoregolazione (OS28)	16 841,84 €	2,03%
Antincendio (OS3)	1 466,19 €	0,18%
Varie e collaudi (OS28)	4 074,23 €	0,49%
Tot. Impianti Meccanici	317 230,59 €	38,20%

IMPIANTI ELETTRICI E SIMILARI		
Quadri elettrici (OS30)	20 424,49 €	2,46%
Distribuzione principale (OS30)	30 336,42 €	3,65%
Distribuzione secondaria (OS30)	15 967,92 €	1,92%
Illuminazione ordinaria (OS30)	24 206,55 €	2,92%
Illuminazione emergenza (OS30)	755,86 €	0,09%
Impianto di Rivelazione fumi (OS30)	26 096,50 €	3,14%
Impianto EVAC (OS30)	8 985,79 €	1,08%
Tot. Impianti Elettrici	126 773,53 €	15,27%



COSTI SICUREZZA	11 981,30 €	1,44%
TOTALE APPALTO	830 372,32 €	

Tutte le suddette categorie possono essere oggetto di subappalto, purché dichiarato dall'operatore economico in sede di gara e con i limiti quantitativi e le modalità procedurali previste dall'articolo 119 del D.lgs. 36/2023 e di quanto di seguito indicato.

Non è comunque ammesso il subappalto del subappalto, cioè il cosiddetto "subappalto a cascata".

L'appaltatore potrà, previa dichiarazione in sede di gara, subappaltare interamente le lavorazioni riconducibili alla/e categoria/e non prevalente/i OS 28, OS3, OS30. L'appaltatore potrà altresì, previa dichiarazione in sede di gara, subappaltare le lavorazioni riconducibili alla categoria principale OG1 nel solo limite del 50% dell'importo netto di contratto delle lavorazioni di tale categoria quale risultante dal ribasso di gara; le rimanenti lavorazioni della categoria prevalente, in relazione alla specificità dell'intervento in esame e alla necessità di garantire il controllo delle attività di cantiere, dovranno essere eseguite in forma integrale dal soggetto aggiudicatario, singolo o associato.

L'affidamento in subappalto di qualsiasi parte dei lavori sarà autorizzato qualora sussistano le condizioni stabilite dall'articolo 119 del D.lgs. 36/2023, che si intendono integralmente richiamate, e, pertanto, solo per quelle opere espressamente indicate all'atto dell'offerta, e nel rispetto dei requisiti di qualificazione previsti dalla normativa.

L'affidamento in subappalto è sottoposto alle seguenti condizioni:

- 1) che le imprese concorrenti abbiano indicato all'atto dell'offerta, e nel caso di varianti in corso d'opera all'atto dell'affidamento, i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare;
- 2) che per l'autorizzazione al subappalto, l'appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso, da parte del subappaltatore, dei requisiti previsti per l'ammontare dei lavori da assumere;
- 3) che non sussista nei confronti dell'affidatario del subappalto alcuna delle cause ostative di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del D.lgs. 36/2023;

L'appaltatore deve provvedere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative opere e lavorazioni, al deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante.

Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano altresì per qualsiasi contratto di subappalto avente per oggetto le attività previste dal secondo periodo del comma 2 del richiamato art. 119 del D.lgs. 36/2023.

La Stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione per il subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato per una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Si applicano i termini dimezzati di cui al comma 16 dell'articolo 119 del D.lgs. 36/2023.

L'Appaltatore ha l'obbligo di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti dalla stessa effettuati ai subappaltatori, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

Qualora gli affidatari non trasmettano le fatture quietanzate entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende il successivo pagamento a favore degli affidatari.

In ogni caso, al ricorrere delle condizioni di cui al comma 11 dell'articolo 119 D.lgs. 36/2023, la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore o ai titolari di sub-contratti non costituenti subappalto ai sensi del quinto periodo del comma 2 del richiamato articolo 119, previa richiesta congiunta da parte dell'appaltatore e del subappaltatore/sub-contraente, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite.



Saranno imputati all'Appaltatore tutti gli oneri, le spese ed i danni conseguenti al mancato rispetto di quanto previsto nel presente articolo e dell'art.119 del D.lgs. 36/2023, che qui si intende integralmente richiamato, anche nel caso che questi dovessero ripercuotersi sull'andamento dei lavori, in relazione all'evoluzione dei lavori stessi e alle eventuali modifiche intervenute.

È consentito il ricorso all'istituto di avvalimento secondo quanto previsto dall'Art. 104 del D.lgs. 36/2023. Il contratto di avvalimento è normalmente oneroso, salvo che risponda anche a un interesse dell'impresa ausiliaria, e può essere concluso a prescindere dalla natura giuridica dei legami tra le parti.

Qualora il contratto di avvalimento sia concluso per acquisire un requisito necessario alla partecipazione a una procedura di aggiudicazione di un appalto di lavori di importo pari o superiore a euro 150.000, o di un appalto di servizi e forniture, esso ha per oggetto le dotazioni tecniche e le risorse che avrebbero consentito all'operatore economico di ottenere l'attestazione di qualificazione richiesta.

Qualora il contratto di avvalimento sia stipulato con impresa ausiliaria in possesso di autorizzazione o altro titolo abilitativo richiesto per la partecipazione alla procedura di aggiudicazione ai sensi dell'articolo 100, comma 3, o con un soggetto in possesso di titoli di studio o professionali necessari all'esecuzione della prestazione oggetto dell'appalto, i lavori o i servizi sono eseguiti direttamente dall'impresa ausiliaria. Si applicano le disposizioni in materia di subappalto.

L'operatore economico allega alla domanda di partecipazione il contratto di avvalimento in originale o copia autentica, specificando se intende avvalersi delle risorse altrui per acquisire un requisito di partecipazione o per migliorare la propria offerta, e allega, nel caso di cui al comma 2, la certificazione rilasciata dalla SOA o dall'ANAC. L'impresa ausiliaria è tenuta a dichiarare alla stazione appaltante:

- a) di essere in possesso dei requisiti di ordine generale di cui al Capo II del presente Titolo;
- b) di essere in possesso dei requisiti di cui all'articolo 100 per i servizi e le forniture;
- c) di impegnarsi verso l'operatore economico e verso la stessa stazione appaltante a mettere a disposizione per tutta la durata dell'appalto le risorse oggetto del contratto di avvalimento.

L'impresa ausiliaria trasmette la propria attestazione di qualificazione nel caso di avvalimento finalizzato all'acquisizione del requisito di partecipazione a una procedura di aggiudicazione di lavori. In caso di dichiarazioni mendaci, fermo restando l'applicazione dell'articolo 96, comma 15, nei confronti dei sottoscrittori, la stazione appaltante assegna all'operatore economico concorrente un termine, non superiore a dieci giorni, per indicare un'altra impresa ausiliaria idonea, purché la sostituzione dell'impresa ausiliaria non conduca a una modifica sostanziale dell'offerta dell'operatore economico. Nel caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante esclude l'operatore economico.

La stazione appaltante verifica se l'impresa ausiliaria è in possesso dei requisiti dichiarati con le modalità di cui agli articoli 91 e 105, quest'ultimo con riguardo ai mezzi di prova e al registro online, e se sussistono cause di esclusione ai sensi del Capo II del presente Titolo. La stazione appaltante consente all'operatore economico di sostituire i soggetti che non soddisfano un pertinente criterio di selezione o per i quali sussistono motivi di esclusione.

L'operatore economico e l'impresa ausiliaria sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto. Gli obblighi previsti dalla normativa antimafia a carico dell'operatore economico si applicano anche nei confronti del soggetto ausiliario, in ragione dell'importo dell'appalto posto a base di gara.

Il contratto è in ogni caso eseguito dall'impresa che partecipa alla gara, alla quale è rilasciato il certificato di esecuzione, salvo quanto previsto dal comma 3.

In relazione a ciascun affidamento la stazione appaltante in corso d'esecuzione effettua le verifiche sostanziali circa l'effettivo possesso dei requisiti e delle risorse oggetto dell'avvalimento da parte dell'impresa ausiliaria, nonché l'effettivo impiego delle risorse medesime nell'esecuzione dell'appalto. A tal fine il RUP accerta in corso d'opera che le prestazioni oggetto di contratto siano svolte direttamente dalle risorse umane e strumentali dell'impresa ausiliaria che il titolare del contratto utilizza in adempimento



degli obblighi derivanti dal contratto di avvalimento. Ha, inoltre, l'obbligo di inviare ad entrambe le parti del contratto di avvalimento le comunicazioni ai sensi dell'articolo 29 e quelle inerenti all'esecuzione dei lavori. La stazione appaltante trasmette all'Autorità tutte le dichiarazioni di avvalimento, indicando altresì l'aggiudicatario, per l'esercizio della vigilanza, e per la prescritta pubblicità.

L'avvalimento non è ammesso per soddisfare il requisito dell'iscrizione all'Albo nazionale dei gestori ambientali di cui all'articolo 212 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Nel caso di appalti di lavori, di appalti di servizi e operazioni di posa in opera o installazione nel quadro di un appalto di fornitura, le stazioni appaltanti possono prevedere nei documenti di gara che taluni compiti essenziali, ivi comprese le opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali, siano direttamente svolti dall'offerente o, nel caso di un'offerta presentata da un raggruppamento di operatori economici, da un partecipante al raggruppamento.

Nei soli casi in cui l'avvalimento sia finalizzato a migliorare l'offerta, non è consentito che partecipino alla medesima gara l'impresa ausiliaria e quella che si avvale delle risorse da essa messe a disposizione.

Art. 23 - PIANO DELLE MISURE PER LA SICUREZZA DEL CANTIERE

L'onere previsto per le misure di sicurezza, risultante dal piano stesso allegato quale parte integrante del presente Capitolato, ammonta ad **€ 11'981,30 (undicimila novecentottantuno/30)**, come indicato al precedente art. 2. Tale importo, compreso nell'appalto, è fisso ed invariabile e non soggetto al ribasso di gara.

Il Coordinatore per la sicurezza in fase d'esecuzione potrà proporre al Direttore lavori e alla Stazione appaltante, con propria relazione motivata e documentata relativa ad opere già in fase d'esecuzione, un'equa riduzione del suindicato importo, nel caso di ordini di sospensione dei lavori per gravi inosservanze da parte dell'impresa appaltatrice alle norme del D.lgs. 81/2008 e per la sospensione delle singole lavorazioni in corso delle varie categorie di opere, per pericoli gravi ed imminenti dovuti alla mancata attuazione delle norme di sicurezza. Tali gravi inosservanze e pericoli dovranno essere tempestivamente costatati e contestati, dallo stesso Coordinatore, con appositi ordini di servizio notificati all'impresa appaltatrice, trasmessi al Direttore dei lavori, e comunicati agli Enti ed Autorità preposte per le sanzioni e contravvenzioni previste dal D.lgs. 81/2008.

L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, dovrà presentare al Direttore dei lavori e Coordinatore per l'esecuzione eventuali proposte integrative del piano di sicurezza nonché un piano operativo di sicurezza per quanto attiene le proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Le eventuali integrazioni non modificano, in alcun caso, i prezzi contrattuali già pattuiti e pertanto la Stazione appaltante non riconoscerà alcun onere aggiuntivo e/o suppletivo all'ammontare sopra indicato che quindi resta fisso ed invariabile.

Per le eventuali modifiche di dettaglio disposte dal Direttore dei lavori, ai sensi del precedente art. 2 e che non si configurano come varianti in corso d'opera, l'Appaltatore non potrà pretendere alcun rimborso ed onere suppletivo e/o aggiuntivo dell'ammontare fisso ed invariabile sopra stabilito, in quanto tali modifiche non costituiscono varianti e non comportano l'aumento dell'ammontare del contratto stipulato. Nel caso delle varianti ammesse dal precedente art. 6), che comportano aumenti e/o diminuzioni entro il limite del 15% dell'importo contrattuale e che trovano copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera, il Direttore dei lavori ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione valuteranno l'eventuale onere suppletivo e/o aggiuntivo dell'ammontare fisso ed invariabile sopra stabilito.

L'Appaltatore e il proprio direttore tecnico hanno l'obbligo della tempestiva e completa attuazione di tutte le prescrizioni contenute nel piano delle misure di sicurezza e coordinamento del cantiere, richiamato al precedente art. 4.



L'Appaltatore e il proprio direttore tecnico hanno altresì l'obbligo di osservare, adottare e mantenere tutte le prescrizioni ed obblighi derivanti dal D.lgs. 81/2008, nonché tutte le vigenti normative in materia di prevenzione antinfortunistica e di sicurezza.

Il piano sarà adeguato dal Direttore lavori e Coordinatore per l'esecuzione di volta in volta in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute.

Il Direttore di cantiere ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei vari piani di sicurezza.

Art. 24 - RISERVE – CONTROVERSIE

Le eccezioni e riserve che l'Appaltatore intende opporre debbono essere formulate, a pena di inammissibilità, con le modalità e termini di seguito indicati, fatta salva la disciplina generale in materia di accordo bonario di cui all'articolo 210 del D.lgs. 36/2023 e quella specifica in materia di riserve di cui all'articolo 7 dell'allegato II.14 del D.lgs. 36/2023.

Il Registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.

Nel caso in cui l'esecutore non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'esecutore ha firmato con riserva, egli deve contestualmente esplicitare, a pena di decadenza, le relative riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre cui crede di avere diritto, nonché le ragioni di ciascuna domanda.

Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore 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.

Nel caso in cui l'esecutore non abbia firmato il registro nel termine di cui al comma 3 del presente articolo, oppure lo abbia fatto con riserva, ma senza contestualmente esplicitare le proprie riserve, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

L'esecutore è sempre tenuto a 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 iscritte e pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole, nonché all'atto della sottoscrizione del certificato di collaudo mediante precisa esplicitazione delle contestazioni circa le relative operazioni. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono rinunciate.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico e indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare le riserve devono contenere a pena di inammissibilità quanto indicato al comma 2 dell'articolo 7 dell'allegato II.14 del D.lgs. 36/2023.

La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

All'atto della firma del conto finale 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 di cui all'articolo 212 del D.Lgs. 36/2023 o l'accordo bonario di cui all'articolo 210.



Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato, non superiore a trenta giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

Nel caso di controversie derivanti dal mancato accordo e da altre cause del contratto d'appalto, la competenza spetta al giudizio ordinario del Foro di Bergamo, con espressa esclusione del ricorso all'arbitrato.

Art. 25 – REVISIONE DEI PREZZI

Ai sensi dell'articolo 60 del D.Lgs. 36/2023 e s.m.i., visto l'obbligo di inserimento delle clausole di revisione dei prezzi nei documenti di gara, questa stazione appaltante può procedere alla revisione dei prezzi qualora nel corso dell'esecuzione del contratto, i prezzi dei materiali da costruzione subiscano delle variazioni in aumento o in diminuzione, tali da determinare un aumento o una diminuzione dei prezzi unitari utilizzati superiore al 5 per cento rispetto al prezzo dell'importo complessivo. L'appaltatore, in questo caso ha diritto ad un adeguamento compensativo, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 5 per cento e comunque in misura pari all' 80 per cento di detta eccedenza. La compensazione è determinata considerando gli indici sintetici di costo di costruzione elaborati dall'ISTAT. Per far fronte ai maggiori oneri derivanti dalla revisione prezzi di cui al presente articolo le stazioni appaltanti utilizzano:

- nel limite del 50%, le risorse appositamente accantonate per imprevisti nel quadro economico di ogni intervento, fatte salve le somme relative agli impegni contrattuali già assunti, e le eventuali ulteriori somme a disposizione della medesima stazione appaltante e stanziare annualmente relativamente allo stesso intervento;
- le somme derivanti da ribassi d'asta, se non ne è prevista una diversa destinazione dalle norme vigenti;
- le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della medesima stazione appaltante e per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi o emessi i certificati di regolare esecuzione, nel rispetto delle procedure contabili della spesa e nei limiti della residua spesa autorizzata disponibile.

Art. 26 - SOGGETTI AMMESSI ALLA GARA D'APPALTO

Sono ammessi a partecipare alle procedure per l'appalto dei lavori i soggetti indicati dall'art 65 del D.lgs. 36/2023.

Nei casi espressamente previsti dalla norma, troverà applicazione l'articolo 124 del D.lgs. 36/2023, con previsione di subentro alle medesime condizioni proposte dall'originario aggiudicatario in sede di offerta.

I relativi maggiori oneri, spese e danni sopportati dalla stazione appaltante saranno posti a carico dell'appaltatore originario.

Art. 27 - REQUISITI DI QUALIFICAZIONE PER LA PARTECIPAZIONE ALLA GARA E PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

I requisiti di qualificazione delle imprese sono determinati con riferimento a quanto previsto dal D.lgs. 36/2023 e dal bando di gara con relativo disciplinare.

In caso di lavorazioni di tipo impiantistico le imprese aggiudicatrici dell'appalto o le eventuali subappaltatrici, dovranno inoltre essere in possesso dei requisiti tecnico-professionali per l'esecuzione degli impianti di cui all'art. 1 comma 2° del decreto del Ministero dello sviluppo economico n° 37 in data 22.01.08, e precisamente quelli relativi alle lettere a), b), c), d), f).

Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti



all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma 2. 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.

Prima della stipula del contratto deve essere acquisita la comunicazione antimafia presso la competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) o mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del citato decreto legislativo n. 159 del 2011.

Prima della stipula del contratto deve essere accertata l'idonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente.

Art. 28 – CONFORMITA' AGLI STANDARD SOCIALI

I beni/servizi/lavori oggetto del presente appalto devono essere prodotti 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, ed 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 allegata al presente capitolato speciale d'appalto, che deve essere sottoscritta dall'offerente (Allegato n. 1: "Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi").

Al fine di consentire il monitoraggio, da parte dell'Amministrazione aggiudicatrice, della conformità agli standard, l'aggiudicatario sarà tenuto a:

1. informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che l'Amministrazione aggiudicatrice ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione del presente appalto/contratto;
2. fornire, su richiesta dell'Amministrazione aggiudicatrice ed entro il termine stabilito, 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;
3. accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dall'Amministrazione aggiudicatrice o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della Amministrazione stessa;
4. intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive (es.: rinegoziazioni contrattuali), entro i termini stabiliti dall'Amministrazione aggiudicatrice, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso dell'Amministrazione, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
5. dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita all'Amministrazione aggiudicatrice, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.



Art. 29 - SPECIFICHE TECNICHE PER PRESTAZIONI SPECIALISTICHE E PER GLI IMPIANTI TECNOLOGICI COMPRESI NELL'APPALTO

Si rimanda al contenuto del Capitolato Generale d'appalto per le opere pubbliche e specificatamente al Capitolato speciale d'appalto - Parte seconda, nel seguito del presente documento.

Il capitolato speciale d'appalto è diviso in due parti, una contenente la descrizione delle lavorazioni e l'altra la specificazione delle prescrizioni tecniche e delle prestazioni; esso illustra in dettaglio:

- nella prima parte tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche a integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo;
- nella seconda parte le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne sono precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.



PARTE SECONDA

REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI MODALITA' DI ESECUZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI

INDICE

1. CAPO I - CONDIZIONI - NORME E PRESCRIZIONI PER L'ACCETTAZIONE, L'IMPIEGO, LA QUALITÀ, LA PROVENIENZA DEI MATERIALI	47
1.1. <u>NORME GENERALI PER L'ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI</u>	47
1.2. <u>NORME GENERALI PER LA PROVVISTA DEI MATERIALI</u>	47
1.3. <u>- ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO, BITUMI</u>	47
1.4. <u>MATERIALI INERTI</u>	48
1.5. <u>ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO</u>	49
1.6. <u>ARMATURE PER CALCESTRUZZO</u>	50
1.7. <u>PRODOTTI A BASE DI LEGNO</u>	50
1.8. <u>LEGNO LAMELLARE</u>	51
1.9. <u>PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE</u>	52
1.10. <u>PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)</u>	53
1.11. <u>PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)</u>	54
1.12. <u>PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI</u>	56
1.13. <u>MATERIALI DA FABBRO</u>	58
1.14. <u>MATERIALI IMPIANTI ELETTRICI</u>	63
a) <u>Generalità</u>	63
b) <u>Comandi in costruzioni e destinazione sociale</u>	63
c) <u>Apparecchiature modulari con modulo normalizzato</u>	63
d) <u>Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione</u>	64
e) <u>Quadri di comando in lamiera devono essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche</u>	64
f) <u>Quadri di comando isolanti, negli ambienti in cui l'Amministrazione appaltante lo ritiene opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante</u>	65
g) <u>Verifica provvisoria e consegna degli impianti</u>	65
1.15. <u>PRODOTTI PER OPERE A VERDE</u>	68
h) <u>Generalità</u>	68
i) <u>Materiale ausiliario</u>	69
j) <u>Materiale vivaistico</u>	70
k) <u>Campionature e analisi della terra vegetale</u>	74
l) <u>Analisi dei concimi</u>	74
m) <u>Analisi dell'acqua</u>	74
2. CAPO II - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO	75
2.1. <u>SCAVI IN GENERE</u>	75
2.2. <u>SCAVI DI SBANCAMENTO</u>	75
2.3. <u>SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA</u>	75
2.4. <u>OPERE PROVVISORIALI - PONTEGGI</u>	76
n) <u>Ponteggi in legno fissi</u>	76
o) <u>Ponteggi a sbalzo</u>	77
p) <u>Ponteggi metallici a struttura scomponibile</u>	77
q) <u>Puntelli: interventi provvisori</u>	77
r) <u>Travi come rinforzi provvisori o permanenti</u>	78



2.5.	<u>GIUNTI DI DILATAZIONE</u>	78
2.6.	<u>DEMOLIZIONI E RIMOZIONI</u>	78
2.7.	<u>OPERE E STRUTTURE DI MURATURA</u>	79
s)	<u>Malte per murature</u>	79
t)	<u>Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione</u>	79
u)	<u>Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche</u>	80
v)	<u>Muratura portante: particolari costruttivi</u>	81
2.8.	<u>OPERE DA FABBRO</u>	86
2.9.	<u>OPERE PER MARCIAPIEDE ED AFFINI</u>	88
2.10.	<u>DRENAGGI, BONIFICHE E CONSOLIDAMENTI</u>	89
2.11.	<u>OPERE DI STRUTTURE DI CALCESTRUZZO</u>	93
2.12.	<u>STRUTTURE PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO ARMATO E PRECOMPRESSO</u>	95
w)	<u>Accettazione</u>	96
2.13.	<u>STRUTTURE IN ACCIAIO</u>	97
x)	<u>Generalità</u>	97
y)	<u>Collaudo tecnologico dei materiali</u>	97
z)	<u>Controlli in corso di lavorazione</u>	97
aa)	<u>Montaggio</u>	98
bb)	<u>Prove di carico e collaudo statico</u>	98
2.14.	<u>OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE</u>	99
2.15.	<u>INTONACI</u>	100
2.16.	<u>SISTEMI PER RIVESTIMENTI ED INTERNI</u>	101
cc)	<u>Sistemi realizzati con prodotti rigidi</u>	101
dd)	<u>Sistemi realizzati con prodotti flessibili</u>	102
ee)	<u>Sistemi realizzati con prodotti fluidi</u>	102
2.17.	<u>ESECUZIONI DELLE PAVIMENTAZIONI</u>	103
2.18.	<u>IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE</u>	123
2.19.	<u>IMPIANTI ADDUZIONE GAS</u>	124
3.	<u>CAPO III - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI</u>	126
3.1.	<u>NORME GENERALI</u>	126
3.2.	<u>SCAVI IN GENERE</u>	126
3.3.	<u>RILEVATI E RINTERRI</u>	127
3.4.	<u>RIEMPIMENTO CON MISTO GRANULARE</u>	127
3.5.	<u>PARATIE DI CALCESTRUZZO ARMATO</u>	127
3.6.	<u>MURATURE IN GENERE</u>	127
3.7.	<u>CALCESTRUZZI</u>	128
3.8.	<u>CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO</u>	128
3.9.	<u>PAVIMENTI</u>	133
3.10.	<u>RIVESTIMENTI DI PARETI</u>	133
3.11.	<u>FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI</u>	133
3.12.	<u>INTONACI</u>	133
3.13.	<u>TINTEGGIATURE, COLIRITURE E VERNICIATURE</u>	134
3.14.	<u>LAVORI IN METALLO</u>	135
3.15.	<u>TUBI PLUVIALI</u>	135
3.16.	<u>OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI</u>	142
3.17.	<u>MANODOPERA</u>	143
3.18.	<u>NOLEGGI</u>	144
3.19.	<u>TRASPORTI</u>	144
3.20.	<u>DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI A MISURA E DELLE SOMMINISTRAZIONI PER OPERE IN ECONOMIA - INVARIABILITÀ DEI PREZZI</u>	144



4. CAPO IV – CRITERI AMBIENTALI MINIMI – PRESCRIZIONI GENERALI E CRITERI SPECIFICI PER COMPONENTI EDILIZI E MATERIALI (RIF. DM 11 OTTOBRE 2017, IN G.U. SERIE GENERALE N. 259 DEL 6 NOVEMBRE 2017) ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.



▪ **CAPO I - CONDIZIONI - NORME E PRESCRIZIONI PER L'ACCETTAZIONE, L'IMPIEGO, LA QUALITÀ, LA PROVENIENZA DEI MATERIALI**

1.1. 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 allegato al presente Capitolato.

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.

Qualora si accertasse che i materiali accettati e già posti in opera fossero di cattiva qualità si procederà come disposto dall'art. 35 del Capitolato Generale d'Appalto.

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 nella collaudazione finale.

1.2. Norme generali per la provvista dei materiali

L'Appaltatore assume, con la firma del contratto d'appalto, l'obbligo di provvedere 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 di approvvigionamento.

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.

1.3. Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, bitumi

Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per



il conglomerato risultante.

Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 (« Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici ») nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (« Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche »).

Cementi e agglomerati cementizi.

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 (« Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi ») e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 (« Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi »), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

I bitumi - I bitumi e le emulsioni bituminose dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" (Fascicolo n. 3 - Edizione 1958) e "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" (Fascicolo n. 1 - Edizione 1951), tutti del CN.R..

1.4. Materiali inerti

Generalità

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia all'epoca della esecuzione dei lavori.

La granulometria degli aggregati litici degli impasti potrà essere espressamente descritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di messa in opera dei conglomerati, e l'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche per ogni lavoro. In particolare per le fondazioni stradali dovranno essere soddisfatti i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo n. 4 - Edizione 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

Fermo quanto sopra valgono le seguenti prescrizioni particolari:

La sabbia per le malte e per i calcestruzzi sarà delle migliori cave, di natura silicea, ruvida al tatto,



stridente allo sfregamento, scevra da terra, da materie organiche od altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, essa dovrà essere lavata e, a richiesta della Direzione dei Lavori, vagliata o stacciata, a seconda dei casi, essendo tutti gli oneri relativi già remunerati dai prezzi dell'Elenco; essa dovrà avere grana adeguata agli impieghi cui deve essere destinata: precisamente, salvo le migliori prescrizioni di legge in materia di opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, dovrà passare attraverso ad un setaccio con maglia del lato di millimetri:

- cinque, per calcestruzzi;
- due e mezzo, per malte da muratura in laterizio o pietra da taglio;
- uno, per malte da intonaci.

La ghiaia, il ghiaietto e il ghiaietto saranno silicei, di dimensioni ben assortite, esenti da sabbia, terra ed altre materie eterogenee.

Prima dell'impiego, questi materiali dovranno essere accuratamente lavati e, occorrendo, vagliati.

Quanto alle dimensioni si stabilisce:

- che la ghiaia passi attraverso griglie con maglie da 5 cm e sia trattenuta da griglie con maniglie da 2.5 cm;
- per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 2.5 cm e 1 cm;
- che il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 1 cm e 4 cm

Inerti da frantumazione, dovranno essere ricavati da rocce non gelive od alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili.

Qualora la roccia provenga da cave nuove, non accreditate da esperienza specifica, e che per natura e formazione non presentino caratteristiche di sicuro affidamento, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che vengano effettuate prove di compressione e di gelività su campioni che siano significativi ai fini della coltivazione della cava.

Quando non sia possibile disporre di cave, potrà essere consentita, per la formazione degli inerti, l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempreché siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea.

In ogni caso, gli inerti da frantumazioni dovranno essere esenti da impurità o materie polverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assortite; per queste ultime, valgono le indicazioni dei precedenti punti 1) e 2).

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per la modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

1.5. Elementi di laterizio e calcestruzzo

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Se impiegati nella costruzione di murature portanti, devono essere conformi alle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771-2005 e alle prescrizioni contenute nel DM 17 gennaio 2018 e nella Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018".



Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento. Le eventuali prove su detti elementi saranno condotte secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 772 "Metodi di prova per elementi di muratura". Ai sensi del DM 17 gennaio 2018 inoltre il Direttore dei Lavori è tenuto a far eseguire ulteriori prove di accettazione sugli elementi per muratura portante pervenuti in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nelle citate norme armonizzate. Le prove di accettazione su materiali di cui al presente paragrafo sono obbligatorie e devono essere eseguite e certificate presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR 380/2001.

1.6. Armature per calcestruzzo

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 9 gennaio 1996) e relative circolari esplicative. In particolare, all'atto dell'impiego i materiali devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili, pieghe. E fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

1.7. Controsoffitti

I controsoffitti devono prevedere una pendinatura saettata adeguata a conferire caratteristiche antisismiche. Per gli elementi non strutturali devono essere adottati magisteri atti ad evitare la possibile espulsione sotto l'azione della Fa (paragrafo 7.2.3, D.m. 17 gennaio 2018) corrispondente allo SL e alla CU considerati.

Il controsoffitto sospeso è da realizzarsi con struttura metallica e pendini regolabili a doppia molla. È previsto un controventamento realizzato con pendini a doppia molla, installati a 45°, ogni 13 m².

1.8. Prodotti a base di legno

Generalità

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire da vero tronco e non da rami, saranno diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun modo da palo.

Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i due diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri.

I legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi in corrispondenza ad ogni spigolo l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione trasversale dell'elemento.

I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione



d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 2 mm.

I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ± 3 mm; - tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità non maggiore dell'8%;
- massa volumica: per tipo tenero minore di 350 kg/m^3 ; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m^3 ; per tipo duro oltre 800 kg/m^3 , misurate secondo la norma UNI Vigente.

La superficie potrà essere:

- grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura)
- levigata (quando ha subito la levigatura)
- rivestita su uno o due facce (placcatura, carte impregnate, smalti, altri).

I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm; - umidità del $10 \% \pm 3 \%$;
- superficie: grezza ; levigata.

I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono fornite con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 1 mm;
- umidità non maggiore del 12% .

1.9. Legno lamellare

Generalità

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Le travature in legno lamellare dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- sarà utilizzata legname di abete rosso di prima scelta in base alle direttive delle norme DIN 4074;
- le lamelle saranno tagliate nel senso delle fibre e successivamente perfettamente piallate;
- le lamelle avranno un'umidità relativa del $9+/-3\%$ per ambienti chiusi e riscaldati, del $12+/-3\%$ per ambienti chiusi e non riscaldati e del $15+/-3\%$ per ambienti all'aperto, secondo le norme DIN 1052. Questo per permetterà una buona adesione della colla sulle superfici da incollare e per evitare tensioni interne che potrebbero dare luogo a deformazioni e fessurazioni;
- le lamelle saranno essiccate ad alta temperatura al fine di distruggere i parassiti animali e le loro uova contenute nel legno per far loro acquistare maggiore resistenza e durezza. Le lamelle saranno quindi incollate su una faccia con una quantità di colle pari a 0.6 kg/mq , mediante incollatrice a fili, in modo da formare una superficie omogenea di colla sulla lamella;
- le lamelle saranno incollate di testa con giunto a pettine secondo le norme DIN 68140;
- la pressione sarà omogenea e di almeno 8.5 kg/cmq , secondo le norme DIN 1052;
- le colle impiegate saranno sintetiche con presa a freddo chimicamente neutre. Saranno resine ureiche per ambienti coperti, del Kaurit 234 o equivalente con indurente 70 della BASF o equivalente e resine alla resorcina formaldeide per strutture esposte agli agenti atmosferici, del Aerodux 185/P o equivalente con indurente HRP/155 della CIBA o equivalente. Le colle seguiranno le norme DIN 68141;



- la trave finita sarà protetta da vernice impregnante a protezione da insetti, funghi e muffe, del Xyladecor della Bayer o equivalente e secondo le norme DIN 68800;
- lo stabilimento di produzione dovrà essere in possesso della certificazione di tipo "A" attestante l'idoneità alla produzione del legno lamellare incollato per strutture di grande luce, rilasciato dall'F.M.P.A. rilasciato dall' Istituto OTTO GRAF dell' Università di Stoccarda (Germania) o equivalente;
- i chiodi, i bulloni e gli elementi zincati standard per la formazione dei giunti e dei collegamenti, seguiranno le norme DN 1052;
- il calcolo delle strutture seguirà le norme italiane ed in mancanza di norme specifiche quelle DIN 1052;
- il legno lamellare da conifere europee incollato dovrà avere flessione 140 kg/cm² trazione assiale 105 kg/cm² compressione assiale 110 kg/cm² compressione normale 20 kg/cm² taglio 9 kg/cm².
Il modulo di elasticità e di taglio (per il legno essiccato secondo le norme DIN 4074) saranno le seguenti:
- parallelamente alla direzione delle fibre $E = 110.000 \text{ kg/cm}^2$;
- perpendicolarmente alla direzione delle fibre $E = 3.000 \text{ kg/cm}^2$.

1.10. Prodotti di pietre naturali o ricostruite

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4.

A questa categoria appartengono:

i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini, i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili, gli alabastrini calcarei, le serpentiniti, oficalciti;

Granito (termine commerciale).

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7.

A questa categoria appartengono:

i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche), altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.), le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica, alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino.

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale).

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariaticissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

rocce tenere e/o poco compatte e rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere



origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;

b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;

c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 2a;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 - parte 2a;
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 3a;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 5a;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D 16 novembre 1939 n. 2234;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali sopra riportati.

1.11. Prodotti di vetro (lastre, profilati ad u e vetri pressati)

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.



Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

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:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9184;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

1.12. Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

Generalità

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.



Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo (Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: $\pm 1 \%$;
- spessore: $\pm 3 \%$;

Per i valori di accettazione ed i metodi di controllo facendo riferimento, alle norme UNI 8279 punti 1, 3, 4, 12, 13, 17 - UNI 8986 e CNR BU. n. 110, 111.



Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

1.13. Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. E' compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

1.14. Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso ecc.);
 - flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
 - fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).
- a seconda della loro collocazione
- per esterno;
 - per interno.

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

a) Prodotti rigidi.

- Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
- Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
- Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche



saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori;

Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.

Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

b) Prodotti flessibili.

- Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5 % sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

- I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel punto precedente con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

c) Prodotti fluidi od in pasta.

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce cementogesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

I prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa),



hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

1.15. Materiali da fabbro

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso elencate.

I materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

Ferma restando l'applicazione del decreto 15.07.1925, che fissa le norme e condizioni per le prove e l'accettazione dei materiali ferrosi, per le prove meccaniche e tecnologiche dei materiali metallici saranno rispettate le norme di unificazione vigenti.

In mancanza di particolari prescrizioni i materiali devono essere della migliore qualità esistente in commercio; essi devono provenire da primarie fabbriche che diano garanzia di costanza di qualità e produzione.

I materiali possono essere approvvigionati presso località e fabbriche che l'Appaltatore ritiene di sua convenienza purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

L'Appaltatore dovrà informare l'appaltante dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati affinché, prima che ne venga iniziata la lavorazione, l'appaltante stesso possa disporre i preliminari esami e verifiche dei materiali medesimi ed il prelevamento dei campioni per l'effettuazione delle prove di qualità e resistenza.

È riservata all'appaltante la facoltà di disporre e far effettuare visite, esami e prove negli stabilimenti di produzione dei materiali, i quali stabilimenti pertanto dovranno essere segnalati all'Appaltatore in tempo utile.

Le suddette visite, verifiche e prove, le cui spese tutte sono a carico dell'Appaltatore, dovranno essere effettuate secondo le norme vigenti.

Dei risultati delle prove dovrà essere redatto regolare verbale in contraddittorio tra il Direttore Lavori e l'Appaltatore, o loro rappresentanti.

Nel caso di esito sfavorevole delle prove sopraindicate l'Appaltatore potrà rifiutare in tutto od in parte i



materiali predisposti od approvvigionati, senza che l'Appaltatore possa pretendere indennizzo alcuno o proroga ai termini di esecuzione e di consegna.

I profilati in acciaio dolce (tondi, quadri e piatti) devono essere del tipo a sezione prescritti per l'opera particolare e comunque corrispondenti ai campioni approvati dalla Direzione Lavori.

Non sono ammesse spigolature, ammaccature, tagli od altri difetti di aspetto dovuti a cattiva lavorazione e non rientranti nelle normali tolleranze di laminazione.

I profilati o tubi realizzati con leghe leggere di alluminio, rame ed ottone devono avere composizione chimica corrispondente alle norme ed ai regolamenti ufficiali vigenti per l'impiego nella costruzione di serramenti e manufatti affini.

Devono essere del tipo e sezione prescritti per l'opera particolare e comunque rispondenti ai campioni approvati dalla Direzione Lavori.

Non sono ammesse spigolature, ammaccature, tagli od altri difetti di aspetto dovuti a cattiva lavorazione e non rientranti nelle normali tolleranze di estrusione.

Profilati tubolari in lamiera d'acciaio non devono avere spigolature, ammaccature, tagli od altri difetti di aspetto dovuti a cattiva lavorazione e non rientranti nelle normali tolleranze di profilatura.

I profilati di acciaio per serramenti dovranno essere fabbricati in acciaio avente qualità non inferiore al tipo Fe 37A previsto dalla norma UNI 5334-64, secondo i profili, le dimensioni e le tolleranze riportate nella norma di unificazione: UNI 3897 - Profilati di acciaio laminati a caldo e profilati per serramenti.

I profilati potranno essere richiesti con ali e facce parallele o rastremate con inclinazione del 5%.

Nell'impiego di acciaio inossidabile si dovrà fare riferimento alla normativa UNI 6900-71 ed AISI secondo la seguente nomenclatura:

AISI	UNI
Serie 300	
301	X 12 CrNi 17 07
302	X 10 CrNi 18 09
304	X 05 CrNi 18 10
316	X 05 CrNi 17 12
Serie 400	
430	X 08 Cr 17

La ghisa grigia per getti dovrà corrispondere per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 5007.

La ghisa malleabile per getti dovrà corrispondere alle prescrizioni della norma UNI 3779.

I prodotti in ghisa sferoidale risponderanno alla normativa UNI ISO 1083 - UNI EN 124 e riporteranno la marcatura obbligatoria di riferimento alla normativa:

identificazione del produttore, la classe corrispondente, EN 124 come riferimento alla norma, marchio dell'ente di certificazione.

La ferramenta e le bullonerie in genere devono essere di ottima qualità e finitura.

Devono corrispondere ai requisiti tecnici appropriati a ciascun tipo di infisso ed avere dimensioni e robustezza adeguata all'impiego cui sono destinare e tali da poter offrire la massima garanzia di funzionalità e di durata.

Tutte la ferramenta devono corrispondere ai campioni approvati dalla Direzione Lavori ed essere di tipo unificato per tutta la fornitura.

Viti, bulloni, ecc. devono pure essere di robustezza, tipo e metallo adeguati all'impiego ed alla ferramenta prescelta.

Il ferro fucinato dovrà presentarsi privo di scorie, soffiature, bruciature o qualsiasi altro difetto apparente.

Per la zincatura di profilati di acciaio per la costruzione, oggetti fabbricati con lamiere non zincate di qualsiasi spessore, oggetti fabbricati con tubi, tubi di grande diametro curvati e saldati insieme prima



della zincatura ed altri oggetti di acciaio con spessori maggiori di 5 mm recipienti fabbricati con lamiere di acciaio di qualsiasi spessore con o senza rinforzi di profilati di acciaio, minuteria od oggetti da centrifugare; oggetti fabbricati in ghisa, in ghisa malleabile ed in acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni della norma di unificazione:

UNI 5744-66. Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo. Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso.

Tutte le parti in acciaio per le quali negli elaborati progettuali sia stata prevista la protezione dalla corrosione mediante zincatura dovranno rispettare la specifica esposta alle righe seguenti.

Tale tipo di trattamento sarà adottato quando previsto in progetto e/o su ordine della Direzione Lavori quando le normali verniciature non diano sufficienti garanzie, sia in relazione al tipo di aggressione ambientale, sia in relazione alle funzioni assegnate alle strutture metalliche da proteggere.

La zincatura dovrà essere effettuata a caldo per immersione in appositi impianti approvati dalla D.L..

I pezzi da zincare dovranno essere in acciaio di tipo calmato, è tassativamente vietato l'uso di acciaio attivi o effervescenti.

Le parti da zincare dovranno essere pulite e sgrassate (SSPC - SP-63) e sabbiare al metallo bianco secondo SSPC : SP 10; SSA : SA 1/2.

Gli spessori minimi della zincatura varieranno a seconda dello spessore del pezzo da zincare.

per s del pezzo < 1 mm	zincatura 350 g/m ²
per s del pezzo > 1 < 3 mm	zincatura 450 g/m ²
per s del pezzo > 3 < 4 mm	zincatura 500 g/m ²
per s del pezzo > 4 < 6 mm	zincatura 600 g/m ²
per s del pezzo > 6 mm	zincatura 700 g/m ²

Sugli oggetti filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo di utensili.

Per la zincatura dei fili di acciaio vale la norma di unificazione:

UNI 7245-73 - Fili di acciaio zincati a caldo per usi generici - Caratteristiche del rivestimento protettivo.

Se non altrimenti disposto dovrà essere impiegato filo zincato di classe P per ambiente aggressivo e M per ambiente normale così come definiti ai punti 3.1 e 3.2 della UNI 7245-73; è vietato per l'estero l'impiego del filo zincato di classe L.

Zincatura dei giunti di saldatura.

Per le giunzioni eseguite per saldatura si dovrà procedere al ripristino della saldatura, secondo le modalità appresso indicate:

- rimuovere lo zinco preesistente per una lunghezza non inferiore a 10 cm;
- pulire e irruvidire la superficie scoperta mediante spazzolatura meccanica;
- metallizzare le superfici mediante spruzzo di particelle di zinco allo stato plastico fino a raggiungere uno spessore non inferiore a 40 microns;
- verniciatura finale come all'articolo relativo.

Gli spessori indicati nelle specifiche saranno verificati per campione con apposito strumento elettronico, fornito dall'Appaltatore.

L'Appaltatore garantisce la buona applicazione dei rivestimenti in genere contro tutti i difetti di esecuzione del lavoro e si impegna ad eseguirlo secondo le regole dell'arte e della tecnica.

L'Appaltatore eseguirà il lavoro soltanto se le condizioni atmosferiche o ambientali lo consentono in base



alle prescrizioni su esposte e programmando il lavoro in modo da rispettare i tempi di esecuzione stabiliti per il ciclo protettivo.

Per le pitturazioni su superfici zincate a passivazione avvenuta dello zinco, realizzata anche con l'applicazione in officina di acido cromico previa fosfatazione con fosfato di zinco, si procederà ad un'accurata sgrassatura con solventi organici o con idonei sali sgrassanti e comunque con trattamento ad acqua calda e idropulitrice a pressione.

Si procederà quindi ad un irruvidimento superficiale con tele abrasive o con spazzolatura leggera.

Sarà applicata infine una mano di vernice poliuretanica alifatica, di tinta a scelta della Direzione Lavori e con uno spessore a film secco di 80 microns, su un fondo di antiruggine epossidica bicomponente con indurente poliammidico del tipo specifico per superfici zincate e con uno spessore a film secco di 50 microns.

Potrà essere usato in alternativa un ciclo costituito dall'applicazione di vernice tipo Acril Ard con uno spessore a film secco di 70 microns, dato senza la costituzione dello strato di fondo.

I chiusini, le ringhiere di parapetto, i cancelli, le inferriate, le recinzioni e simili opere da fabbro saranno costruite secondo le misure o i disegni di progetto e dei particolari che verranno indicati all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

I beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale (chiusini, barriere ecc...) dovranno essere prodotti, ai sensi della circolare 16 Maggio 1996 n. 2357, nel rispetto della UNI EN ISO 9002/94, rilasciando la relativa dichiarazione di conformità ai sensi delle norme EN 45014 ovvero da una certificazione rilasciata da un organismo di ispezione operante in accordo alle norme in materia.

I manufatti dovranno presentare tutti i regoli ben diritti ed in perfetta composizione.

I tagli delle connessioni, per gli elementi incrociati mezzo a mezzo, dovranno essere della medesima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza ineguaglianza e discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno, nei fori formati a caldo, alcuna fessura che si prolunghi oltre il foro necessario, ed il loro intreccio dovrà essere tale che nessun ferro possa sfilarsi.

Le ringhiere di qualsiasi tipo, sia per terrazze sia per balconi, passaggi, scale e simili, dovranno avere altezza non inferiore a 105 cm misurata in corrispondenza della parte più alta del pavimento e fino al corrimano; nel caso di rampe di scale tale altezza, misurata al centro della pedata, dovrà essere di almeno 95 cm.

Le maglie delle ringhiere dovranno avere apertura non maggiore di 12 cm.

Gli elementi più bassi delle ringhiere dovranno distare dal pavimento non meno di 5 né più di 8 cm, nel caso di rampe di scale, invece, questa distanza non dovrà superare di 2 cm quella del battente dei gradini.

Nel caso di ringhiere collocate all'esterno dei manufatti cui servono, la loro distanza orizzontale del manufatto stesso non dovrà superare 5 cm.

L'impiego di ringhiere metalliche in cui parti dell'intelaiatura siano costituite da pannelli di vetro, ancorché previsto in progetto, dovrà essere confermato per iscritto dall'Appaltatore all'atto dell'esecuzione.

Nell'ordine relativo dovranno essere specificatamente indicate le modalità di esecuzione e tutti gli altri elementi atti a garantire le necessarie caratteristiche di sicurezza del manufatto in relazione alle condizioni d'impiego.

L'ancoraggio di ogni manufatto dovrà essere tale da garantire un perfetto e robusto fissaggio.

Gli ancoraggi delle ringhiere, comunque, dovranno resistere ad una spinta di 120 kg/m applicata alla sommità delle ringhiere stesse.

Le ringhiere dei balconi e delle terrazze non avranno peso inferiore a 16 kg/mq e quelle delle scale a 13 kg/mq.



Il peso delle inferriate a protezione di finestre od altro non sarà inferiore a 16 kg/mq per superfici fino ad 1 mq ed a 19 kg/mq per superfici maggiori, quello delle recinzioni non dovrà essere, per ciascun battente, inferiore a 25 kg/mq per superfici fino a 2 mq, a 35 kg/mq per superfici fino a 3 mq ed a 45 kg/mq per superfici superiori.

Le superfici suddette corrisponderanno a quelle del poligono regolare circoscrivibile al manufatto considerato, escludendo le grappe, i modelli, le zanche, le bandelle, i bilici, ecc.

Le inferriate fisse dovranno essere munite di una rete in filo di acciaio debitamente intelaiate secondo quanto disporrà il Direttore Lavori.

I cancelli dovranno essere completi della ferramenta di sostegno, di manovra e di chiusura.

Metalli vari, il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metallo o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

1.16. Infissi

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, saranno valutati a singolo elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco.

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni sui materiali e sui modi di esecuzione.

Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

1.17. Opere da Lattoniere

Il calcolo dei canali di gronda, dei condotti, dei pluviali, etc. verrà eseguito, salvo altre prescrizioni, a metro lineare od in base alla superficie (nel caso di grandi condotti per il condizionamento, scossaline, converse, etc.) ed il prezzo fissato sarà comprensivo della preparazione, del fissaggio, delle sigillature, dei tagli e di tutte le altre lavorazioni necessarie o richieste.



I tubi di rame o lamiera zincata necessari per la realizzazione di pluviali o gronde saranno valutati secondo il peso sviluppato dai singoli elementi prima della messa in opera ed il prezzo dovrà comprendere anche le staffe e le cravatte di ancoraggio dello stesso materiale. #{GUID_648E477A-A0BA-4A60-A088-66205E44F826|LIVELLO_3|TESTO_Impianti termico, idrico-sanitario, antincendio, gas, innaffiamento_END}&

1.18. Materiali impianti elettrici

Generalità

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

È raccomandata nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina, sono da impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili con altezza 45 mm in modo da poterli installare anche nei quadri elettrici in combinazione con gli apparecchi a modulo normalizzato (europeo).

Gli interruttori devono avere portata 16 A, le prese devono 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 deve 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 devono poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP 40 e/o IP 55.

Comandi in costruzioni e destinazione sociale:

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui si svolgono attività comunitarie, le apparecchiature di comando devono essere installate ad un'altezza massima di 0.90 m dal pavimento (L. 13/89 e relativo regolamento di attuazione cirC min. LL.PP. 19 giugno 1968 n° 4809 e regolamento attuazione art. 27 L. 118/71 e successive modifiche ed integrazioni)

Devono essere inoltre facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla (apparecchi con tasti fosforescenti) DP.R. 384 del 27 Aprile 1978.

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina, ecc.) devono avere un proprio dispositivo di protezione di sovracorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase od interruttore magnetotermico.

Detto dispositivo può essere installato nel contenitore centrale di appartamento od 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 devono 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 devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6000 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.) devono essere modulari ed accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- c) gli interruttori con relè differenziali fino ad 80 A devono essere modulari ed appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Devono essere del tipo ad azione diretta;
- d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è 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 4500 A;

- e) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito, sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su devono appartenere alla stessa serie.

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, gli apparecchi da 100 a 250 A è preferibile abbiano stesse dimensioni d'ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo devono essere selettivi rispetto agli automatici fino ad 80 A almeno per correnti di CC fino a 3000 A.

Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione P2 onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare devono essere disponibili nella versione normale con $I_d = 0,5$ A e nella versione con intervento ritardato con $I_d = 1$ A per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione:

Negli impianti elettrici che presentano correnti di CC elevate (fino a 30 KA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 KA e 380 V in classe P2.

Istallati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, devono garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 KA a 380 V.

Istallati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, devono garantire la selettività per i CC almeno fino a 10 KA.

Quadri di comando in lamiera devono essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventiva lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri deve essere possibile l'installazione di interruttori automatici



e differenziali da 1 a 250 A.

Detti quadri devono essere costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente od in lamiera, con serratura a chiave a seconda della decisione della Direzione Lavori che può essere presa anche in fase di installazione.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm.

In particolare devono permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza taglio di pareti laterali.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1.95 m di altezza anche dopo che l'armadio è stato installato. Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

Quadri di comando isolanti, negli ambienti in cui l'Amministrazione appaltante lo ritiene opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante.

In questo caso devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C (Norme CEI 50-11).

I quadri devono essere composti da cassette isolanti con piastra portaapparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Devono essere disponibili con grado di protezione IP40 ed IP55, in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri devono consentire una installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta.

Verifica provvisoria e consegna degli impianti:

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di Legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono stati destinati.

Gli impianti elettrici, che dovranno essere consegnati finiti a regola d'arte e perfettamente funzionanti, saranno realizzati in concomitanza con le opere edili e termomeccaniche: pertanto dovranno essere rispettate le problematiche impiantistiche, edili e la consequenzialità delle opere in funzione delle scadenze contrattuali.

L'esecuzione dovrà rispettare i canoni della buona regola dell'arte, oltre che di eventuali specifiche riportate nella presente documentazione; in caso di discordanza o incongruenza tra le indicazioni inserite nella presente documentazione e quelle riportate sulle tavole grafiche di progetto, faranno fede quelle più restrittive o comunque quelle maggiormente a favore della sicurezza.



Il progetto è stato redatto nell'intento di realizzare un impianto elettrico rispondente a tutte le necessità di utilizzo dello stesso, nel rispetto delle normative tecniche e giuridiche tali da garantire affidabilità e sicurezza durante il normale esercizio; questo nel pieno rispetto della Legge n.186 del 1 Marzo 1968 riguardante la realizzazione degli impianti a regola d'arte.

Si ricorda che eventuali dettagli non riscontrabile nella presente documentazione potrebbero essere indicati in altri documento progettuali (es. computo metrico, schemi unifilari ecc.).

L'impianto elettrico dovrà essere collegato ai quadri generali e/o sottoquadri realizzati con materiali montati e cablati in conformità alle norme CEI 17-13/1 e CEI 17-6 e CEI 23-51. La carpenteria ed i pannelli, se metallici, dovranno essere verniciati previo trattamento antiruggine. Il montaggio dovrà essere predisposto in modo da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi. In particolare, in tutti i quadri con pannello anteriore apribile, le apparecchiature dovranno essere fissate alla struttura interna, mentre sul pannello anteriore devono essere previste feritoie in corrispondenza dei comandi manuali. Sul fronte dei pannelli e sul retro quadro dovranno essere disposti cartelli o targhette che diano una chiara indicazione della funzione dei diversi elementi e delle posizioni di aperto e chiuso degli interruttori. Deve essere assicurata una facile accessibilità a tutte le apparecchiature e agli strumenti montati, con particolare attenzione alle parti più frequentemente ispezionate, come i fusibili e i relè. L'accesso all'interno del quadro deve tenere altresì conto della sicurezza delle persone e della possibilità che esse vengano accidentalmente a contatto con parti in tensione. Le apparecchiature dovranno essere munite di uno schermo trasparente isolante asportabile per mezzo di attrezzi e devono essere inoltre previsti provvedimenti che consentano l'accesso alle parti sotto tensione soltanto a sezionatori generali aperti. Le barrature generali dei quadri devono essere in rame elettrolitico, di sezione utile largamente dimensionata e ancorate da rigidi sostegni meccanici isolati, con bulloni dotati di dispositivo contro gli allentamenti.

La distribuzione principale e secondaria degli impianti verrà realizzata principalmente con canalizzazioni metalliche e/o passerelle entro controsoffitto distinte per impianto e continuità di servizio e nei tratti terminali tramite tubazioni in PVC sottotraccia e dove necessario (comunque in accordo con la Committenza e con la D.L.) con tubazioni in PVC e/o canalizzazioni metalliche a vista. Il dimensionamento delle linee per la distribuzione elettrica sarà eseguito in funzione della potenza da trasferire e di una caduta di tensione inferiore a quanto previsto dalle normative vigenti. La Ditta appaltatrice degli impianti, sotto la propria responsabilità, dovrà verificare che per tutte le linee si verifichino condizioni in armonia con quanto indicato nei disegni allegati e a quanto prescritto nelle norme precedenti. Eventuali errori di progetto o variazioni delle potenze previste, che dovessero pregiudicare il dimensionamento delle linee, dovranno essere tempestivamente segnalati alla Direzione lavori. Gli impianti elettrici si svilupperanno con modalità diverse a seconda delle specifiche necessità ed esigenze dei locali interessati: in generale la distribuzione verrà realizzata entro tubazioni in PVC sottotraccia. In base alle disposizioni di legge, le aperture nei soffitti e nelle pareti attraverso cui passano cavi, tubi e condotti di climatizzazione e classificate secondo la loro durata di resistenza al fuoco, dovranno essere compartimentate con un materiale omologato. Questo sistema di compartimentazione dovrà impedire il passaggio di fuoco e fumi per un tempo predefinito dal tipo di compartimentazione. Il sistema prescelto dovrà essere stabile meccanicamente e comunque dovrà essere possibile la sua riapertura in qualsiasi momento con normali attrezzature in modo da consentire installazioni successive. I tubi in PVC dovranno inoltre essere protetti con manicotti ignifughi poiché in caso di incendio vengono a determinarsi delle aperture. Nel complesso i cavi dell'impianto, la cui identificazione sarà in accordo con le Norme CEI 16-4,



saranno unipolari o multipolari, conformi alle Norme CEI in vigore e del tipo:

- con tensione nominale 0,6/1kV, conduttori flessibili in rame, isolamento e guaina in EPR (sigla di designazione FG16(O)R16 per le alimentazioni ordinarie se posate entro tubazioni interrato, al di fuori di locali pubblici a maggior rischio in caso di incendio e che non necessitano di particolari caratteristiche di resistenza al fuoco);
- con tensione nominale 0,6/1kV, conduttori flessibili in rame, isolamento e guaina in EPR a bassissima emissione di fumi e gas tossici (sigla di designazione FG16(O)M16 sia per le alimentazioni ordinarie all'interno dei locali pubblici);
- con tensione nominale 0,6/1kV, conduttori flessibili in rame, isolamento e guaina in EPR a bassissima emissione di fumi e gas tossici (sigla di designazione FTG10(O)M1 per le alimentazioni preferenziali/privilegiate);
- con tensione nominale 450/750V, conduttori flessibili in rame, isolamento in PVC a bassissima emissione di fumi e gas tossici (sigla di designazione FG17 sia per le alimentazioni ordinarie).

La realizzazione dei compartimenti resistenti al fuoco dovrà essere effettuata intorno ai condotti di climatizzazione, serrande antincendio e telai di porte con passaggi attraverso soffitti e pareti. La durata di resistenza al fuoco dovrà essere dimostrata con certificato di prova di un Istituto di prova autorizzato.

I canali portacavi installati nelle differenti tipologie di utilizzo dovranno essere:

- In ferro zincato procedimento Sendzimir (UNI EN 10327), chiuse o perforate, complete di coperchio e separatori (dove richiesto), curve, angoli piani e verticali, snodati, nonché staffe di sostegno, dadi e bulloni.
- In ferro zincato a fuoco dopo lavorazione per installazioni all'aperto.
- In ferro zincato in rete elettrosaldato, complete di separatori (dove richiesto), curve, angoli piani e verticali, snodati, nonché staffe di sostegno, dadi e bulloni.
- I canali portacavi non saranno mai utilizzati come conduttore di protezione, però, per assicurare la protezione contro i contatti indiretti e l'intervento delle protezioni dovranno garantire la continuità elettrica ed essere collegati a terra.
- In casi di necessità la distribuzione dei servizi elettrici e telefonici sarà realizzata in canalina PVC rigida, completa di coperchio, con materiale plastico ($GWT \geq 650^{\circ}\text{C}$) non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici. Il canale sarà realizzato secondo le Norme CEI 23-31 EN61537, con separatore per la suddivisione dei circuiti, coperchio di chiusura, accessori quali angoli interni ed esterni, cassette di derivazione e porta apparecchi adatti al montaggio di frutti prese FM e telefoniche.
- Le canalizzazioni portacavi dovranno essere installate con idonee staffe di sospensione a soffitto o con apposite mensole di sostegno nel caso di posa a parete. Non dovranno essere superati i limiti di carico e di distanza massima fra gli appoggi, anche in riferimento alla temperatura ambientale (specialmente per le canaline in PVC).
- In ragione di eventuali potenziamenti degli impianti si dovrà tenere presente che la massima sezione utilizzabile per ogni canale o scomparto di canale non potrà superare il 60% della sezione utile interna.

La distribuzione della forza motrice sarà realizzata con linee dorsali principali in cavo FG17 entro tubazioni in PVC sottotraccia e/o entro pareti in cartongesso, invece dove necessario (comunque in accordo con la Committenza e con la D.L.) in cavo multipolare FG16(O)R16 posato in tubazioni rigide in PVC a vista tipo RK15 e/o canalizzazioni metalliche portacavi; da queste verranno alimentate le prese di F.M. universali e bipasso, e ove previsto i quadretti prese di tipo industriale CEE17. L'impianto di forza motrice comprenderà anche l'allaccio, della centrale termica e di tutti gli altri macchinari termomeccanici ovunque essi siano posizionati: tali utenze saranno alimentate da apposite linee in cavo, in partenza dai



quadri elettrici di zona. Ogni utilizzatore comandato da un quadro elettrico e dislocato in posizione tale che l'operatore che vi acceda per svolgere manutenzione sia impossibilitato a verificarne la messa in movimento dello stesso, dovrà essere equipaggiato di sezionamento dell'alimentazione elettrica locale tramite sezionatore rotativo.

L'impianto di illuminazione comprenderà le accensioni, i punti luce e gli apparecchi illuminanti con relative lampade (ove previsti), nonché naturalmente tutti i cavi e le vie cavo necessarie per l'alimentazione delle utenze. Tutti i corpi illuminanti dovranno essere dotati di componenti elettrici muniti del marchio CE e/o IMQ o di altro marchio conforme alle norme vigenti, avranno un grado di protezione minimo IP20/IP44 (ove non già previste di grado superiore) secondo le norme CEI 64-8 e dotate di soppressore dei radio disturbi in conformità alle norme internazionali.

1.6 Impianto di rilevazione incendi e fumi

Tutti i materiali necessari per la realizzazione di opportuno impianto in oggetto risponderanno alle indicazioni riscontrabili dalle tavole grafiche allegare e dal computo metrico relativo; cavi, apparecchiature, tubazioni e scatole rispecchieranno i requisiti normativi vigenti. Le apparecchiature saranno almeno:

- rilevatori in ambiente;
- rilevatori in controsoffitto (ove necessario secondo tavole grafiche allegare);
- dispositivi di rimando in ambiente della segnalazione d'intervento;

L'impianto di rivelazione dovrà essere eseguito nel rispetto della norma UNI 9795 e della norma UNI EN 54 e per quanto concerne l'impianto di segnalazione manuale incendio in relazione all'allegati IV al D.M. del 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro" e di tutte le eventuali normative corrispondenti. Inoltre si farà riferimento anche al DM 26/08/1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica".

È prevista l'installazione di tutti i materiali necessari per l'installazione di opportuno impianto in oggetto, secondo le indicazioni riscontrabili dalle tavole grafiche allegare e dal computo metrico relativo; tale opera consisterà nella installazione dei dispositivi costituenti l'impianto in oggetto, e più precisamente:

- Centrale di gestione
- Diffusori Sonori e cavi di collegamento.

1.19. Prodotti per opere a verde

Generalità

Tutto il materiale edile ed impiantistico (pietre, mattoni, legname da costruzione, irrigatori, apparecchi di illuminazione, ecc.), il materiale ausiliario (terra vegetale, concimi, torba, ecc.) e il materiale vivaistico (alberi, arbusti, tappezzanti, ecc.) occorrente per la realizzazione della sistemazione ambientale, deve essere della migliore qualità e rispondere ai requisiti richiesti ad insindacabile giudizio di idoneità della Direzione dei Lavori. L'impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti voluti, le eventuali partite non ritenute idonee.

L'approvazione dei materiali spediti sul posto non deve essere tuttavia considerata come accettazione definitiva: la Direzione dei Lavori 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 per accertare la loro rispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato. In ogni caso l'impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla Direzione dei Lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

L'impresa fornirà tutto il materiale (edile, impiantistico, ausiliario e vivaistico) indicato negli elenchi e



riportato nei disegni allegati, nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

Non è consentita la sostituzione di piante che l'impresa non riuscisse a reperire; ove tuttavia venga dimostrato che una o più specie non siano reperibili, l'impresa potrà proporre la sostituzione con piante simili. L'impresa deve sottoporre per iscritto tali proposte alla Direzione dei Lavori con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori ed almeno un mese prima della piantagione cui si riferiscono. La Direzione dei Lavori, dopo averle valutate attentamente, si riserva la facoltà di accettare le sostituzioni indicate o di proporre di alternative.

I materiali da impiegare nei lavori devono avere le seguenti caratteristiche:

materiale edile ed impiantistico: si rimanda ai Capitolati dello Stato, del Genio Civile e alle normative specifiche; facendo però in questa sede alcune precisazioni circa gli impianti di illuminazione esterna, di drenaggio e di irrigazione e alcune opere in muratura che sono più strettamente collegati con le piantagioni;

materiale ausiliario: v. successivo art.;

materiale vivaistico: v. successivo art..

Materiale ausiliario

Per "materiale ausiliario" si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (terra, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, all'allevamento, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

Terra vegetale e terricci speciali

La terra da apportare per la sistemazione, per poter essere definita "vegetale", deve essere (salvo altre specifiche richieste) chimicamente neutra (cioè presentare un indice pH prossimo al valore 7), deve contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali indispensabili alla vita delle piante nonché una sufficiente quantità di microrganismi e di sostanza organica (humus), deve essere esente da sali nocivi e da sostanze inquinanti, e deve rientrare per composizione granulometrica media nella categoria della "terra fine" in quanto miscuglio ben bilanciato e sciolto di argilla, limo e sabbia (terreno di "medio impasto"). Viene generalmente considerato come terreno vegetale adatto per lavori di paesaggismo lo strato superficiale ($\div 30$ cm) di ogni normale terreno di campagna.

Non è ammessa nella terra vegetale la presenza di pietre (di cui saranno tuttavia tollerate minime quantità purché con diametro inferiore a 45 cm), di tronchi, di radici o di qualunque altro materiale dannoso per la crescita delle piante.

Per terricci "speciali" si intende invece indicare terreni naturali o elaborati artificialmente (normalmente di bosco, "di foglie", "di erica", "di castagno", ecc.) che vengono utilizzati soltanto per casi particolari (rinvasature, riempimento di fioriere, ecc.) ed eventualmente per ottenere un ambiente di crescita più adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

L'impresa dovrà procurarsi la terra vegetale e i terricci speciali soltanto presso ditte specializzate oppure da aree o luoghi di estrazione e raccolta precedentemente approvati dalla Direzione dei Lavori.

L'apporto di terra vegetale e dei terricci speciali non rientra negli oneri specifici della piantagione ma verrà pagato a parte sulla base di una misurazione a metro cubo: il prezzo relativo deve essere comprensivo della fornitura, del trasporto e dello spandimento.

Concimi minerali ed organici

Allo scopo di ottenere il miglior rendimento, l'impresa userà per la piantagione contemporaneamente concimi minerali ed organici.

I fertilizzanti minerali da impiegare devono essere di marca nota sul mercato, avere titolo dichiarato ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica. La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di indicare



con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e il periodo di manutenzione, quale tipo di concime minerale (semplice, composto, complesso o completo) deve essere usato.

I fertilizzanti organici (letame maturo, residui organici di varia natura, ecc.) devono essere raccolti o procurati dall'impresa soltanto presso luoghi o fornitori precedentemente autorizzati dalla Direzione dei Lavori.

Poiché generalmente si incontrano difficoltà nel reperire stallatico, possono essere convenientemente usati altri concimi organici industriali, purché vengano forniti in sacchi sigillati riportanti le loro precise caratteristiche.

Torba

Salvo altre specifiche richieste, per le esigenze della sistemazione l'impresa 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 0.16 m³ circa.

Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitranspiranti, mastice per dendrochirurgia, ecc.) devono essere scelti adeguatamente rispetto alle esigenze e alle fisiopatie (attacchi di organismi animali o vegetali, di batteri, di virus, ecc) che le piante presentano, ed essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione delle specifiche caratteristiche e classe di tossicità.

Pali di sostegno, ancoraggi e legature

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per diametro ed altezza alle dimensioni delle piante che devono essere trattate.

I tutori dovranno preferibilmente essere di legno di castagno, diritti, scortecciati e, se destinati ad essere confitti nel terreno, appuntiti dalla parte della estremità di maggiore spessore. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un'altezza di 100 cm circa mediante bruciatura superficiale o impregnamento con appositi prodotti preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

In alternativa, su autorizzazione della Direzione dei Lavori, si potrà fare uso anche dei pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili attualmente reperibili in commercio.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, su autorizzazione della Direzione dei Lavori, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo.

Le legature per rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro). Per evitare danni alla corteccia, e indispensabile interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione deve essere assolutamente esente da sostanze inquinanti e da sali nocivi.

L'impresa, anche se le è consentito di approvvigionarsi da fonti del Committente, rimane responsabile della qualità dell'acqua utilizzata e deve pertanto provvedere a farne dei controlli periodici.

Materiale vivaistico

Per materiale vivaistico si intende tutto il complesso delle piante (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrenti per l'esecuzione del lavoro.

Il materiale vivaistico può provenire da qualsiasi vivaio, sia di proprietà dell'impresa sia di altre aziende,



purché l'impresa ne dichiari la provenienza e questa venga accettata dalla Direzione dei Lavori.

La Direzione dei Lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare visite ai vivaai di provenienza delle piante allo scopo di scegliere quelle di migliore aspetto e portamento; si riserva quindi anche la facoltà di scartare quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso, con massa fogliare insufficiente o che, a qualsiasi titolo, non ritenga adatte alla sistemazione da realizzare.

Sotto la sua piena responsabilità, l'impresa dovrà pertanto fornire piante coltivate esclusivamente per scopo decorativo oppure, se non provenienti da un vivaio, di particolare valore estetico, esenti da malattie, parassiti e deformazioni, e corrispondenti per genere, specie, cultivar e caratteristiche dimensionali a quanto specificato nell'Elenco annesso al presente Capitolato e negli elaborati di progetto.

Tutte le piante da fornire devono essere etichettate per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie (meglio se di sostanza plastica) sui quali sia stato riportato, in modo leggibile e indelebile, il nome botanico (genere, specie, cultivar o varietà) del gruppo a cui si riferiscono.

Le caratteristiche specifiche con le quali le piante devono essere fornite e quelle inerenti alla proiezione, densità e forma della chioma, alla presenza e al numero di ramificazioni e al sistema di preparazione delle radici, sono precisate nelle specifiche tecniche allegate al presente Capitolato e nelle successive voci particolari.

La parte aerea delle piante deve avere portamento e forma regolari, presentare uno sviluppo robusto, non filato o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata (per eccessiva densità di coltura in vivaio, per terreno troppo irrigato, per sovrabbondante concimazione, ecc.).

Per quanto riguarda il trasporto del materiale vivaistico, l'impresa deve prendere tutte le precauzioni necessarie affinché le piante arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, effettuandone il trasferimento con autocarri o vagoni coperti da teloni e dislocandole in modo tale che rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi a causa dei sobbalzi o per il peso delle essenze soprastanti. Il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) deve essere il più breve possibile.

L'impresa è tenuta a dare alla Direzione dei Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante devono essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno non strettamente necessario. In particolare l'impresa curerà che le zolle delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora siano tempestivamente coperte con adatto materiale mantenuto sempre umido per impedire che il vento e il sole possano essiccarle.

A tutte le piante dovrà comunque essere assicurata la miglior cura da parte di personale specializzato, bagnandole quanto necessario, fino al momento della piantagione.

Alberi ad alto fusto

Gli alberi ad alto fusto devono avere il tronco nudo, diritto, senza ramificazioni per l'altezza di impalcatura richiesta e privo di deformazioni, ferite, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature ed ustioni da sole, devono essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, di malattie crittogamiche o da virus; devono presentare una chioma ben ramificata, equilibrata ed uniforme; devono infine essere delle dimensioni precisate nelle specifiche allegate al presente Capitolato.

Si precisa in proposito che per "altezza di impalcatura" si intende la distanza intercorrente fra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso, e che il diametro del fusto richiesto (o indicato in progetto) deve essere misurato ad un metro dal colletto; il diametro della chioma invece deve essere rilevato in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza per tutti gli altri alberi e alla massima ampiezza per piante in forma cespugliata.

Tutti gli alberi ad alto fusto devono essere forniti in contenitore o in zolla: a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta, possono essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua.



I contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, reti, ecc.) devono essere proporzionati alle dimensioni delle piante che contengono.

Le zolle devono essere ben imballate con un apposito involucro (juta, paglia, teli di plastica, ecc.) rinforzato, se le piante superano i 3÷4 metri di altezza, con rete metallica, oppure realizzato con il sistema Plant-plast (pellicola plastica porosa) o altro metodo equivalente.

Qualora le piante vengano fornite in contenitore, le radici devono risultare, senza fuoriuscirne, pienamente compenstrate in questo. L'apparato radicale deve comunque presentarsi sempre ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane. Le piante devono aver subito i necessari trapianti in vivaio (l'ultimo da non più di due anni) secondo il seguente prospetto:

- specie a foglia caduca

fino alla circonferenza di cm 12 ÷ 15: almeno 1 trapianto

fino alla circonferenza di cm 20 ÷ 25: almeno 2 trapianti

fino alla circonferenza di cm 30 ÷ 35: almeno 3 trapianti

- specie sempreverdi

fino all'altezza di m 2 ÷ 2.50: almeno 1 trapianto

fino all'altezza di m 3 ÷ 3.50: almeno 2 trapianti

fino all'altezza di m 5 ÷ almeno 3 trapianti

e la circonferenza dovrà avere sufficiente sviluppo.

Piante esemplari

Con il termine "piante esemplari" si intende far riferimento ad alberi ed arbusti di grandi dimensioni che somigliano, per forma e portamento, agli individui delle stesse specie cresciuti liberamente, e quindi con particolare valore ornamentale.

Queste piante devono essere state opportunamente preparate per la messa a dimora: devono cioè essere state zollate secondo le necessità e l'ultimo trapianto o zollatura deve essere avvenuto da non più di due anni e la zolla deve essere stata imballata a perfetta regola d'arte (juta con rete metallica, doghe, cassa, plant-plast, ecc.). Le piante esemplari sono evidenziate a parte anche in Elenco prezzi distinguendole dalle altre della stessa specie e varietà.

Arbusti

Gli arbusti sono piante legnose ramificate a partire dal terreno. Quali che siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia caduca o sempreverdi), anche se riprodotte per via agamica, non devono avere un portamento "filato", devono possedere un minimo di tre ramificazioni e presentarsi dell'altezza prescritta nei documenti di appalto (e comunque proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto).

Il loro apparato radicale deve essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari; possono eventualmente essere fornite a radice nuda soltanto le specie a foglia caduca (salvo diversa richiesta), mentre quelle sempreverdi devono essere consegnate in contenitore o in zolla.

Piante tappezzanti

Le piante tappezzanti devono presentare le caratteristiche proprie della specie alla quale appartengono, avere un aspetto robusto e non filato, essere esenti da malattie e parassiti, ed essere sempre fornite in contenitore (salvo diversa specifica richiesta) con le radici pienamente compenstrate, senza fuoriuscire dal contenitore stesso, nel terriccio di coltura.

Piante rampicanti, sarmentose e ricadenti

Le piante appartenenti a queste categorie devono avere almeno due forti getti, essere dell'altezza richiesta ed essere sempre fornite in zolla o in contenitore.

Erbacee perenni ed annuali; piante bulbose, tuberose e rizomatose

Le piante erbacee cosiddette perenni devono essere sempre fornite in contenitore, presentare uno sviluppo adeguato al contenitore di fornitura ed avere forma e portamento tipico non solo del genere e della specie, ma anche della varietà a cui appartengono.



Le misure riportate nelle specifiche tecniche si riferiscono all'altezza delle piante, non comprensiva del contenitore, e/o al diametro dello stesso.

Le piante erbacee "annuali" possono invece essere fornite in vasetto, in contenitore alveolare (plateau) oppure anche a radice nuda.

Le piante che sono consegnate sotto forma di bulbi o di tuberi devono essere sempre della dimensione richiesta (diametro o circonferenza), mentre quelle sotto forma di rizoma devono presentare almeno tre gemme. I bulbi, i tuberi e i rizomi devono essere sani, turgidi, ben conservati ed in stasi vegetativa.

Piante acquatiche e palustri

Le piante acquatiche e palustri devono essere fornite imballate in confezioni apposite adeguate alle esigenze specifiche delle singole piante, che ne consentano il trasporto e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa a dimora.

Giovani piante

Per giovani piante si intende far riferimento ad essenze arboree ed arbustive di 1, 2 o 3 anni. Queste piante devono possedere il portamento tipico della specie (non filato o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata), devono essere esenti da malattie e prive di deformazioni; se sempreverdi devono essere fornite in contenitore, se spoglianti possono essere consegnate a radice nuda (salvo diversa richiesta).

Sementi

L'impresa dovrà fornire sementi di ottima qualità e rispondenti esattamente a genere e specie richiesta, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti. Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) secondo le percentuali richieste negli elaborati di progetto, qualora non fosse già disponibile in commercio, dovrà essere effettuata alla presenza della Direzione dei Lavori.

Zolle erbose

Nel caso che per le esigenze della sistemazione fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato (pronto effetto) oppure si intendesse procedere alla costituzione del tappeto erboso per propagazione di essenze prative stolonifere, l'impresa dovrà fornire, su indicazioni e sotto controllo della Direzione dei Lavori, adeguate quantità di zolle erbose costituite con le assenze prative richieste nelle specifiche tecniche (cotica naturale, miscuglio di graminacee e leguminose, prato monospecie, ecc.).

Prima di procedere alla fornitura, l'impresa è tenuta a sottoporre all'approvazione della Direzione dei Lavori campioni delle zolle erbose che intende fornire; analogamente, nel caso fosse richiesta la cotica naturale, l'impresa dovrà prelevare le zolle soltanto da luoghi approvati dalla Direzione dei Lavori.

Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specie che costituiscono il prato, vengono di norma fornite in strisce con dimensioni medie di 50 cm di larghezza, 100 cm di lunghezza e 2 ÷ 4 cm di spessore, oppure in zolle regolari rettangolari o quadrate.

Al fine di non spezzarne la compattezza, le strisce di prato dovranno essere consegnate arrotolate, mentre le zolle dovranno essere fornite in contenitore.

Tutte le zolle erbose, di qualunque tipo siano, al fine di evitare loro danni irreparabili dovuti alla fermentazione e alla mancata esposizione alla luce solare, non devono essere lasciate accatastate o arrotolate per più di 24 ore dalla consegna. Se per un motivo qualsiasi non è possibile metterle a dimora entro il termine stabilito, le zolle devono essere aperte, ricoverate in posizione ombreggiata e frequentemente innaffiate.

Campionature, analisi e prove per il materiale ausiliario Analisi e prove di materiali ausiliari (terra vegetale,



concimi, acqua, antiparassitari, ecc.), se richieste, dovranno essere eseguite, a cura e spese dell'impresa, a norma degli standards internazionali correnti, da un laboratorio specializzato approvato o indicato dal Committente.

L'impresa è tenuta a presentare i certificati delle analisi eseguite sul materiale vegetale prima della spedizione del materiale stesso; saranno accettati senza analisi i prodotti industriali standard (concimi minerali, torba, fitofarmaci, ecc.) imballati e sigillati nell'involucro originale del produttore.

Campionature e analisi della terra vegetale

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'impresa, con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori, è tenuta a verificare, sotto la sorveglianza della Direzione dei Lavori, se il terreno in sito sia adatto alla piantagione o se, al contrario, risultati necessario (e in che misura) apportare nuova terra vegetale, la cui qualità deve essere a sua volta sottoposta a verifica ed approvata dalla Direzione dei Lavori.

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 piantate. A seconda della estensione dell'intervento, per ogni zona omogenea, dovrà essere prelevato più di un campione e questi dovranno essere mescolati insieme. Si precisa al riguardo che, qualora la sistemazione nella zona oggetto dell'esame preveda la piantagione di specie non superiori per dimensioni a quelle arbustive, i campioni devono essere prelevati alla profondità minima di 30 ÷ 40 cm, mentre se devono essere messe a dimora anche specie arboree è opportuno che vengano raccolti alla profondità di 100 ÷ 120 cm.

Le analisi del terreno vegetale da apportare sul luogo della sistemazione dovranno essere effettuate, invece, su un miscuglio, rappresentativo della composizione media del terreno di prestito, di tutti i campioni prelevati da ogni parte del terreno stesso.

I risultati delle analisi determineranno, in relazione al tipo di piantagione da effettuare:

- il grado di utilizzabilità del terreno in sito;
- il tipo di terra vegetale o il miscuglio di terreni da usare;
- il tipo e le percentuali di applicazione dei fertilizzanti per la concimazione e degli altri eventuali materiali necessari per la correzione e la modifica della granulometria del suolo.

Analisi dei concimi

L'impresa è tenuta a raccogliere campioni di concime (soprattutto organico non industriale) e a presentarli per l'approvazione alla Direzione dei Lavori, che deciderà se sottoporli o meno alle analisi di laboratorio.

Gli esiti delle prove determineranno il tipo e la percentuale di concime da applicare; nel caso che non si sia ritenuto necessario effettuare le analisi, queste indicazioni saranno fornite direttamente dalla Direzione dei Lavori. I volumi minimi di applicazione del concime sono stabiliti invece fra le procedure di preparazione agraria del terreno e di messa a dimora delle piante.

Analisi dell'acqua

L'impresa è tenuta, se richiesta, a presentare, perché vengano approvati dalla Direzione dei Lavori, campioni di acqua da ogni fonte di approvvigionamento che intende usare. La qualità dell'acqua, anche se approvata, deve essere periodicamente controllata sotto la responsabilità dell'impresa.



▪ **CAPO II - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

1.20. Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le eventuali relazioni geologica e geotecnica di cui al D.M. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Per scavi, la cui profondità è superiore ad 1.50 metri, è fatto obbligo l'utilizzo di armature di sostegno a parete continua (cassero di sostegno) in rispetto alle normative vigenti (DPR. 164/56 art.13).

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nel luogo indicato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del 3° comma dell'art. 46 del Capitolato generale d'appalto.

1.21. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ed aperti almeno da un lato anche se con la formazione di rampe provvisorie e che si trovano al di sotto del piano di campagna.

1.22. Scavi di fondazione od in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dare luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dare luogo alle fognie, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da



raggiungere. E vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbatocchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbatocchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali.

Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata.

In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'onere e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle fondazioni dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo. Ciò vale anche se lo scavo sarà fatto a pareti verticali.

1.23. Opere provvisoriale - ponteggi

Si renderà opportuno, prima di qualsiasi opera di intervento predisporre uno studio preventivo e razionale dell'impianto di cantiere. Comprenderà la distribuzione di tutti i servizi inerenti la costruzione e tendenti a rendere il lavoro più sicuro e spedito. Ogni parte aggiuntiva di ponteggio realizzata con elementi non previsti nella struttura modulare munita dell'apposita autorizzazione ministeriale, dovrà essere preventivamente verificata con apposito calcolo statico redatto da un ingegnere o architetto abilitato.

Ponteggi in legno fissi

Elementi verticali - (antenne, piantane, abetelle) con diametro cm 12-25 e lunghezza m 10-12 su cui appoggeranno tramite i gattelli, gli

Elementi orizzontali - (correnti, beccatelli) aventi il compito di collegare tra di loro le antenne e di ricevere il carico dagli

Elementi trasversali - (traverse, travicelli) che si appoggeranno con le loro estremità rispettivamente sui correnti e sul muro di costruzione e su cui insisteranno

Tavole da ponte - tavole in pioppo o in abete, comunemente dello spessore di cm 4-5 e larghezza maggiore o uguale a cm 20. Andranno disposte in modo che ognuna appoggi almeno su quattro traversi e si sovrapponga alle estremità per circa cm 40.

La distanza tra antenne sarà di m 3,20-2,60, quella delle antenne dal muro di m 1,50 circa, quella dei correnti tra loro di m 1,40-3,50 e quella dei traversi infine, sarà minore di m 1,20. I montanti verranno infissi nel terreno, previa applicazione sul fondo dello scavo di una pietra piatta e resistente o di un pezzo di legno di essenza forte e di adeguato spessore.



Sino a m 8 d'altezza ogni antenna potrà essere costituita da un solo elemento, mentre per altezze superiori sarà obbligatorio ricorrere all'unione di più elementi collegati mediante reggetta in ferro (moietta) o mediante regoli di legno (ponteggi alla romana). Le congiunzioni verticali dei due elementi costituenti l'antenna dovranno risultare sfalsati di almeno m 1. Onde contrastare la tendenza del ponteggio a rovesciarsi verso l'esterno per eventuali cedimenti del terreno, andrà data all'antenna un'inclinazione verso il muro di circa il 3% e il ponteggio andrà ancorato alla costruzione in verticale almeno ogni due piani e in orizzontale un'antenna sì e una no. Il piano di lavoro del ponteggio andrà completato con una tavola (tavola ferma piede) alta almeno cm 20, messa di costa internamente alle antenne e poggiate sul piano di calpestio; un parapetto di sufficiente resistenza, collocato pure internamente alle antenne ad un'altezza minima di m 1 dal piano di calpestio e inchiodato, o comunque solidamente fissato alle antenne.

Ponteggi a sbalzo

Dovranno essere limitati a casi eccezionali e rispondere alle seguenti norme:

- a) il tavolato non dovrà presentare alcun interstizio e non dovrà sporgere dalla facciata per più di m 1,20;
- b) i traversi di sostegno dovranno prolungarsi all'interno ed essere collegati rigidamente tra di loro con robusti correnti, dei quali almeno uno dovrà essere applicato subito dietro la muratura;
- c) le sollecitazioni date dalle sbadacchiature andranno ripartite almeno su una tavola;
- d) i ponteggi a sbalzo contrappesati saranno limitati al solo caso in cui non sia possibile altro accorgimento tecnico per sostenere il ponteggio.

Ponteggi metallici a struttura scomponibile

Andranno montati da personale pratico e fornito di attrezzi appropriati. Si impiegheranno strutture munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che dovranno comunque rispondere ai seguenti requisiti:

- a) gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, basi) dovranno portare impressi a rilievo o ad incisione il nome o marchio del fabbricante;
- b) le aste di sostegno dovranno essere in profilati o in tubi senza saldatura;
- c) l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base a superficie piana e di area 18 volte maggiore dell'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
- d) i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, e ogni controventatura dovrà resistere sia a compressione che a trazione;
- e) i montanti di ogni fila dovranno essere posti ad intervalli maggiori o uguali a m 1,80;
- f) le tavole che costituiscono l'impalcato andranno fissate, in modo che non scivolino sulle travi metalliche;
- g) i ponteggi metallici di altezza superiore a m 20 o di notevole importanza andranno eretti in base ad un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato.

Puntelli: interventi provvisori

Usati per assorbire le azioni causanti il fenomeno di dissesto dell'elemento strutturale, sostituendosi, sia pure in via provvisoria, a questo. Potranno essere realizzati in legno, profilati o tubolari di acciaio o in cemento armato, unici ad un solo elemento, o multipli, a più elementi, formati, anche dalle strutture articolate.

L'impiego dei puntelli è agevole e immediato per qualsiasi intervento coadiuvante: permetterà infatti di sostenere provvisoriamente, anche per lungo periodo, qualsiasi parte della costruzione gravante su elementi strutturali pericolanti.

I puntelli sono sollecitati assialmente, in generale a compressione e, se snelli, al carico di punta. Pertanto dovranno essere proporzionati al carico agente e ben vincolati: alla base, su appoggi capaci di assorbire l'azione che i puntelli stessi trasmettono; in testa, all'elemento strutturale da sostenere in un suo punto ancora valido, ma non lontano dal dissesto e con elementi ripartitori (dormiente, tavole). Il vincolo al piede andrà realizzato su parti estranee al dissesto e spesso alla costruzione.

I vincoli dovranno realizzare il contrasto con l'applicazione di spessori, cunei, in legno di essenza forte o in metallo.



Travi come rinforzi provvisori o permanenti

Per travi in legno o in acciaio, principali o secondarie, di tetti o solai. In profilati a T, doppio T, IPE, a L, lamiera, tondini: per formare travi compatte o armate: aggiunte per sollevare totalmente quelle deteriorate. Potranno essere applicate in vista, o posizionate all'intradosso unite a quelle da rinforzare con staffe metalliche, chiodi, o bulloni.

1.24. Giunti di dilatazione

A seconda della luce degli elementi strutturali soggetti a dilatazione, verranno impiegati particolari dispositivi intesi ad assicurare la protezione dei giunti all'uopo predisposti e tali da garantire la perfetta impermeabilità della struttura ed impedire il passaggio delle acque al di sotto della soletta. L'Impresa sarà tenuta a fornire, insieme col progetto esecutivo dell'opera d'arte all'esame della Direzione dei Lavori i dati tecnici occorrenti per determinare le caratteristiche del giunto. Tali dati dovranno risultare tenendo conto del calcolo delle deformazioni previste per la struttura, delle deformazioni viscosi, del ritiro dei calcestruzzi, delle variazioni termiche, dei carichi accidentali, ecc.

I giunti dovranno rispondere a quanto prescritto dal D.M. del Ministero dei LL.PP. in data 4 maggio 1990 «Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo dei ponti stradali» e sue istruzioni emanate con circolare Ministero LL.PP. n. 34233 del 25/2/1991.

Sulla base di tali dati l'Amministrazione si riserva di provvedere direttamente alla tornitura e posa in opera dei giunti di dilatazione per impalcati di opere d'arie.

Restano a carico dell'Impresa gli oneri di assistenza alla posa in opera. tra i quali in particolare vengono espressamente indicati le seguenti operazioni:

- magazzinaggio e guardiania degli apparecchi fino al loro fissaggio definitivo;
- trasporto in cantiere fino alla posizione di montaggio;
- tutte le predisposizioni necessarie per consentire il collegamento fra gli apparecchi di giunto e le strutture, quali in particolare: l'adattamento dei casseri; le cavità da predisporre nelle strutture per l'ancoraggio di zanche e tirafondi, anche con la predisposizione di armature in attesa; la posa in opera di profilati metallici ed altri manufatti annegati nel calcestruzzo, con le relative zanche di ancoraggio;
- qualora la Direzione dei Lavori ritenga, a suo insindacabile giudizio, di consentire il traffico di cantiere o di esercizio, sugli impalcati prima del completamento dei giunti. L'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione provvisoria degli stessi. con getti di malta bastarda, con piastre di proiezione e con quant'altro ordinato dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le suddette predisposizioni dovranno essere verificate dalla Direzione dei Lavori, che avrà facoltà di prescrivere la rettifica e l'adattamento.

L'Impresa dovrà tenere conto, nei propri programmi di lavori, dei tempi necessari per le operazioni di fornitura e montaggio degli apparecchi di giunto oltre che per tutte le predisposizioni sopra indicate.

Tutti gli oneri relativi alle operazioni sopra dette sono compresi e compensati nei corrispondenti prezzi di Elenco.

1.25. Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di



rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'Elenco Prezzi.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

1.26. Opere e strutture di muratura

Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli relativi agli inerti.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte 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 appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel decreto ministeriale 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse. Il nucleo della muratura in calcestruzzo dovrà essere gettato sempre contemporaneamente ai rivestimenti esterni.



I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto 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, durante i 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 in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche.

Si dovrà fare riferimento alle « Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura » contenute nel D.M. 20 novembre 1987, n. 103 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP., n. 30787 del 4 gennaio 1989.

In particolare vanno tenuti presenti le prescrizioni che seguono:

La muratura costituita da elementi resistenti artificiali avrà generalmente forma parallelepipedica, posta in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.

Gli elementi resistenti possono essere di:

- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;



- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

La muratura è costituita da elementi resistenti naturali di pietra legati tra di loro tramite malta avrà le caratteristiche di seguito elencate.

Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non friabili o sfaldabili, e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici.

Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.

Le pietre devono presentarsi monde di cappellaccio e di parti alterate o facilmente rimovibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.

In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del citato D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.

Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:

- muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;
- muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;
- muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipedica poste in opera in strati regolari.

Muratura portante: particolari costruttivi

L'edificio a uno o più piani a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali.

A tal fine si deve considerare quanto segue:

a) Collegamenti.

I tre sistemi di elementi piani sopraddetti devono essere opportunamente collegati tra loro.

Tutti i muri saranno collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammostamenti lungo le intersezioni verticali.

Inoltre essi saranno collegati da opportuni incatenamenti al livello dei solai. Nella direzione di tessitura dei solai la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi purché adeguatamente ancorati alla muratura.

Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione sarà di norma realizzato mediante cordolo di calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari a quello della muratura di fondazione e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore.

b) Cordoli.

In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante, e comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro.

Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6 cm² con diametro non inferiore a 12 mm.



In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cm² a piano.

La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione.

In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6 % dell'area del cordolo.

Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 30 cm.

Per edifici con più di 6 piani, entro e fuori terra, l'armatura dei cordoli sarà costituita da tondi con diametro non inferiore a 14 mm e staffe con diametro non inferiore a 8 mm.

Negli incroci a L le barre dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per almeno 40 diametri; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.

c) Incatenamenti orizzontali interni.

Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche.

Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli.

Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cm² per ogni campo di solaio.

1.27. Opere in Cartongesso e Gessofibra

Materiale Con l'ausilio del cartongesso e del gessofibra possono realizzarsi diverse applicazioni nell'ambito delle costruzioni: veri e propri elementi di compartimentazione, contropareti, controsoffitti, ecc. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco e possono anche avere caratteristiche di resistenza al fuoco (es. REI 60, REI 90, REI 120).

Tale sistema costruttivo a secco è costituito essenzialmente dai seguenti elementi base:

- lastre di cartongesso o gessofibra
- orditura metallica di supporto
- viti metalliche
- stucchi in gesso
- nastri d'armatura dei giunti

oltre che da alcuni accessori opzionali, quali: paraspigoli, nastri adesivi per profili, rasanti per eventuale finitura delle superfici, materie isolanti e simili.

Il sistema viene definito a secco proprio perché l'assemblaggio dei componenti avviene, a differenza di quanto succede col sistema tradizionale, con un ridotto utilizzo di acqua: essa infatti viene impiegata unicamente per preparare gli stucchi in polvere. Tale sistema deve rispondere a caratteristiche prestazionali relativamente al comportamento statico, acustico e termico nel rispetto delle leggi e norme che coinvolgono tutti gli edifici.

Le lastre di cartongesso, conformi alla norma UNI EN 520, saranno costituite da lastre di gesso rivestito la cui larghezza è solitamente pari a 1200 mm e aventi vari spessori, lunghezze e caratteristiche tecniche in funzione delle prestazioni richieste.

Sono costituite da un nucleo di gesso (contenente specifici additivi) e da due fogli esterni di carta riciclata perfettamente aderente al nucleo, i quali conferiscono resistenza meccanica al prodotto.



Conformemente alla citata norma, le lastre potranno essere di vario tipo, a seconda dei requisiti progettuali dell'applicazione richiesta:

1. lastra tipo A: lastra standard, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
2. lastra tipo D: lastra a densità controllata, non inferiore a 800 kg/m³, il che consente prestazioni superiori in talune applicazioni, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
3. lastra tipo E: lastra per rivestimento esterno, ma non permanentemente esposta ad agenti atmosferici; ha un ridotto assorbimento d'acqua e un fattore di resistenza al vapore contenuto;
4. lastra tipo F: lastra con nucleo di gesso ad adesione migliorata a alta temperatura, detta anche tipo fuoco; ha fibre minerali e/o altri additivi nel nucleo di gesso, il che consente alla lastra di avere un comportamento migliore in caso d'incendio;
5. lastra tipo H: lastra con ridotto assorbimento d'acqua, con additivi che ne riducono l'assorbimento, adatta per applicazioni speciali in cui è richiesta tale proprietà; può essere di tipo H1, H2 o H3 in funzione del diverso grado di assorbimento d'acqua totale (inferiore al 5, 10, 25%), mentre l'assorbimento d'acqua superficiale deve essere comunque non superiore a 180 g/m²;
6. lastra tipo I: lastra con durezza superficiale migliorata, adatta per applicazioni dove è richiesta tale caratteristica, valutata in base all'impronta lasciata dall'impatto di una biglia d'acciaio, che non deve essere superiore a 15 mm, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
7. lastra tipo P: lastra di base, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso; può essere perforata durante la produzione;
8. lastra tipo R: lastra con resistenza meccanica migliorata, ha una maggiore resistenza a flessione (superiore di circa il 50 % rispetto alle altre lastre), sia in senso longitudinale, sia trasversale, rispetto agli altri tipi di lastre, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione.

Le lastre in cartongesso potranno essere richieste e fornite preaccoppiate con altri materiali isolanti secondo la UNI EN 13950 realizzata con un ulteriore processo di lavorazione consistente nell'incollaggio sul retro di uno strato di materiale isolante (polistirene espanso o estruso, lana di roccia o di vetro) allo scopo di migliorare le prestazioni di isolamento termico e/o acustico.

Le lastre potranno inoltre essere richieste con diversi tipi di profilo: con bordo arrotondato, diritto, mezzo arrotondato, smussato, assottigliato.

I profili metallici di supporto alle lastre di cartongesso saranno realizzati secondo i requisiti della norma UNI EN 14195 in lamiera zincata d'acciaio sagomata in varie forme e spessori (minimo 0,6 mm) a seconda della loro funzione di supporto.

Le lastre in gessofibra si prestano ad essere utilizzate per l'isolamento acustico, termico e per l'antincendio. Le lastre in gessofibra standard sono inoltre adatte anche in ambienti umidi. La composizione dei materiali dei prodotti deve essere documentata dal certificato d'approvazione tecnica europea ETA; la classe di reazione al fuoco secondo la norma UNI EN 13501-1 è A2-s1,d0 o superiore.

Per la composizione delle stratigrafie di parete e controparete, oltre che delle caratteristiche di resistenza e protezione al fuoco delle lastre, si faccia riferimento agli elaborati grafici di progetto.

Posa in opera La posa in opera di un paramento in cartongesso sarà conforme alle indicazioni della norma UNI 11424 e comincerà dal tracciamento della posizione delle guide, qualora la struttura portante sia costituita dall'orditura metallica. Determinato lo spessore finale della parete o le quote a cui dovrà essere installato il pannello, si avrà cura di riportare le giuste posizioni sul soffitto o a pavimento con filo a piombo o laser. Si dovrà riportare da subito anche la posizione di aperture, porte e sanitari in modo da posizionare correttamente i montanti nelle guide.

Gli elementi di fissaggio, sospensione e ancoraggio sono fondamentali per la realizzazione dei sistemi in



cartongesso. Per il fissaggio delle lastre ai profili, sarà necessario impiegare delle viti a testa svasata con impronta a croce. La forma di testa svasata è importante, poiché deve permettere una penetrazione progressiva nella lastra senza provocare danni al rivestimento in cartone. Il fissaggio delle orditure metalliche sarà realizzato con viti a testa tonda o mediante idonea punzonatrice. Le viti dovranno essere autofilettanti e penetrare nella lamiera di almeno 10 mm. Analogamente, onde poter applicare le lastre al controsoffitto, è necessaria una struttura verticale di sospensione, cui vincolare i correnti a "C" per l'avvitatura. I controsoffitti per la loro posizione critica, richiedono particolari attenzioni di calcolo e di applicazione. I pendini dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio a cui verranno ancorati e dovranno essere sollecitati solo con il carico massimo di esercizio indicato dal produttore. I tasselli di aggancio dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio e con un valore di rottura 5 volte superiore a quello di esercizio.

Lungo i bordi longitudinali e trasversali delle lastre, il giunto deve essere trattato in modo da poter mascherare l'accostamento e permettere indifferentemente la finitura progettualmente prevista. I nastri di armatura in tal caso, avranno il compito di contenere meccanicamente le eventuali tensioni superficiali determinatesi a causa di piccoli movimenti del supporto. Si potranno utilizzare nastri in carta microforata e rete adesiva conformi alla norma UNI EN 13963. Essi saranno posati in continuità e corrispondenza dei giunti e lungo tutto lo sviluppo di accostamento dei bordi delle lastre, mentre per la protezione degli spigoli vivi si adotterà idoneo nastro o lamiera paraspigoli opportunamente graffiata e stuccata.

Per le caratteristiche e le modalità di stuccatura si rimanda all'articolo "Opere da Stuccatore" i cui requisiti saranno conformi alla norma UNI EN 13963.

Per quanto riguarda la posa del gessofibra, le lastre vanno posate "a correre" in verticale con gli eventuali giunti orizzontali sfalsati di almeno 20 cm.

Il 1° strato di lastre verrà fissato esclusivamente ai montanti a „C“ con Viti autofilettanti, poste ad interasse ≤ 25 cm. Il fissaggio del 2° strato avverrà "lastra su lastra" direttamente sul 1° strato con viti autofilettanti, poste ad interassi ≤ 25 cm e con distanza delle file verticali ≤ 40 cm, oppure con graffe a punte divergenti (zincate e resinare) con $\varnothing \geq 1,5$ mm, larghezza 10 mm, lunghezza 20-21 mm poste ad interassi non superiori a 15 cm e con distanza delle file verticali ≤ 40 cm. Il secondo strato di lastre dovrà essere sfalsato di almeno 20 cm rispetto al primo.

Il passo dei fissaggi, per le pareti portanti, è determinato dagli elementi strutturali.

In alternativa, si può anche fissare il 2° strato ai montanti a „C“ con Viti autofilettanti Fermacell 3,9 x 40 mm, poste ad interasse non superiore a 25 cm. Il secondo strato di lastre dovrà essere sfalsato di mezza lastra rispetto al primo. I fissaggi saranno distanti almeno 10 mm dai bordi e 50 mm dagli angoli delle lastre.

Le lastre del 1° strato saranno semplicemente accostate sui bordi senza ulteriore finitura del giunto. In giunti tra le lastre del secondo strato potranno essere eseguiti con metodi alternativi:

- Giunto stuccato: lasciare tra le lastre una fuga aperta di 5-7 mm da riempire completamente con lo Stucco per giunti da applicare in due mani (non è necessario armare i giunti con nastri di rinforzo)

- Giunto incollato (solo sui bordi dritti): applicare, a filo continuo al centro del bordo dritto e pulito della prima lastra già fissata, l'Adesivo per giunti e posare poi la lastra successiva premendola contro la prima fino a formare una fuga di max. 1 mm; per garantire l'affidabilità dell'incollaggio, non premere le lastre fino ad annullare il giunto; dopo 18-36 ore a seconda delle condizioni climatiche, l'adesivo fuoriuscito dalle fughe cessa di espandersi e può essere rimosso meccanicamente, p.es. con una spatola. Procedere infine alla stuccatura delle fughe e delle teste delle viti con lo stucco per giunti.

Prevedere giunti di dilatazione ogni 10 m lineari di parete se si lavora con fuga incollata e ogni 8 m lineari di parete se si lavora con fuga stuccata.

Nel caso la parete abbia funzione di compartimentazione al fuoco (REI/EI), il collegamento tra le Lastre in



gessofibra Fermacell e l'orditura metallica e qualunque altro particolare costruttivo dovrà essere realizzato secondo quanto descritto nel rapporto di prova di riferimento. Le lastre sono direttamente tinteggiabili (grado di finitura QF1 e QF2).

Per ottenere la rasatura fine delle lastre (grado di finitura QF3 e QF4), è necessaria l'applicazione su tutta la superficie realizzata dello Stucco di finitura (spessore max. di applicazione 0,5 mm) o, per rasature con spessori maggiori, dello Stucco rasante in polvere.

La finitura delle superfici potrà in alternativa essere ottenuta, senza rasatura, impiegando direttamente l'Intonaco a Rullo fermacell, altamente coprente con effetto leggermente strutturato. L'Intonaco a Rullo è bianco luminoso ma pigmentabile.

Per tutte le superfici direttamente esposte all'acqua, a garanzia si dovrà procedere ad una efficace impermeabilizzazione: su tutta la superficie realizzata sarà applicato uno strato di fermacell Primer.

Nell'area doccia è necessario ricorrere ad una sigillatura completa mediante l'applicazione della Guaina Liquida Sigillante. In corrispondenza dei passaggi di tubazioni saranno predisposti le apposite Guarnizioni sigillanti per rubinetteria, mentre le eventuali piastrelle saranno fissate alla parete con Colla Flessibile per Piastrelle.

Le modalità per la messa in opera, saranno conformi alle prescrizioni della documentazione tecnica del produttore. Prima della messa in opera di strutture con caratteristiche di resistenza al fuoco, richiedere e consultare i certificati e i rapporti di prova specifici.

Si raccomanda l'impiego di maestranze specializzate per la realizzazione del sistema sopra descritto.

1.28. Prodotti per assorbimento acustico

1 - 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.

2 - Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare 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 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 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 accettati dalla direzione tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 354, 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 (misurata secondo UNI EN ISO 9053-1);
- 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).

1.29. Prodotti per isolamento acustico

1 - Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a ridurre in maniera sensibile la trasmissione dell'energia sonora che li attraversa.

2 - Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare 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 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 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 accettati dalla direzione tecnica;

- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalle norme UNI EN ISO 16283-1, UNI EN ISO 10140-1, 2, 3, 4 e 5, rispondente 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 e per quanto previsto in materia dalla legge, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;

- fattore di perdita;

- 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).

3 - 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.

1.30. Opere da fabbro

L'Appaltatore deve tenere presente nella formulazione della sua offerta che l'esecuzione delle opere da fabbro, sia nell'ambito di edifici, sia nelle aree esterne facenti parte dei complessi dovendo necessariamente essere subordinata ai programmi generali e particolari di esecuzione degli impianti, può risultare diversa sia per discontinuità di esecuzione della posa, sia per la concomitanza di esecuzione, nella stessa area o nello stesso edificio di lavori di competenza di altre ditte, da quella normalmente programmata e più conveniente per l'Appaltatore.



Di quanto sopra l'Appaltatore non può richiedere maggiori compensi a qualsiasi titolo per gli oneri conseguenti a maggiori difficoltà di posa, a difficoltà di approntamento dei materiali a piè d'opera, a discontinuità di effettuazione dei lavori, a particolari tipi di ponteggi e protezioni da adottarsi, ed altri, anche se non elencati nella presente descrizione.

La posa delle opere in ferro in genere deve essere eseguita con la massima precisione e secondo le migliori regole di arte.

Devono essere rispettati quote, fili, allineamenti, piombi per il perfetto posizionamento di ogni elemento.

Tutti gli elementi devono essere solidamente e sicuramente fissati.

Il numero e le dimensioni delle zanche e degli altri elementi di fissaggio in genere devono essere tali da assicurare i requisiti di resistenza e solidità richiesti per ciascuna opera.

Gli scassi per l'ammarraggio devono avere dimensioni adeguate, ma limitate al minimo necessario per ottenere un posizionamento agevole ed un ancoraggio sicuro, senza compromettere l'integrità della struttura muraria.

Gli scassi ed i fori per l'ammarraggio delle zanche e degli elementi di sostegno in genere devono essere accuratamente puliti e bagnati prima di procedere alla sigillatura.

La sigillatura deve essere eseguita con l'impiego di malta di cemento, o calcestruzzo di appropriata granulometria, a seconda delle dimensioni di fori.

Non è ammessa in alcun caso la sigillatura con gesso.

Tutti i manufatti devono essere solidamente assicurati, nell'esatta posizione prevista, con idonei sostegni ed armature provvisoriale, in modo da evitare qualsiasi movimento sino a che le relative sigillature non abbiano raggiunto la necessaria presa.

Tutti i manufatti per i quali sia prevista la verniciatura in opera, devono, prima della posa, essere verniciati con una mano di antiruggine al cromato di zinco, previa preparazione completa delle superfici con eliminazione di ogni traccia di ruggine, grassi, calamità, ecc.

Sulle parti non più accessibili dopo la posa deve essere applicata preventivamente anche una seconda mano di antiruggine.

Gli elementi zincati non a vista, che dovessero eventualmente subire, tagli, saldature od altri aggiustamenti che provochino la rimozione od il danneggiamento della zincatura, devono essere accuratamente ritoccati con antiruggine al cromato di zinco in corrispondenza dei punti danneggiati, previa pulitura, con rimozioni di ogni scoria o detrito, delle superfici interessate, onde evitare ogni ulteriore eventuale erosione.

Per gli elementi a vista non sono ammessi ritocchi con vernice.

I cancelli devono essere posti in opera in modo da ottenere il perfetto ed agevole funzionamento delle ante apribili e la corretta manovra di serratura ed altri congegni di blocco e di chiusura.

Deve essere curato in particolare il perfetto combaciamento di serrature, scrocchi e catenacci con le corrispondenti sedi su montanti, controante, soglie, pavimentazioni.

I controtelai devono essere posti in opera in maniera da non rinchiudere per la corretta posa dei serramenti successivi aggiustamenti, scassi, demolizioni e rotture di rivestimenti, pavimenti, intonaci, ecc.

I serramenti in genere devono essere posti in opera a perfetta squadra, in modo da ottenere l'uniforme combaciamento delle battute, la perfetta manovra delle ante, l'agevole funzionamento di tutti i congegni di chiusura.

Il fissaggio al controtelaio deve avvenire con viti non a vista. Le viti devono essere zincate o cadmate.

Nell'effettuazione delle operazioni di posa deve essere evitato ogni danneggiamento, anche minimo, al serramento ed agli accessori (serrature, ferramenta, ecc.).

Per i serramenti da porsi in opera già verniciati devono essere adottate tutte le cautele necessarie per evitare ogni e qualsiasi danno allo strato di vernice.



Uguali precauzioni devono essere adottate per i manufatti in lega leggera, comunque trattati. Coprifili e coprigiunti devono essere di tipo, dimensioni e sagomatura uniformi e devono essere fissati in posizione simmetrica in modo da delimitare contorni perfettamente regolari ed uguali fra di loro. Pur essendo prevista l'adozione dei coprifili e coprigiunti tutte le connessioni dei serramenti fra loro, con i controtelai e con le murature devono essere realizzate con la massima precisione, riducendo al minimo indispensabile giochi e fessure. Tutti i manufatti devono essere accuratamente ripuliti in modo da rimuovere ogni traccia di imbrattamento di qualsiasi natura.

1.31. Opere per marciapiede ed affini

I materiali da impiegare nelle pavimentazioni dovranno essere delle migliori qualità, accettati preventivamente dalla Direzione Lavori e rispondere alle norme di accettazione di cui al Decreto n.2234 del 16/11/1939 delle norme UNI in vigore.

Prima di procedere alla costruzione di qualsiasi genere di pavimentazione, l'Impresa dovrà sempre preparare e spianare il sedime della pavimentazione, secondo le superfici e le livellette che saranno richieste.

La superficie così preparata dovrà risultare regolare e parallela a quella della pavimentazione finita.

Gli sterri o i rinterri, occorrenti per preparare o spianare il terreno saranno pagati a parte con i relativi articoli di tariffa, ad esclusione dell'art. relativo all'elenco prezzi che ne è comprensivo.

Sul suolo, preparato con le suddette avvertenze, si formerà quindi il letto di posa delle diverse pavimentazioni, adoperando i materiali prescritti ed adottando gli spessori indicati dai rispettivi articoli, per i vari casi.

La demolizione delle pavimentazioni e delle cordone deve effettuarsi con le più attente precauzioni così da non danneggiare le parti ove non è previsto l'intervento.

Con l'articolo relativo alla demolizione delle pavimentazioni bitumate s'intendono compensate le demolizioni di marciapiedi di qualsiasi tipo e non solo quelli bitumati.

Per la pavimentazione in lastre di porfido a spacco naturale si precisa: la lavorazione s'intende eseguita ad "opus incerta"; la caldana sarà dosata a q.li 2,00/mc, la malta per la sigillatura a q.li 3,00/mc.

Per la pavimentazione in calcestruzzo si precisa: nel prezzo è compreso il vespaio di ghiaione costipato sino allo spessore di cm 20; l'eventuale maggior altezza verrà computata a parte.

Il massetto in calcestruzzo dello spessore di cm 10 sarà dosato a q.li 2,00/mc di cemento "325".

Lo spessore dello strato di malta di cemento rullato sarà di cm 3 dosata a q.li 5/mc di cemento "325".

Il taglio per la formazione dei giunti dovrà interessare oltre la metà del massetto.

Per i materiali necessari alla realizzazione delle cunette in genere si fa riferimento a quanto previsto per i calcestruzzi, e per l'esecuzione come previsto dalle singole voci. La superficie dovrà risultare compatta senza pori, frattazzata fino ed esente da sbavature e dovranno essere rispettate le pendenze longitudinali ordinate, ed osservate tutte le disposizioni della Direzione Lavori. Sono compresi gli oneri per il raccordo con la pavimentazione bitumata e con gli eventuali scarichi in modo che l'acqua non trovi ostacolo o segua altra via di deflusso.

La larghezza della cunetta sarà di cm 40, con spessore di cm 15, ed il bordo esterno, rivolto verso l'alto per circa cm 5, deve interessare 1/3 della larghezza. I profili o cordone in pietre naturali od artificiali, dovranno in generale corrispondere alle forme e dimensioni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione Lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, coloritura e venatura essenziali della specie prescelta. Prima di cominciare i lavori, l'appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei materiali e delle loro lavorazioni e sottoporli all'approvazione della Direzione Lavori, alla quale spetterà



in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondano alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della Direzione Lavori quale termine di confronto e di riferimento.

La Direzione Lavori ha facoltà di prescrivere entro i limiti normali consentiti, le misure dei vari elementi di ogni opera, come pure di precisare la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc. secondo i particolari disegni costruttivi che essa dovrà fornire all'appaltatore all'atto dell'esecuzione, e quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme.

Per tutte le opere è infine fatto l'obbligo dell'appaltatore di rilevare e controllare a propria cura e spese, la rispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione Lavori con le strutture rustiche esistenti, segnalando tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo restando in caso contrario esso appaltatore unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera.

L'appaltatore avrà pure l'obbligo di apportare alle opere stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e bene cesellati, per modo che le connessioni fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm 5. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere riprodotti a perfetto piano e lavorate a grana fina.

Non saranno tollerate smussature agli angoli, né cavità nelle facce, né rattoppi.

La piastra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'appaltatore sarà in obbligo di farne immediata sostituzione, sia che le scheggiature od ammacchi si verificassero al momento della posa in opera, come dopo e sino al collaudo. La pietra artificiale sarà costituita da conglomerato cementizio, dosato con q.li 3,00 di cemento tipo "425" per ogni metro cubo di sabbia silicea e ghiaietto scelto sottile. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseformi, costipato poi mediante battitura a mano o pressione meccanica.

1.32. Drenaggi, bonifiche e consolidamenti

Le condotte in lamiera ondulata devono essere di lamiera in acciaio per profilatura ondulata con onda elicoidale continua da un capo all'altro di ogni singolo tronco, in modo che una sezione normale alla direzione dell'onda rappresenti una linea simile ad una sinusoidale.

L'onda deve avere, per i diametri minori o uguali a cm 25, un'ampiezza di mm 38 ed una profondità di 6,35 mm.

La lamiera dovrà essere zincata con 480 grammi nominali di zinco per metro quadrato; gli organi di collegamento dovranno essere zincati a bagno.

Lo spessore della lamiera prima della zincatura sarà di mm 1,0 con la tolleranza UNI (n. UNI 2634).

Sulle condotte per drenaggio saranno praticati dei fori del diametro di 0,9 cm ($\pm 0,1$ cm), distribuiti in serie longitudinali con interasse di 38 cm e dovranno interessare un quarto delle circonferenze del tubo.

I singoli tronchi di condotta, di lunghezza non superiore a 6 ml., saranno uniti tra loro mediante fasce di giunzione da fissare con bulloni o altri elementi di giunzione.

Il montaggio dei tubi di drenaggio sarà iniziato dal punto di uscita in modo da permettere all'acqua di scolare fuori dello scavo.

Le condotte dovranno essere poste in opera in modo che i fori si trovino nel quarto superiore della circonferenza.

Sia gli scavi necessari, che i reinterri e gli eventuali rinfranchi saranno compensati a parte.

Il materiale di reinterro dovrà essere permeabile in modo da consentire il rapido passaggio dell'acqua, e dovrà inoltre funzionare da filtro onde trattenere le particelle minute in sospensione impedendone l'entrata con la conseguente ostruzione del tubo; verranno impiegati sabbia e pietrisco aridi secondo le indicazioni della Direzione Lavori.



Il reinterro dovrà essere eseguito in strati e ben battuto onde evitare cedimenti causati da assestamenti.

I tubi di cemento forati saranno conformi alle indicazioni di progetto e ai tipi normali.

Sulle tubazioni per drenaggio saranno praticati dei fori del diametro di cm 2-3, che distribuiti in serie longitudinali dovranno interessare un quarto della circonferenza del tubo.

Il montaggio dei tubi di drenaggio sarà iniziato dal punto di uscita in modo da permettere all'acqua di scolare fuori dello scavo.

Le condotte dovranno essere poste in opera in modo che i fori si trovino nel quarto superiore della circonferenza.

Sia gli scavi necessari, che i rinterri e gli eventuali rinfianchi saranno compensati a parte.

Il materiale di reinterro dovrà essere permeabile in modo da consentire il rapido passaggio dell'acqua, e dovrà inoltre funzionare da filtro onde trattenere le particelle minute di sospensione impedendone l'entrata con la conseguente ostruzione del tubo; verranno impiegati sabbia e pietrisco aridi, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Il reinterro dovrà essere eseguito in strati e ben battuto onde evitare cedimenti causati da assestamenti.

Sulle tubazioni per pozzi perdenti saranno praticati dei fori del diametro stabilito dalla Direzione Lavori, distribuiti in serie alternate e dovranno interessare tutta la circonferenza del tubo.

Sia gli scavi che i rinterri saranno compensati a parte.

Il materiale per vespai e sottofondi drenanti dovrà essere permeabile in modo da consentire il rapido passaggio dell'acqua e dovrà inoltre funzionare da filtro onde trattenere le particelle minute in sospensione nel caso di rinterri su tubazioni drenanti al fine di impedirne l'ostruzione.

Dovranno essere eseguiti in strati ben battuti e costipati onde evitare cedimenti causati da assestamenti.

I gabbioni in rete metallica a doppia torsione dovranno essere costituiti da trafilato in ferro zincato a forte zincatura come prescritto dalla Circolare dei LL.PP. n.2078 del 27/08/1962, ed avere le dimensioni, sia della scatola sia delle maglie, prescritte di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Per la legatura ed i tiranti dovrà essere usato filo di ferro zincato avente le medesime caratteristiche del filo della rete formante la scatola.

I gabbioni dovranno essere posti in opera a regola d'arte cuciti con l'apposito filo di legatura lungo tutti i bordi e legati gli uni agli altri lungo tutti gli spigoli a contatto; dovranno inoltre essere rinforzati internamente con gli appositi tiranti in numero di 6 (sei) per mc di gabbionata.

Le dimensioni dei ciottoli o del pietrame da impiegarsi nella costruzione non dovranno, in media, essere inferiori a 12 cm; il peso dei singoli elementi dovrà essere compreso tra 10 e 100 kg, con una tolleranza, in volume, del 10% di pezzi più leggeri di 10 kg o più pesanti di 100 kg.

Le bocce dei gabbioni saranno chiuse accuratamente con legature di ferro zincato e plasticato dello stesso diametro di quello della rete; ogni gabbione verrà vincolato con più legature a quelli laterali e sottostanti.

Il collocamento in opera dei gabbioni avverrà disponendoli in file contigue e parallele, a contatto l'una con l'altra, in modo che le connessioni di una fila non corrispondano con quelle delle file adiacenti e delle sovrastanti.

I gabbioni dovranno essere posti in opera nei periodi di accentuata magra del corso d'acqua, eventualmente provvedendo alla preventiva parziale deviazione dello stesso.

La struttura portante dei muri in acciaio sarà costituita da lamiera opportunamente sagomate in acciaio Fe42 protette su entrambe le facce, da zincatura a bagno caldo praticata dopo l'avvenuto taglio e piegatura degli elementi.

Lo zinco sarà presente in quantità non inferiore a gr.300 per mq di superficie sviluppata di ciascuna faccia.

Le strutture finite dovranno essere esenti da difetti come soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfitture, parti non coperte dalla zincatura, ammaccature, ecc.



Tutti i pezzi speciali, organi di giunzione, ecc. dovranno essere opportunamente zincati.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di far compiere le prove chimiche, meccaniche, le ispezioni in sito ed allo stabilimento di origine del materiale per accertare la qualità del medesimo.

La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà rifiutare per intero o in parte, la partita fornita, quando non riscontrasse corrispondenza alle caratteristiche previste o per difetti dei materiali.

I montanti saranno sagomati ad U con sezione di dimensioni non inferiori a cm 16x24, saranno inoltre opportunamente forati per l'alloggiamento dei bulloni necessari per il loro collegamento con gli elementi longitudinali e trasversali e poggeranno su piastra di spessore non inferiore a mm 7, a forma rettangolare avente misure non inferiori a cm 40x55.

Gli elementi longitudinali saranno sagomati a forma di S con una profondità d'onda non inferiore a cm 20 con un'altezza inferiore a cm 40.

La lunghezza di detti elementi non sarà inferiore a m 2,72; il loro spessore varierà da un minimo di mm 1,5 ad un massimo di mm 3,5.

Gli elementi trasversali saranno sagomati a forma di S con una profondità d'onda non inferiore a cm 15 e con un'altezza non inferiore a cm 49, ad eccezione dell'elemento inferiore, la cui altezza non sarà superiore a cm 38; la lunghezza di detti elementi sarà variabile da m 1,58 a m 4,27 e ciò proporzionalmente alla larghezza del muro.

Tutte le giunzioni saranno realizzate mediante bulloni zincati.

Per l'installazione del manufatto dovrà essere predisposto un adeguato appoggio, ricavando nel piano di posa un vano opportunamente profilato secondo la sagoma da ricevere.

Il riempimento del muro metallico dovrà essere eseguito con materiale granulare, permeabilità compatto.

Il costipamento del materiale dovrà essere fatto a strati di 20 cm, utilizzando pestelli meccanici o pestelli a mano nei punti dove i primi non possono impiegarsi.

I pesi delle strutture dovranno risultare da tabelle fornite preventivamente da ogni fabbricante, con una tolleranza del 5%.

Sia gli scavi necessari, che il materiale arido di riempimento saranno compensati a parte.

La pulizia delle pareti dissestate dovrà essere eseguita con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire sia qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori che danneggiamenti a strutture esistenti nelle adiacenze e vicinanze, e secondo le conformazioni ordinate dalla Direzione Lavori, per ottenere una scarpata e gradoni con alzate inclinate rispetto alla verticale.

L'Impresa resta responsabile per tutti i danni.

Il materiale rimosso dovrà essere guidato o trasportato in basso adottando le opportune cautele.

Per l'esecuzione degli espurghi si fa riferimento a quanto previsto nelle singole voci per l'osservanza delle disposizioni della Direzione Lavori in ordine alle modalità da eseguire.

La rete metallica, che dovrà avere caratteristiche conformi alle tabelle UNI 3598 - ED 1954, sarà diligentemente tesa lungo la scarpata in modo che non formi sacche; essa verrà ancorata alla roccia mediante cambrette in filo di ferro zincato da 15 cm di lunghezza minima, affogate in cemento, in fori del tipo da mina, scavati in senso ortogonale alla falda ed allestiti alla distanza di circa ml. 1,00 l'uno dall'altro, secondo le linee di massima pendenza, e rispettivamente secondo l'altezza del rotolo di rete.

L'Impresa avrà la massima cura di allestire i fori e quindi i punti di ancoraggio della rete, nei tratti di roccia che si presentino particolarmente compatti, evitando nel modo più assoluto di allestirli in corrispondenza delle fessure e dove la roccia si presenti deteriorata o facilmente friabile.

Alla sommità della scarpata la rete dovrà risultare ancorata alla roccia per tutta l'ampiezza, mediante cordolo in conglomerato di cemento a 3 q.li, gettato in opera, della sezione minima di cm 40x50, previo denudamento della roccia dalle sostanze terrose, o dai detriti di roccia sfaldata.

Sulle scarpate in roccia friabile profilata a gradoni, ove è previsto il rivestimento in rete metallica e comunque in tutti quei casi ove la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, lo riterrà opportuno, si



provvederà all'ancoraggio della rete, mediante la costruzione di cordoli in calcestruzzo dosato a 3 q.li di cemento normale per mc d'impasto, anche in corrispondenza di ciascun gradone.

Il cordolo dovrà risultare continuo, gettato in opera previo denudamento della roccia e con una sezione media di cm 20x30.

Esso potrà essere costruito secondo le indicazioni della Direzione Lavori, sia sul ciglio di ciascun gradone, come pure al limite interno del ripiano del gradone, al piede della scarpata.

Tutti i cordoli in calcestruzzo saranno compensati a parte.

Nei ponteggi metallici è compreso il trasporto, montaggio e smontaggio, per qualsiasi altezza, compreso l'approntamento del piano di appoggio dei montanti verticali, e dei piani di lavoro secondo le norme E.N.P.I..

Sono compresi inoltre tutti gli oneri derivanti dagli spostamenti orizzontali necessari per seguire l'inclinazione delle pendici, gli ancoraggi provvisori e quanto altro occorra per dare il ponteggio a perfetta regola d'arte.

Le tubazioni oltre che per il fissaggio dei tiranti, potranno essere attuate in zone che, per la loro particolare morfologia, natura e stato idrogeologico, richiedono iniezioni allo scopo di conferire, alle masse interessate di lavorazioni di particolari opere, il necessario grado di stabilità, comunque secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

Le eventuali perforazioni saranno computate a parte.

L'applicazione del betoncino verrà eseguita secondo gli ordini della Direzione Lavori procedendo, di norma, dall'alto verso il basso della scarpata già predisposta.

Sulle pareti, dopo un'accurata bagnatura, si procederà all'esecuzione del rivestimento con il betoncino applicato a spruzzo ed eventualmente anche a mano limitatamente ai punti ove necessario.

Lo spessore reso di tale strato di rivestimento, che non dovrà mai essere inferiore a cm 3, sarà stabilito a giudizio insindacabile della Direzione Lavori.

Qualora i lavori venissero eseguiti in presenza di traffico, durante la loro esecuzione l'Impresa dovrà evitare, con ogni mezzo, qualsiasi ingombro della sede stradale e dovrà preservare, a sua cura e spese, l'efficienza sia del piano viabile bitumato che dell'impianto segnaletico esistente nel tratto stradale interessato dai lavori.

L'esecuzione dei tiranti dovrà avvenire nella più scrupolosa osservanza delle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori in ordine alle modalità da eseguire, alla posizione e numero di tiranti.

Il muro cellulare è un muro permeabile di sostegno costruito con elementi prefabbricati disposti in schema cellulare.

Gli elementi saranno realizzati in calcestruzzo armato con incassi che permettono la composizione di volumi scatolari a pareti verticali mediante sovrapposizione alternata di elementi trasversali e di elementi longitudinali.

Detta incastellatura sarà da riempire con materiale in posto od altro ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori che avrà anche disposto l'esecuzione delle eventuali opere di sottofondazione ritenute opportune per garantire il deflusso delle acque drenate e l'inclinazione a scarpata del 10/20%.

Sarà cura dell'Impresa presentare in tempo utile alla stessa Direzione Lavori i disegni costruttivi, di precisare le modalità di esecuzione, la natura e le caratteristiche dei materiali che verranno impiegati.

Le opere in oggetto saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità e verifiche che l'Impresa avrà provveduto ad effettuare in base agli schemi di progetto e che dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori non oltre 30 giorni dalla consegna dei lavori. Tali calcoli e verifiche sono da affidarsi a professionista iscritto regolarmente all'Albo e di specifica competenza nel ramo richiesto.

L'esame o verifica, da parte della Direzione Lavori, dei progetti e dei calcoli presentati, non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione Lavori, essa Impresa rimane unica e



completa responsabile delle opere; pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che dovessero verificarsi.

1.33. Opere di strutture di calcestruzzo

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere prescritti in Conformità alla norma UNI EN 206-1 e UNI 11104 ed eseguiti in conformità di quanto previsto dal DM 17/01/2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni” e della Circolare 21 gennaio 2019 n.7 “ Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”»».

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell’impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d’acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell’acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L’impiego degli additivi dovrà essere subordinato all’accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.

L’impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che potranno essere utilizzati nella giornata del loro confezionamento.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l’ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

Per i controlli sul conglomerato cementizio ci si atterrà a quanto previsto dal DM 17/01/2018 (NTC 2018).

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel DM 17/01/2018 (NTC 2018).

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari.

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste dalle linee guida e dalle norme vigenti in materia di strutture.

Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l’appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 108G/71 e nelle relative norme tecniche DM 17/01/2018 (NTC 2018) nonché della Circolare ministero Lavori Pubblici.

In particolare:

Per le casseforme in genere per conglomerati cementizi l’Impresa può adottare il sistema che ritiene più idoneo o di sua convenienza, purché soddisfatti alle condizioni di stabilità e sicurezza, compreso il disarmo e la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

Nella costruzione sia delle armature che delle centinature, l’Impresa è tenuta a prevedere gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura, l’abbassamento possa venire simultaneamente fatto.

Nella progettazione e nell’esecuzione delle armature e delle centinature l’Impresa è inoltre tenuta a rispettare le norme e le prescrizioni che, eventualmente, venissero impartite dagli Uffici competenti circa l’ingombro degli alvei attraversati o circa le sagome libere da lasciare in caso di sovrappassi di strade e



ferrovie.

Si intende che le centinature per gli archi attraversanti fossi, alvei, ecc. soggetti a piene dovranno essere eseguite a sbalzo.

Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;

– sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra, In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto dal DM 17/01/2018 (NTC 2018).. Per barre di acciaio inossidabile a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo,

La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 3 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti). Affinché sia rispettato il copriferro si dovrà impiegare opportuni distanziatori.

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e in ogni caso, non meno di 3 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

Nella esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni contenute nelle attuali norme tecniche del DM 17/01/2018 (NTC 2018).

In particolare:

Il getto deve essere costipato per mezzo di vibratori ad ago od a lamina, ovvero con vibratori esterni, facendo particolare attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi.

Le superfici esterne dei cavi post-tesi devono distare dalla superficie del conglomerato non meno di 25 mm nei casi normali, e non meno di 35 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo.

Il ricoprimento delle armature pre-tese non deve essere inferiore a 15 mm o al diametro massimo dell'inerte impiegato, e non meno di 25 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo.

Nel corso dell'operazione di posa si deve evitare, con particolare cura, di danneggiare l'acciaio con intagli, pieghe, ecc.

Si deve altresì prendere ogni precauzione per evitare che i fili subiscano danni di corrosione sia nei



depositi di approvvigionamento sia in opera, fino ultimazione della struttura. All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito; i due lati debbono essere confrontati tenendo presente la forma del diagramma sforzi allungamenti a scopo di controllo delle perdite per attrito.

L'esecuzione delle guaine, le caratteristiche della malta, le modalità delle iniezioni devono egualmente rispettare le suddette norme.

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086, dei relativi Decreti attuativi e delle circolari vigenti al momento dell'esecuzione

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera, appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo.

L'esame e verifica da parte della direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

L'appaltatore è tenuto a comunicare alla D.L., almeno 24 ore prima, l'inizio dell'esecuzione dei getti di ogni singola struttura per consentire la verifica in cantiere del rispetto dei disegni strutturali.

1.34. Strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso

Con struttura prefabbricata si intende una struttura realizzata mediante l'associazione, e/o il completamento in opera, di più elementi costruiti in stabilimento o a piè d'opera.

La progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute nel Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici del 3 dicembre 1987, nella circolare 16 marzo 1989 n. 31104 nonché della Circolare ministero Lavori Pubblici 4 Luglio 1996 (G.U. 16.09.96 n. 217 - suppl) - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei cariche e sovraccarichi" di cui al D.M. 16.01.96, del D.M. 9.01.96 (G.U. 5.2.96 n. 29) - Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a., normale e precompresso e per le strutture metalliche e ogni altra disposizione in materia.

I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'Impresa costruttrice dovranno appartenere ad una delle due categorie di produzione previste dal citato Decreto e precisamente: in serie «dichiarata» o in serie «controllata».

. Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati si devono adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti al movimento degli elementi e per evitare forti concentrazioni di sforzo.

I dispositivi di regolazione devono consentire il rispetto delle tolleranze previste nel progetto, tenendo conto sia di quelle di produzione degli elementi prefabbricati, sia di quelle di esecuzione della unione.

Gli eventuali dispositivi di vincolo impiegati durante la posa se lasciati definitivamente in sito non devono alterare il corretto funzionamento dell'unione realizzata e comunque generare concentrazioni di sforzo.

Per « unioni » si intendono collegamenti tra parti strutturali atti alla trasmissione di sollecitazioni.

Per « giunti » si intendono spazi tra parti strutturali atti a consentire ad essi spostamenti mutui senza trasmissione di sollecitazioni.

I materiali impiegati con funzione strutturale nelle unioni devono avere, di regola, una durabilità, resistenza al fuoco e protezione, almeno uguale a quella degli elementi da collegare. Ove queste condizioni non fossero rispettate, i limiti dell'intera struttura vanno definiti con riguardo all'elemento significativo più debole.



I giunti aventi superfici affacciate, devono garantire un adeguato distanziamento delle superfici medesime per consentire i movimenti prevedibili.

Il Direttore dei lavori dovrà verificare che eventuali opere di finitura non pregiudichino il libero funzionamento del giunto.

Gli appoggi devono essere tali da soddisfare le condizioni di resistenza dell'elemento appoggiato, dell'eventuale apparecchio di appoggio e del sostegno, tenendo conto delle variazioni termiche, della deformabilità delle strutture e dei fenomeni lenti. Per elementi di solaio o simili deve essere garantita una profondità dell'appoggio, a posa avvenuta, non inferiore a 3 cm, se è prevista in opera la formazione della continuità della unione, e non inferiore a 5 cm se definitivo. Per appoggi discontinui (nervature, denti) i valori precedenti vanno raddoppiati.

Per le travi, la profondità minima dell'appoggio definitivo deve essere non inferiore a $(8 + l/300)$ cm, essendo « l » la luce netta della trave in centimetri.

In zona sismica non sono consentiti appoggi nei quali la trasmissione di forze orizzontali sia affidata al solo attrito.

Appoggi di questo tipo sono consentiti ove non venga messa in conto la capacità di trasmettere azioni orizzontali; l'appoggio deve consentire spostamenti relativi secondo quanto previsto dalle norme sismiche.

Il montaggio verrà eseguito nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche, i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi devono avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso. La velocità di discesa deve essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto.

Gli elementi vanno posizionati come e dove indicato in progetto.

In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrono alla stabilità della struttura anche nelle fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, secondo le prescrizioni di progetto.

L'elemento può essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità.

L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi.

Deve essere previsto nel progetto un ordine di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme.

La corrispondenza dei manufatti al progetto sotto tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e relative tolleranze) sarà verificata dalla direzione dei lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.

Accettazione

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione e attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità



rilasciata dal produttore.

1.35. Strutture in acciaio

Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 « Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica », dalla legge 2 febbraio 1974 ,n. 64. « Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche », dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate, nonché della Circolare ministero Lavori Pubblici 4 Luglio 1996 (G.U. 16.09.96 n. 217 - suppl) - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei cariche e sovraccarichi" di cui al D.M. 16.01.96, del D.M. 9.01.96 (G.U. 5.2.96 n. 29) - Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a., normale e precompresso e per le strutture metalliche e ogni altra disposizione in materia..

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della direzione dei lavori:

- gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Collaudo tecnologico dei materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è « qualificato » secondo le norme vigenti.

La direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 9 gennaio 1996 e successivi aggiornamenti ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

Controlli in corso di lavorazione

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della direzione dei lavori.

Alla direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.



Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'impresa informerà la direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfrecchia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprassuolo e di sottosuolo.

Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 1086/71.



1.36. Opere di impermeabilizzazione

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguente categorie:

- impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- impermeabilizzazioni di opere interrato;
- impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

a) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere agli articoli relativi alle coperture continue e discontinue;

b) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere l'articolo relativo alla esecuzione delle pavimentazioni;

c) per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:

- per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.

- Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

- Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

- Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.

- Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.

- Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza



saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti simili, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

1.37. Intonaci

In linea generale, per le strutture in calcestruzzo non verranno adottati intonaci, perché le casseforme dovranno essere predisposte ed i getti dovranno essere vibrati con cura tale che le superfici di tutte le predette strutture dovranno presentare aspetto regolare e non sgradito alla vista.

Gli intonaci, quando fosse disposto dalla Direzione Lavori, verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici.

A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le facce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte.

Sarà cura dell'Impresa mantenere umidi gli intonaci eseguiti, quando le condizioni locali lo richiedano.

Prima di applicare l'intonaco a spruzzo su murature in calcestruzzo od il betoncino spruzzato l'Impresa avrà cura di eseguire, mediante martelli ad aria compressa, muniti di appropriato utensile, la "spicconatura" delle superfici da intonacare, alla quale seguirà un efficace lavaggio con acqua a pressione ed occorrendo sabbiatura ad aria compressa.

Le sabbie da impiegare saranno silicee, scevre da ogni impurità e dovranno rispondere alle caratteristiche di cui alle modalità di accettazione dei materiali.

La malta sarà di norma composta di q.li 5.00 di cemento normale per mc di sabbia, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori.

L'intonaco in due strati potrà avere uno spessore di mm 20 o 30 e, il primo dei quali sarà di mm 12 ed il secondo di mm 18 circa.

Il getto dovrà essere eseguito con la lancia in posizione normale alla superficie da intonacare e posa a distanza di 80-90 cm dalla medesima.



La pressione alla bocca dell'ugello di uscita della miscela sarà di circa 3 atm.

Qualora si rendesse necessario, la Direzione Lavori potrà ordinare l'aggiunta di idonei additivi per le qualità e dosi che di volta in volta verranno stabilite, od anche l'inclusione di reti metalliche, elettrosaldate in fili d'acciaio, di caratteristiche che saranno precisate dalla Direzione Lavori.

In quest'ultimo caso l'intonaco potrà avere spessore di mm 30-40.

Per la realizzazione dell'intonaco per esterni od interni a tre strati verrà applicato un primo strato di circa 12 mm di malta (rinzafo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura.

Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo. Il terzo strato a finire sarà realizzato a frattazzo con malta fine o in calce.

Lo spessore finito dovrà essere di mm 25, qualora però, a giudizio della Direzione Lavori, la finitura dei getti e delle murature lo consenta, potrà essere limitato a mm 15 ed in tal caso applicato in una sola volta.

Le superfici in calcestruzzo che dovranno subire il trattamento impermeabilizzante devono essere compatte, esenti da olii, grassi, polvere ed asciutte, e nel caso di struttura in conglomerato cementizio anche perfettamente stagionate.

A tal fine, dopo la pulizia generale, le superfici da trattare potranno essere sottoposte ai seguenti procedimenti secondo le disposizioni della Direzione Lavori:

- trattamento con acido cloridrico diluito al 10% e successivo accurato lavaggio con getti d'acqua in pressione onde eliminare qualsiasi traccia di acido;
- spazzolatura con spazzoloni a filo di acciaio e successiva soffiatura con aria compressa;
- sabbiatura con materiali granulari di elevata durezza e successiva soffiatura con aria compressa.

La stesa della resina dovrà essere effettuata in unico o duplice strato perfettamente uniforme e senza soluzione di continuità, preferibilmente a spruzzo o mediante spatole, pannelli, ecc., a temperatura non inferiore a 2 gradi °C.

Nel caso in cui sia previsto l'impiego della sabbia quarzifera, la stesa della resina dovrà avvenire sempre in duplice strato e la sabbia dovrà essere sparsa solo sul secondo strato.

1.38. Sistemi per rivestimenti ed interni

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

- per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta



si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

– Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralici o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

– Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.

Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materia plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti. A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

Sistemi realizzati con prodotti fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con silicani o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.



- b) su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'allinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo allinea.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

1.39. Esecuzioni delle pavimentazioni

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:



- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopraccitate sarà composto dai seguenti strati funzionali.

La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore(o portante);
- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
- strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo stato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- strato impermeabilizzante (o drenante);
- il ripartitore;
- strato di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo sulle strutture di legno, ecc.

Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.



Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armati o non, malte, cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo. Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.

Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR



sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.). L'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione); 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

1.40. Prodotti in vetro

1 - Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.



Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alla norma UNI EN 572 (varie parti). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate:

- I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati;
- I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie;
- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 (varie parti) che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

2 - I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 12150-1 e UNI EN 12150-2 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3 - I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.



Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1-2-3-4-5 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4 - 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:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543 (varie parti);
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Per le portefinestre è prescritto l'utilizzo di un vetro di classe 1B1 ai sensi della direttiva UNI EN 12600.



Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

1.41. Infissi

1 - Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Tipologia

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alle norme UNI 8369-1 e 2 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti di seguito dettagliati dovranno garantire in particolare le prestazioni minime di isolamento termico determinate dalla vigente normativa in materia di dispersione energetica.

2 - Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria e all'acqua.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione



del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;

b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3, lett. b.); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere punto 3).

3 - I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

a) La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

1) Finestre

- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;

- resistenza meccanica secondo la norma UNI EN 107.

2) Porte interne



- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- resistenza al fuoco misurata secondo la norma UNI EN 1634;
- resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8328.

3) Porte esterne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza all'intrusione.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

4 - Gli schermi (tapparelle, persiane, antine) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

a) La Direzione dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210, UNI EN 12211, UNI EN ISO 10077, UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN



1154, UNI EN 1155, UNI EN 1158, UNI EN 12209, UNI EN 1935, UNI EN 13659, UNI EN 13561, UNI EN 13241, UNI 10818, UNI EN 13126-1, UNI EN 1026 UNI EN 1027.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Porte e portoni omologati EI

Il serramento omologato EI deve essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel certificato di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa produttrice di conformità al prototipo approvato e alla copia della bolla di consegna presso il cantiere, dovrà accompagnare ogni serramento.

La ditta installatrice dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato come specificato nel certificato di prova.

Porte scorrevoli

Per motivi progettuali ovvero funzionali allo spazio disponibile è sempre più frequente il caso di soluzioni con porte scorrevoli. Al pari di altri tipi di serramenti, anche questi dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni esecutivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intenderà comunque, nel loro insieme, una realizzazione conforme alle indicazioni previste dalla norma UNI EN 1628 in materia di resistenza alle sollecitazioni e alla UNI EN 12046-2 per le forze di manovra indicate.

Le porte scorrevoli potranno essere:

- interne (o a scomparsa)

Porte scorrevoli interne

Le porte scorrevoli "interne" (o a scomparsa), quando aperte, saranno allocate completamente all'interno della parete che le ospita. Le ante di tali porte potranno essere previste con una o più ante.

Nel caso di porte scorrevoli a due ante sarà previsto un sistema a scorrimento con due controtelai, o cassettoni più piccoli rispetto all'apertura, posti ai lati. Il controtelaio potrà essere posto su un unico lato e largo abbastanza da alloggiare le due ante parallele che scorreranno contrapposte e si eclisseranno nello stesso vano.

Caratteristiche del controtelaio

La struttura del controtelaio o cassonetto sarà in acciaio zincato, di spessore idoneo sia nei fianchi che nei profili posteriore e di fondo. Il fianco del cassonetto sarà realizzato in un unico pezzo di lamiera e



presenterà delle grecature per conferire una maggiore rigidità alla struttura. Una rete metallica, che completerà il fianco, sarà prevista in acciaio zincato e fissata al fianco mediante graffette consentendo così l'ancoraggio diretto dello strato d'intonaco finale. Si avrà cura inoltre, di prevedere una rete a maglia fine in fibra di vetro che, posta nella parte di giunzione tra cassonetto e laterizio, fungerà da protezione per possibili fessurazioni dell'intonaco.

Nel caso di parete da realizzare in cartongesso, dovrà essere previsto un controtelaio con profili orizzontali in acciaio zincato atti sia a rinforzare la struttura che a facilitare l'applicazione e il fissaggio delle lastre di cartongesso.

Il sistema di scorrimento sarà composto da un profilo guida in alluminio, o altro materiale equivalente, e sarà fissato in modo stabile, corredato da carrelli con cuscinetti dalla portata (in kg) superiore al peso della porta da sostenere.

Infissi esterni ed interni per i disabili

Generalità e normativa

La legislazione italiana ed europea ha da tempo regolamentato la progettazione di nuovi edifici e la riqualificazione o rifunzionalizzazione di quelli esistenti, in assenza di barriere, per rendere fruibile lo spazio urbano ed edilizio anche alle persone con mobilità ridotta.

In relazione alle finalità riportate nelle norme, devono essere contemplati tre livelli di qualità dello spazio costruito:

- l'accessibilità: il livello più alto poiché consente subito la totale fruizione;
- la visitabilità: il livello di accessibilità limitato a una parte dell'edificio o delle unità immobiliari, che consente, comunque, ogni tipo di relazione fondamentale anche alla persona con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale;
- l'adattabilità: il livello ridotto di qualità, tuttavia modificabile, per originaria previsione progettuale, di trasformazione in livello di accessibilità.

Quindi per conseguire la completa accessibilità e fruibilità dell'edificio è importante adottare le giuste soluzioni di alcuni punti-chiave quali, ad esempio, l'accesso, i collegamenti verticali e orizzontali nonché la dotazione di adeguati servizi igienici.

Le principali norme e linee guida in favore dell'eliminazione delle barriere architettoniche, sono contenute nei seguenti dispositivi legislativi e norme:

- Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";



- Decreto Ministeriale - Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236. "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- Legge 9 gennaio 1989, n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- Norma UNI/PdR 24 "Abbattimento barriere architettoniche - Linee guida per la riprogettazione del costruito in ottica universal design".

Le porte di accesso agli edifici

Le porte disposte su percorsi d'ingresso dovranno consentire e facilitare il passaggio di persone disabili ed essere utilizzate da persone con mobilità ridotta.

Le porte di accesso di ogni edificio dovranno essere facilmente manovrabili, di tipo e luce netta tali da consentire un transito comodo anche da parte di persona su sedia a ruote.

Il vano della porta e gli spazi antistanti e retrostanti dovranno essere complanari, e adeguatamente dimensionati sia per le manovre con la sedia a ruote, sia rispetto al tipo di apertura. Per dimensioni, posizionamento, e manovrabilità la porta sarà tale da consentire un'agevole apertura della/e ante da entrambi i lati di utilizzo.

Le porte battenti e le porte automatiche dovranno poter essere utilizzate senza pericolo. La durata dell'apertura di una porta automatica dovrà permettere il passaggio delle persone a mobilità ridotta.

Il sistema di rilevamento delle persone deve essere regolato in modo da aprire la porta rapidamente e realizzato per individuare individui di ogni taglia.

Le porte internamente a vetri dovranno essere facilmente individuabili sia da aperte sia da chiuse dalle persone ipovedenti di tutte le taglie e creare impedimenti visuali, mediante l'uso di elementi visivi a contrasto, incollati, dipinti, incisi o intarsiati nel vetro.

Porte interne

Per le porte interne sono suggerite, se non diversamente disposto dal progetto esecutivo e dalla DL, porte scorrevoli o similari purché di facile manovrabilità e che non rappresentino intralcio e non richiedano grossi sforzi di apertura. Sono da evitare i meccanismi di ritorno automatico, nel caso non prevedano sistemi di fermo a fine corsa.

Ogni porta deve avere un angolo di apertura almeno pari a 90°.



La larghezza del passaggio utile dovrà essere misurata tra il battente aperto a 90° e il telaio della porta, maniglia non compresa, e sarà normalmente pari a:

- 0,83 m per una porta da 0,90 m;
- 0,77 m per una porta da 0,80 m.

Comunque dovranno essere poste in opera porte la cui larghezza della singola anta non sia superiore a 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati a un'altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.

Le maniglie delle porte dovranno essere facilmente impugnate in posizione in piedi e seduto, per cui la loro altezza dovrà essere compresa tra 85 e 95 cm, quella consigliata è di 90 cm.

L'estremità delle maniglie delle porte dovrà essere situata a oltre 0,40 m da un angolo rientrante o da un altro ostacolo all'avanzamento di una sedia a rotelle. Sono da preferire maniglie del tipo a leva opportunamente arrotondate.

L'estensione della maniglia sarà una soluzione realizzabile ma bisognerà comunque verificare che lo sforzo all'apertura sia inferiore a 50 N nel punto di presa della maniglia, in presenza o meno di un dispositivo con chiusura automatica.

Infissi esterni

Dovranno essere installate finestre che garantiscano una buona visibilità sia a chi è costretto in posizione sdraiata, sia a chi, in carrozzella, osserva l'ambiente esterno da una posizione più bassa.

La soglia tra balcone e ambiente interno non deve avere un dislivello tale da costituire ostacolo al passaggio di una persona su sedia a ruote.

Non sarà possibile installare porte-finestre con traversa orizzontale a pavimento avente un'altezza tale da impedire il transito di una sedia a ruote.

I serramenti con ante a scorrimento orizzontale dovranno essere facilmente manovrati da tutte le persone a condizione che il movimento non richieda una forza superiore ad 8 Kg e la maniglia sia situata ad un'altezza adeguata alle persone in carrozzina.

Gli infissi aventi ante a bilico o vasistas dovranno essere facilmente manovrate da tutte le persone purché non sia necessario un movimento violento, non sia prevista un'inclinazione eccessiva e l'eventuale meccanismo a leva sia azionabile da adeguata altezza.

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando, dovrà essere compresa tra cm. 100 e 130 (si consigliano 115 cm).



La maniglia dovrà essere a leva; in esigenza di maggiore forza si consiglia una maniglia a leva con movimento verticale. Si dovranno predisporre dei comandi a distanza per eventuali finestre più alte o dei sistemi di apertura automatica.

1.42. Porte tagliafuoco

Le sigle che definiscono le prestazioni di resistenza al fuoco di elementi costruttivi o strutturali sono riportate nella classificazione delle norme antincendio vigenti ed in particolare della serie [UNI EN 13501](#) come di seguito:

Simbolo	Prestazione	Descrizione
R	Capacità portante	Capacità di un elemento strutturale di portare i carichi presenti in condizioni di incendio normalizzato, per un certo periodo di tempo
E	Tenuta	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di impedire il passaggio di fumi e gas caldi per un certo periodo di tempo, in condizioni di incendio normalizzate
I	Isolamento	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di impedire il passaggio calore di un incendio normalizzato per un certo periodo di tempo. A seconda dei limiti più o meno severi al trasferimento di calore, il requisito si specializza in I1 o I2. L'assenza di indicazione al pedice sottintende il requisito I2
W	Irraggiamento	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di limitare, per un certo periodo di tempo, l'irraggiamento termico da parte della superficie non esposta in condizioni di incendio normalizzate.
C	Dispositivo automatico di chiusura	Capacità di chiusura di un varco da parte di un elemento costruttivo in condizioni normalizzate di incendio e di sollecitazione meccanica.
S	Tenuta di fumo	Capacità di un elemento di chiusura di limitare o ridurre il passaggio di gas o fumi freddi in condizioni di prova normalizzate. Il requisito si specializza in: <ul style="list-style-type: none">• S_a: se la tenuta al passaggio dei gas o fumi è garantita a temperatura ambiente;• S_m (o S₂₀₀): se la tenuta al passaggio dei gas o fumi è garantita sia a temperatura ambiente che a 200°C.

Quindi il numero che segue la sigla EI indica il tempo per il quale le condizioni suddette devono essere mantenute (es. "EI 120" significa che le condizioni elencate devono essere mantenute almeno 120 minuti).

Porte e chiusure resistenti al fuoco (comprese quelle che includono parti vetrate e accessori), e rispettivi sistemi di chiusura saranno identificate secondo la seguente classificazione:



Si applica a	Porte e chiusure resistenti al fuoco (comprese quelle che includono parti vetrate e accessori), e rispettivi sistemi di chiusura									
Norme	UNI EN 13501-2; UNI EN 1634-1									
Classificazione:										
E	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EW		20	30		60					
Annotazioni	La classificazione I è completata dall'aggiunta del suffisso «1» o «2» per indicare quale definizione di isolamento è utilizzata. L'aggiunta del simbolo "C" indica che il prodotto soddisfa anche il criterio della "chiusura automatica" (prova di tipo "pass/fail") [1].									
[1] La classificazione "C" può essere completata dai numeri da 0 a 5 secondo le categorie di utilizzazione. Dei dettagli dovranno essere inclusi nelle specifiche tecniche dei prodotti cui si riferiscono.										

Porte a tenuta di fumo saranno identificate secondo la seguente classificazione:

Si applica a	Porte a tenuta di fumo
Norme	UNI EN 13501-2; UNI EN 1634-3
Classificazione: S200 o S _a a secondo delle condizioni di prova	
Annotazioni	L'aggiunta del simbolo "C" indica che il prodotto soddisfa anche il criterio della "chiusura automatica" (prova di tipo "pass/fail") [1].
[1] La classificazione "C" può essere completata dai numeri da 0 a 5 secondo le categorie di utilizzazione. Dei dettagli dovranno essere inclusi nelle specifiche tecniche dei prodotti cui si riferiscono.	

Requisiti e caratteristiche tecniche

Le porte tagliafuoco da installare dovranno:

- dividere ambienti contigui ed impedire il passaggio del fuoco e di gas surriscaldati dall'ambiente a rischio all'ambiente attiguo,
- impedire il propagarsi dell'incendio anche per irraggiamento di calore, ossia possedere sufficienti capacità di isolamento termico;
- consentire, anche durante l'incendio, la fuga delle persone rimaste nell'ambiente dove si è sviluppato l'incendio: devono aprirsi sempre facilmente nel verso voluto,
- dopo l'apertura richiudersi automaticamente da qualsiasi posizione, quindi anche dalla posizione di apertura totale a 180°,
- essere montate avendo prestabilito una "direzione di fuga", dall'ambiente a rischio verso l'esterno o verso ambienti a rischio inferiore.

Particolare attenzione si presterà alla conformità dei seguenti dettagli:

le cerniere (si ricorda che le porte devono "funzionare" anche durante l'incendio), *i maniglioni antipánico* che assicurano l'apertura a semplice spinta, quindi la fuga dal locale nel quale si è sviluppato l'incendio, i meccanismi di *chiusura automatica (chiudiporta)* della porta quando cessa la pressione delle persone in uscita, allo scopo di impedire la fuoriuscita di fumo e fiamme. È utile ricordare che i chiudiporta



automatici andranno montati dalla parte esterna rispetto alla direzione di fuga. Per assicurare una buona tenuta al fumo le porte tagliafuoco dovranno essere corredate da *guarnizioni tumescenti*, che si gonfino col calore, ma non fondano, non brucino e non producano esse stesse fumi nocivi.

Elenco dei componenti

Porta tagliafuoco EI 60, conforme alla norma [UNI EN 1634-1](#) e alle disposizioni ministeriali vigenti, ad un battente oppure a due battenti con o senza battuta inferiore, costituita da:

- Anta in lamiera d'acciaio, con rinforzo interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, isolamento nella zona della serratura con elementi in silicati ad alta densità;
- Telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio spessore \$MANUAL\$ mm, con guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature e secondo richiesta della Direzione dei Lavori, guarnizione per la tenuta ai fumi freddi;
- 2 cerniere di grandi dimensioni su ogni anta a norma DIN di cui una completa di molla registrabile per regolazione autochiusura;
- Serratura di tipo specifico antincendio a norma di sicurezza completa di cilindro tipo Patent e numero 2 chiavi;
- Maniglia tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante, completa di placche di rivestimento;
- Per porta a due battenti guarnizione termoespansiva su battuta verticale e catenaccioli incassati (per porta senza maniglioni antipanico) su anta semifissa;
- Targa di identificazione con dati omologazione.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente.

Porta tagliafuoco EI 120, conforme alla norma [UNI EN 1634-1](#) e alle disposizioni ministeriali vigenti, ad un battente oppure a due battenti con o senza battuta inferiore, costituita da:

- Anta in lamiera d'acciaio, con rinforzo interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, isolamento nella zona della serratura con elementi in silicati ad alta densità;
- Telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio, con guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature e, secondo richiesta della Direzione dei Lavori, guarnizione per la tenuta ai fumi freddi;
- 2 cerniere di grandi dimensioni su ogni anta a norma DIN di cui una completa di molla registrabile per regolazione autochiusura;
- Serratura di tipo specifico antincendio a norma di sicurezza completa di cilindro tipo Patent e numero 2 chiavi;
- Maniglia tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante, completa di placche di rivestimento;
- Per porta a due battenti guarnizione termoespansiva su battuta verticale e catenaccioli incassati (per porta senza maniglioni antipanico) su anta semifissa;
- Targa di identificazione con dati omologazione.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente.



Maniglione antipanico costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale in acciaio cromato con serratura specifica incassata senza aste in vista del tipo:

- a scrocco centrale con maniglia tubolare in anima di acciaio e rivestita in isolante completa di placche e cilindro tipo Yale per apertura esterna;
- destinato esclusivamente ad ante secondarie di porte a due battenti con asta verticale integrata nel battente senza funzionamento dall'esterno.

Chiudiporta non collegati a centraline o impianti centralizzati di controllo per la rivelazione fumo saranno del tipo:

- aereo a cremagliera con binario di scorrimento, regolazione frontale della velocità di chiusura, urto di chiusura regolabile sul braccio;
- dispositivo (per porte a due battenti) costituito da due chiudiporta e da binario con la regolazione della sequenza di chiusura.

Chiudiporta da collegare a centraline o impianti centralizzati di controllo per la rivelazione fumo saranno del tipo:

- aereo a cremagliera con binario di scorrimento, regolazione frontale della velocità di chiusura, regolazione frontale della pressione di apertura, regolazione frontale dell'urto di chiusura finale, con bloccaggio elettromagnetico a tensione di esercizio di 24V;
- dispositivo (per porte a due battenti) costituito da due chiudiporta e da binario con la regolazione della sequenza di chiusura.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, devono essere conformi alla normativa tecnica vigente, alle relative norme UNI e dotati di marcatura CE.

1.43. tinteggiature e vernici biodili

TINTEGGIATURA ALL'ACQUA

La tinteggiatura all'acqua deve essere una pittura in dispersione acquosa idonea per qualsiasi tipo di superficie murale.

Deve essere altamente traspirante, lavabile, risanante, idrorepellente e utilizzabile sia per interni che per esterni, ad effetto tinta unita opaco, inodore, non infiammabile, non tossico per la salute dell'uomo e dell'ambiente.

Generalmente è composta da resine speciali in dispersione acquosa, cariche coprenti a base di biossido di titanio, additivi preservanti atti a facilitare l'applicazione e la filmazione.

Affinché il prodotto risponda ai requisiti bioecologici, deve essere esente da sostanze nocive, pigmenti o altri componenti contenenti metalli pesanti come il cromo o il piombo; non deve contenere solventi tossici, aromatici, clorurati nè si devono verificare polimerizzazioni pericolose.

Tra le procedure di applicazione si dovranno rispettare le seguenti regole:

- diluizione (in vol.) 50 – 70 % con acqua potabile;
- resa: 7 – 10 mq/l in due mani, in funzione all'assorbimento del supporto;
- strumenti di impiego: pennello, rullo, spruzzo;
- temperatura di applicazione: + 5 C° - 36 C°
- tempo di essiccazione: 1 – 1,5 h al tatto (T = 20 C°); 4 giorni al lavaggio.



PITTURA AI SILICATI

La pittura ai silicati è una speciale idropittura minerale silossanica per esterni, idrorepellente, traspirante, ad effetto tinta unita opaco. Il prodotto deve essere a base di resine silossaniche in dispersione acquosa, tale da garantire l'impermeabilità agli agenti atmosferici lasciando invariata la permeabilità al vapore interno del supporto.

La pittura ai silicati può essere utilizzata come finitura per intonaci diffusivi e su tutti i tipi di superfici murali. E' consigliato per applicazioni in edifici di pregio e ristrutturazioni conservative di centri storici, soprattutto per la finitura di superfici esterne.

Il prodotto deve essere resistente agli acidi, ai cicli di gelo e disgelo, inodore, non tossico, non infiammabile.

Tra le procedure di applicazione si dovranno rispettare le seguenti regole:

- diluizione (in vol.) 15 – 20 % con acqua potabile;
- resa: 4 – 5 mq/l in due mani, in funzione all'assorbimento del supporto;
- strumenti di impiego: pennello, rullo;
- temperatura di applicazione: + 5 C° - 36 C°
- tempo di essiccazione: 1 – 2 h al tatto (T = 20 C° con umidità relativa a 75%); 10 – 12 h totale.

PITTURA LAVABILE PER INTERNI

Pittura murale naturale, lavabile per interni. Costituita da materie prime vegetali e minerali.

Tipo DURGA – Splendida o equivalente.

Opaca, ad alta copertura.

A base di olio di tung il prodotto unisce caratteristiche di resistenza all'abrasione ed elevata traspirabilità.

Colorabile a scelta della DL

Preparazione del supporto:

Il supporto deve essere ben coeso e compatto. Spolverare bene il supporto, rimuovere parti non coese, eliminare macchie o grassi prima della applicazione. Il prodotto non necessita l'uso di primer ad eccezione di applicazione nei casi seguenti:

Per applicazione su cartongesso è richiesta la preparazione con una mano di primer, per rendere omogeneo e continuo il fondo. Fondi particolarmente deboli o friabili o molto assorbenti (intonaci a calce naturale o gesso), preparare con una mano di Legante vegetale diluito 1:1 con acqua..

In caso di presenza di muffa, procedere con l'applicazione di Soluzione Canadese.

Note ecologiche:

Prodotto realizzato con materie prime organiche di origine vegetale derivate da fonti rinnovabili. Non contiene formaldeide o conservanti dannosi per l'uomo e l'ambiente.

Non contiene ODS (sostanze dannose alla fascia di ozono). Esente da piombo ed altri metalli pesanti pericolosi per l'ambiente.

Idoneo al trattamento di superfici per uso alimentare – conforme HACCP. Risponde e supera tutti i requisiti relativi al DM 23 giugno 2022 n. 25 – CAM - criteri ambientali minimi.

La struttura produttiva lavora esclusivamente prodotti naturali; attrezzature e macchinari non vengono a contatto con sostanze di origine petrolifera o altre sostanze pericolose.

Applicazione del prodotto:



Mescolare il prodotto prima dell'uso. Utilizzare rullo fibra corta/media o pannellessa. Stendere bene senza lasciare spessori elevati (stendere con una leggera pressione).

Attendere almeno 5/7 ore prima di applicare la mano successiva.

Si consiglia una prova preliminare per verificare la copertura reale che appare durante l'asciugatura del provino. Pareti che presentano formazione di muffe: verificare che il supporto sia in grado di assorbire acqua (in caso contrario occorre asportare la vecchia vernice) quindi applicare una mano di Soluzione Canadese; lasciar asciugare e quindi applicare la pittura .

Questo trattamento, senza biocidi dannosi alla salute di animali e uomo, garantisce dai futuri attacchi delle muffe.

Tempi di asciugatura:

Con temperatura minima di 20°C e umidità relativa del 60%
dopo 30 minuti asciutto al tatto, secco in profondità dopo 24 ore.

La pittura assume la massima resistenza dopo circa 10 gg.

FONDO PER CARTONGESSO/FIBROGESSO

Fondo di preparazione da applicare al fibrogesso prima dell'applicazione dello strato di finitura.

Tipo DURGA – Intorull o equivalente.

Primer a spessore per pareti in fibrogesso o cartongesso.

Utile per nascondere/attenuare irregolarità del fondo e le stuccature.

Offre una prima copertura; può essere colorato per agevolare la copertura del supporto.

Necessario per uniformare le superfici realizzate con fibrogesso o cartongesso e quelle realizzate in muratura finita ad intonaco civile, additivando il prodotto con Filler Rustico – Durga o equivalente.

Preparazione del supporto:

La superficie da trattare deve essere ben pulita e spolverata. Colle e grassi devono essere rimossi.

Applicazione del prodotto:

Si utilizza un rullo a fibra corta.

Stendere una o due mani, a distanza di 5-7 ore.

Per realizzare velocemente una superficie a marmorino: subito dopo l'applicazione a rullo del prodotto, occorre lavorare con spatola in acciaio flessibile, tenendo umida la superficie.

Il prodotto può essere additivato con Filler Rustico per ottenere invece un effetto ruvido tipo malta civile.

Possono essere realizzate decorazioni con velatura pronta oppure si finisce con pittura Luminosa o Splendida bianca o colorata.

Diluizione del prodotto:

Pronto all'uso - non diluire

Resa: 6 mq/litro

Tempi di asciugatura: Con temperatura minima di 20°C e umidità relativa massimo 60% fuori polvere dopo 90 minuti. Sovraverniciabile dopo 12 ore.

Note ecologiche:

Prodotto realizzato con materie prime organiche di origine vegetale derivate da fonti rinnovabili. Non contiene formaldeide o conservanti dannosi per l'uomo e l'ambiente.

Non contiene ODS (sostanze dannose alla fascia di ozono). Esente da piombo ed altri metalli pesanti pericolosi per l'ambiente. Idoneo al trattamento di superfici per uso alimentare – conforme HACCP. Risponde e supera tutti i requisiti relativi al DM 23 giugno 2022 n. 25 – CAM - criteri ambientali minimi.

La struttura produttiva lavora esclusivamente prodotti naturali; attrezzature e macchinari non vengono a contatto con sostanze di origine petrolifera o altre sostanze pericolose.



SMALTO MURALE NATURALE

Smalto lavabile ed isolante, utile quando dobbiamo isolare macchie di fumo, pennarelli e altre macchie di prodotti idrosolubili che tendenzialmente passano sulle idropitture applicate successivamente.

Ottimo in luoghi pubblici, cucine o bagni. Mantiene una buona traspirabilità al vapore, consentendone l'uso anche su intonaci deumidificanti.

Tipo DURGA – Smalto murale isolante o equivalente.

APPLICAZIONE Il prodotto può applicarsi a pennello o rullo.

DILUIZIONE Pronto uso.

RESA 12/13 mq/l. La resa può variare in base all'assorbimento del supporto.

COPERTURA 2 Mani.

TEMPI ESSICCAZIONE Sopra verniciabile dopo 12 h.

PULIZIA ATTREZZI Con "SOLVEG" o "Balsamo di agrumi".

CARATTERISTICHE Lavabilità: Classe 1 15 gg. 2 mani.

COV=100gr/l costituiti da essenze ricavate da pino. ODS Assenti.

Copertura: Classe 2

Traspirabilità: $\mu < 58$, diffusione al vapore 3600 gr/mq gg per 2 mani.

NOTE ECOLOGICHE:

- Prodotto realizzato con materie prime organiche di origine vegetale derivate da fonti rinnovabili.
- Non contiene formaldeide e o conservanti ed allergeni.
- Non contiene ODS (sostanze dannose alla fascia di ozono).
- Esente da piombo ed altri metalli pesanti pericolosi.
- Idoneo al trattamento, di superfici per uso alimentare HACCP.
- Risponde e supera tutti i requisiti relativi ai criteri ambientali minimi CAM d.m. 11-10-17.

1.44. Elementi di Arredo

Pontrone auditorium

Poltrona auditorium composta da sedile, schienale, fianco centrale e laterale

SEDILE: Struttura interna in multistrato di faggio spessore 15 mm, su cui è fissato il supporto per il meccanismo di rotazione del sedile, composto da 4 perni in acciaio verniciato, diametro 13 mm. I due perni frontali hanno particolare tornitura della testa a "T" per evitare la fuoriuscita accidentale del sedile dal meccanismo. Imbottitura in poliuretano espanso indeformabile ignifugo, densità 40 Kg/mc. Sistema di ribaltamento del sedile a contrappeso.

SCHIENALE: Struttura interna in multistrato di faggio spessore 13 mm, su cui è fissato l'angolare di fissaggio al fianco, realizzato in acciaio stampato, spessore 2 mm. Imbottitura in poliuretano espanso indeformabile ignifugo, densità 35 Kg/mc.

FIANCO: Struttura interna in legno, imbottito in poliuretano espanso indeformabile ignifugo, densità 40 Kg/mc, sp. 10 mm. I supporti per il ribaltamento del sedile sono fissati al fianco; sono realizzati in nylon 6.6 stampato, auto-lubrificante a dotato di gommini fine-corsa per evitare rumore al termine della rotazione. Il sistema di rotazione permette una rimozione manuale del sedile veloce e pratica in caso di manutenzione. Il fianco è ancorato a terra attraverso un piede in acciaio con profilo a "C", spessore 5 mm, coperto da un carter in acciaio stampato e verniciato a polveri epossidiche. Il piede è fissato a terra attraverso tasselli adeguati al tipo di pavimento esistente.

RIVESTIMENTO: Le poltrone sono rivestite in tessuto poliestere o di lana, in velluto, in ecopelle o in pelle, secondo le richieste del cliente.



Tendaggi

Tende morbide a comando manuale ad alta capacità fonoassorbente (Cat. B1) con binario in alluminio e tessuto ignifugo Classe 1.

Caratteristiche del tessuto

FATTORE APERTURA: è il coefficiente espresso in percentuale di passaggio luce. Maggiore è la percentuale, maggiore è la trasparenza del tessuto. Per convenzione nelle strutture operative ufficio si utilizza un 3/5 %. **PESO:** grazie al peso del tessuto è possibile determinare il peso totale della tenda; la conoscenza del peso è utile nell'ancoraggio su strutture in cartongesso. **SPESSORE TESSUTO:** determina l'ingombro della tenda quando il tessuto è totalmente avvolto su se stesso. **ALTEZZA:** indica l'altezza del rotolo tessuto, ovvero la massima larghezza disponibile di un rullo singolo. **COMPOSIZIONE:** tutti i tessuti Everest Project sono tessuti in fibra sintetica o Pvc per permettere la perfetta stabilità della tenda nel suo avvolgimento/ svolgimento. Nella collezione tessuti Everest Project abbiamo selezionato proposte di diversa natura screen, Trevira CS, Poliestere e fibra di vetro, per un ventaglio completo di soluzioni tecniche/decorative. I tessuti con base pvc sono stampabili con personalizzazioni. I tessuti e colori in collezione sono una scelta a catalogo della Everest Project; a progetto si offre la possibilità di studiare composizione, colori e decori in base alle esigenze della committenza.

I tessuti tecnici devono essere garantiti per elevata stabilità dimensionale e resistenza alla trazione (ISO 13934-1) e certificati Oeko-tex, test che determina l'assenza di sostanze nocive sulle tipologie tessili, garantendo l'assenza di rischi per la salute.

1.45. Impianto di scarico acque meteoriche

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono



resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI 9031 soddisfa quanto detto sopra;

– i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI 6901 e UNI 8317;

– per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI 9184.

Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i passaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.

I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone.

Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.

Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.

Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

1.46. Impianti adduzione gas

Si intende per impianti di adduzione del gas l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.).

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990, gli impianti di adduzione del gas devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione procederà come segue:



– verificherà l'insieme dell' impianto a livello di progetto per accertarsi che vi sia la dichiarazione di conformità alla legislazione antincendi (legge 818 e circolari esplicative) ed alla legislazione di sicurezza (legge n. 1083 del 6 dicembre 1971 e legge n. 46 del 5 marzo 1990);

Per il rispetto della legge 1083 si devono adottare e rispettare tutte le norme UNI che i decreti ministeriali hanno reso vincolanti ai fini del rispetto della legge stessa.

– verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG rese vincolanti dai decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1083 e della legge 46 e per la componentistica non soggetta a decreto la sua rispondenza alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI.

Per alcuni componenti la presentazione della dichiarazione di conformità è resa obbligatoria dai precitati decreti e può essere sostituita dai marchi IMQ e/o UNI-CIG.

– verificherà in corso d'opera ed a fine opera che vengano eseguiti i controlli ed i collaudi di tenuta, pressione, ecc. previsti dalla legislazione antincendio e dalle norme tecniche rese vincolanti con i decreti precitati.



▪ CAPO III - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

1.47. Norme generali

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a corpo su base percentuale rispetto a quanto indicato per categoria e classe nel presente documento – parte prima.

Le macchine ed attrezzi sono dati a noleggio per i tempi prescritti dalla Direzione Lavori e debbono essere in perfetto stato di servibilità, provvisti di tutti gli accessori per il loro regolare funzionamento, comprese le eventuali linee per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, la manutenzione degli attrezzi e delle macchine, perché siano sempre in buono stato di servizio.

I noli dei ponteggi saranno sempre valutati in proiezione verticale di facciata per le superfici ed i periodi autorizzati dalla Direzione Lavori.

I relativi prezzi si riferiscono alle attrezzature date in opera, compreso trasporto, montaggio e smontaggio, e realizzate a norma delle vigenti leggi in materia.

Nel trasporto s'intende compresa ogni spesa, la fornitura dei materiali di consumo e la mano d'opera del conducente.

I mezzi di trasporto, per i lavori in economia, debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

Tutte le provviste dei materiali per le quantità prescritte dalla Direzione Lavori saranno misurate con metodi geometrici, salvo le eccezioni indicate nei vari articoli del presente Capitolato, o nelle rispettive voci di elenco prezzi le cui indicazioni sono preminenti su quelle riportate nel presente titolo.

1.48. Scavi in genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno



naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.

Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

1.49. Rilevati e rinterrati

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterrati di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

1.50. Riempimento con misto granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

1.51. Paratie di calcestruzzo armato

Saranno valutate per la loro superficie misurata tra le quote di imposta delle paratie stesse e la quota di testata della trave superiore di collegamento.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la trivellazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la fornitura e posa del ferro d'armatura, la formazione e successiva demolizione delle corree di guida nonché la scapitozzatura, la formazione della trave superiore di collegamento, l'impiego di fanghi bentonitici, l'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali di risulta e gli spostamenti delle attrezzature.

1.52. Murature in genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale. Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.



Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rotte senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

1.53. Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi oltre agli oneri delle murature in genere, s'intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

1.54. Conglomerato cementizio armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

1.55. Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi



interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

2 Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.

a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati dalla facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.

b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere.

Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono



anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

1.56. Sistemi per rivestimenti interni ed esterni

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi

La realizzazione dei rivestimenti dovrà seguire le prescrizioni del progetto e/o della Direzione Lavori ad opera di posatori con conoscenze, abilità e competenze conformi alla norma UNI 11714-2:

a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si potrà procedere alla posa su letto di malta svolgendo funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si potrà procedere all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento.

b) Per le istruzioni relative alla progettazione, posa in opera e manutenzione di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti si seguiranno le indicazioni della norma UNI 11714 - 1. Per le lastre di calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralici o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.



Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto al comma b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche.

Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.

Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute. Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

Sistemi realizzati con prodotti fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:



- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
- pittura della superficie con pitture organiche;
 - c) su intonaci interni:
- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pittura della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
 - d) su prodotti di legno e di acciaio:
- I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:
 - criteri e materiali di preparazione del supporto;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
 - criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea;
- e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

3.12.4. Norme esecutive per il Direttore dei Lavori

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al



supporto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

1.57. Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

1.58. Rivestimenti di pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

1.59. Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali ed artificiali

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera.

Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme prescritte nel presente Capitolato si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento, e, dove richiesto, un incastro perfetto.

1.60. Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.



Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contropavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.

Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

1.61. Lavori in metallo

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

1.62. Tinteggiature, coloriture e verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

– per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro.

È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

– per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

– per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;

– per le serrande in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche



la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

1.63. Lavori in metallo

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

1.64. Tubi pluviali

I tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc. I tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ecc. saranno valutati a peso, determinato con le stesse modalità di cui all'articolo precedente e con tutti gli oneri di cui sopra.

1.65. Posa di Infissi

La posa in opera degli infissi dovrà essere qualificata e realizzata secondo le norme di buona tecnica del settore serramentistico.

Un'errata posa in opera infatti, può generare contenziosi e compromettere le migliori prestazioni dell'infisso certificate in laboratorio, quali:

- la tenuta e la permeabilità all'aria;
- l'isolamento termico;
- l'isolamento acustico.

L'appaltatore, previa consultazione della Direzione Lavori, dovrà porre in essere sistemi di posa che offrano prestazioni verificate dalla norma. In particolare, la [UNI 11673 - parte 1](#) definisce con precisione come deve essere realizzato il nodo di posa e quali le caratteristiche dei materiali di riempimento e sigillatura.

Si presterà quindi particolare attenzione all'efficacia del giunto tra serramento e vano murario, all'assenza di ponti termici e acustici, alla conformazione del vano murario, alla posizione del serramento nel vano murario.

Secondo la norma [UNI 10818](#) l'appaltatore della posa (che può coincidere con il produttore dei serramenti o con il rivenditore) è obbligato a fornire al posatore precise direttive di installazione del serramento.

A sua volta il produttore dell'infisso deve fornire tutte le istruzioni per una posa corretta in relazione al tipo di vano previsto. Pertanto le forniture di tutti gli infissi saranno accompagnate dalle indicazioni tecniche per l'installazione dei manufatti.



Azioni preliminari all'installazione

Le verifiche preliminari alle operazioni di posa dell'infisso riguardano lo stato del vano murario e l'abbinamento con il serramento da posare. Per quanto attiene le misure e le caratteristiche tecniche, si presterà attenzione in particolare a:

- tipo di vetri
- verso di apertura delle ante
- sistema di sigillatura
- tipo di fissaggio previsto
- integrità del serramento

Si procederà quindi a controllare che il serramento sia esattamente quello che va posizionato nel foro su cui si opera, verificando che il numero riportato sul manufatto corrisponda a quello segnato sul vano finestra e nell'abaco.

Qualora esistente, si verificherà la stabilità del "falso telaio". L'obiettivo della verifica sarà salvaguardare la salute e l'incolumità degli occupanti dell'edificio e scongiurare distacchi dei punti di fissaggio del telaio della finestra durante il normale utilizzo. In caso di problemi infatti, sarà necessario contattare la Direzione dei Lavori e l'appaltatore, per realizzare azioni di consolidamento o installare nuovamente il falso telaio.

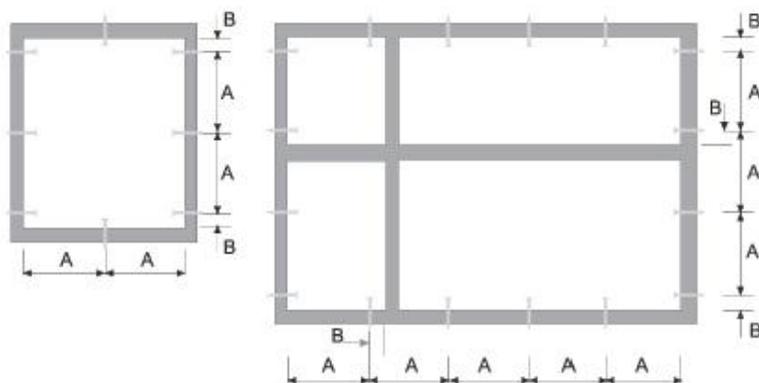
Per garantire un perfetto ancoraggio dei prodotti sigillanti siliconici e/o nastri di giunto sarà necessario accertarsi dell'assenza di fonti inibitrici di adesione: eventuali chiodi o elementi metallici utilizzati per il telaio, umidità, resti di intonaco, tracce di polvere e simili. Nel caso di davanzali in marmo o pietra sarà necessario procedere allo sgrassaggio mediante alcool.

Fissaggio del serramento

Il fissaggio dell'infisso alla muratura dovrà avvenire secondo le modalità indicate dal produttore rispettando:

- numero di fissaggi lungo il perimetro del telaio;
- distanza tra i fissaggi;
- distanza tra il fissaggio e l'angolo dell'infisso;
- posizionamento del punto di fissaggio rispetto alla cerniera.

secondo lo schema seguente:



A (distanza punto di fissaggio)

max 800 mm	Finestre in alluminio
max 800 mm	Finestre in legno
max 700 mm	Finestre in PVC

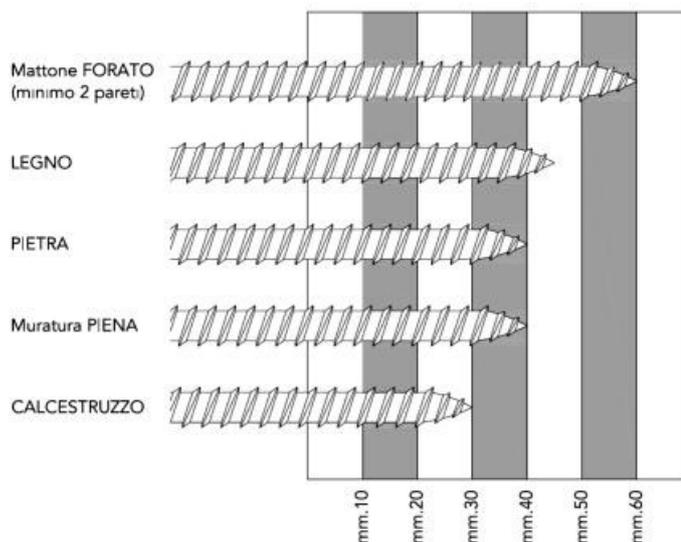
B (distanza punto di fissaggio)

da 100 a 150 mm	Finestre in alluminio
da 100 a 150 mm	Finestre in legno
da 100 a 150 mm	Finestre in PVC

Il fissaggio del controtelaio (se previsto) alla muratura deve essere realizzato:

- tramite turboviti autofilettanti da muro a tutto filetto, quando si ha una parete che garantisce la loro tenuta meccanica;
- tramite zanche da fissare al muro con leganti cementizi o con viti e tasselli negli altri casi.

Le turboviti sono viti autofilettanti da muro, a tutto filetto, e rappresentano una soluzione efficace ed economica di fissaggio quando si ha una parete adatta. Tali viti non richiedono l'uso di tasselli poiché in grado di crearsi autonomamente il proprio corso all'interno del foro ed inoltre, poiché a tutto filetto, presentano il vantaggio di non tirare e non andare in tensione. La lunghezza della vite e la sua penetrazione nel supporto dipenderà dal tipo di materiale. (vedi tabella)





La lunghezza totale della vite, sarà individuata aggiungendo lo spessore del controtelaio e dello spazio tra controtelaio e muro.

In alternativa alle turboviti potranno essere utilizzare delle zanche fissate nell'apposita scanalatura ricavata nella spalla del controtelaio e sui fianchi del vano infisso.

Le zanche verranno fissate alla parete con viti e tasselli oppure murate con dei cementi compatti, di rapida essiccazione e con basso potere isolante.

Realizzazione dei giunti

La realizzazione dei giunti dovrà migliorare la separazione dell'ambiente interno da quello esterno nel modo più efficace con tecniche, metodologie e materiali come da prescrizione del produttore.

Il giunto ricopre una serie di funzioni che possono essere così esemplificate:

- 1) garantire l'assorbimento dei movimenti generati dalle variazioni dimensionali dei materiali sottoposti alle sollecitazioni climatiche;
- 2) resistere alle sollecitazioni da carichi;
- 3) rappresentare una barriera tra ambiente esterno ed interno.

I giunti, quale elemento di collegamento tra parete esterna e serramento, sono da ritenersi per definizione elastici, poichè destinati a subire ed assorbire movimenti di dilatazione e restringimento.

Tali sollecitazioni, possono essere determinate come di seguito da:

- dilatazione dei materiali e del serramento stesso;
- peso proprio;
- apertura e chiusura del serramento;
- azione del caldo/freddo;
- azione sole/pioggia;
- azione del vento;
- rumore;
- umidità;
- climatizzazione interna;
- riscaldamento.

Per garantire la tenuta all'acqua, all'aria ed al rumore, il giunto deve essere realizzato con materiali e modalità tali da assicurare integrità nel tempo.

Ad esempio, il giunto di dilatazione per la posa del telaio in luce sarà costituito dai seguenti componenti:

- *cordolo di silicone esterno* "a vista" con grande resistenza agli agenti atmosferici, buona elasticità e buona adesione alle pareti del giunto;
- *schiuma poliuretanica* con funzioni riempitive e di isolante termo-acustico;
- *supporto di fondo giunto* di diametro opportuno che, inserito nella fuga, esercita sulle pareti una pressione tale da resistere all'iniezione della schiuma e permette di fissare la profondità di inserimento del sigillante conferendo ad esso la libertà di dilatazione o di contrazione;
- *cordolo di sigillante acrilico interno* per separare il giunto dall'atmosfera interna.

Prima di posare il telaio quindi, sarà realizzato il giunto di sigillatura sull'aletta di battuta esterna e sul davanzale o base di appoggio con lo scopo di:

- impedire il passaggio di aria, acqua e rumore dall'esterno;
- consentire il movimento elastico tra la parte muraria ed il telaio.



Per ottenere un buon isolamento termo-acustico del serramento posato, il giunto di raccordo sarà riempito con schiuma poliuretanica partendo dal fondo e facendo attenzione a non fare sbordare il materiale all'esterno della fuga. Infatti la fuoriuscita dal giunto significherebbe dover rifilare la schiuma in eccesso perdendo così l'impermeabilizzazione della pelle superficiale formatasi con la solidificazione che garantisce la durata prestazionale del materiale.

Materiali utili alla posa

La scelta dei materiali utili per la posa è di fondamentale importanza per la buona riuscita delle operazioni di installazione. L'uso di prodotti non adatti può determinare l'insuccesso della posa, che si manifesta con anomalie funzionali riscontrabili anche dopo lungo tempo dal montaggio del serramento.

La tabella riportata di seguito riassume le caratteristiche principali dei prodotti idonei alla posa del serramento a regola d'arte.



Prodotto	Caratteristiche tecniche		
Sigillante siliconico	Silicone alcossilico a polimerizzazione neutra	Addizionato con promotore di adesività (primer)	<ul style="list-style-type: none"> • Ancoraggio tenace sui substrati del giunto (materiali del vano murario e profili in PVC) • Resistenza agli agenti atmosferici, allo smog ed ai prodotti chimici usati per la pulizia dell'infisso • Basso ritiro • Basso contenuto di olii siliconici (non macchia i marmi)
Sigillante acrilico	Sigillante acrilico a dispersione	<ul style="list-style-type: none"> • Versione con finitura liscia • Versione granulare per imitazione superficie intonaco 	<ul style="list-style-type: none"> • Ancoraggio tenace sui substrati del giunto (materiali del vano murario e profili in PVC) • Stabilità agli agenti atmosferici • Sovraverniciabile con pittura murale
Schiuma poliuretanic	Schiuma fonoassorbente coibentante	Schiuma poliuretanic monocomponente riempitiva	<ul style="list-style-type: none"> • Assenza di ritiri dai supporti • Assenza di rigonfiamento dopo l'indurimento anche sotto forte sollecitazione termica • Versione invernale addizionata di propellente per l'erogazione a basse temperature
Fondo giunto	Tondino in PE espanso per la creazione della base per il cordolo di silicone	Diametro del tondino: a seconda della larghezza della fuga	
Nastro sigillante precompresso	Nastro bitumato sigillante espandibile	Densità e rapporto di espansione a seconda della	Con superficie di contatto adesivata per il posizionamento
Vite per fissaggio telaio	Vite a tutto filetto per fissaggio a muro su materiali diversi	Lunghezza: a seconda della profondità di fissaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Testa cilindrica • Trattamento superficiale anticorrosivo
Ancorante chimico per cardine	Resina per il fissaggio strutturale del cardine a muro.	Necessario per consolidare i fissaggi su tutti i tipi di muratura, in particolare su	Da abbinare all'apposita bussola retinata



1.66. Opere di vetrazione e serramentistica

Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte.

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI EN 12758 e 7697).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal



fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI EN 12488 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.

In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

1.67. Opere di assistenza agli impianti

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

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto 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 discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolati in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

1.68. Manodopera

Gli operai per i lavori in economia 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 riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.

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 delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa 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 anzidetti.

L'impresa 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'impresa 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'impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'impresa ad altre imprese:

- a) per la fornitura di materiali;
- b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.



1.69. Noleggi

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 ed, 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.

1.70. Trasporti

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 trasporto per i lavori in economia 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 o a peso, con riferimento alla distanza.

1.71. Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia - Invariabilità dei prezzi

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono indicati nel seguente elenco.

Essi compensano:

- a. circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b. circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- c. circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- d. circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio.



Essi sono fissi ed invariabili; però l'Amministrazione si riserva la facoltà di rivedere e modificare i prezzi di appalto alle condizioni e nei limiti di cui alle disposizioni legislative vigenti all'atto dell'aggiudicazione.



CAPO IV – DISCIPLINARE PRESTAZIONALE IMPIANTI MECCANICI

DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

1.1 Oggetto del disciplinare

Il progetto ha per oggetto gli impianti meccanici dell'Auditorium scuola Don Milani sito a Seregno in via Carroccio. Gli impianti sono rivolti al contenimento energetico con l'ausilio di sistemi ad elevata efficienza e fonti rinnovabili.

1.2 Prove e verifiche lavori

Nel corso dei lavori il Direttore dei lavori verificherà la realizzazione delle opere in conformità al progetto ed alle normative vigenti.

Gli impianti, in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione, devono essere sottoposti a prove e verifiche che ne accertino la funzionalità richiesta e la rispondenza ai dati e criteri di progetto.

Le prove devono essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme UNI-CTI, CEI, alle specifiche tecniche di capitolato ed a quanto indicato in dettaglio nei capitoli successivi.

Questo deve appunto intendersi a completamento di ciò che è riportato nelle sopra richiamate specifiche.

In ogni caso le prove e verifiche da eseguirsi sono:

Per tutti gli impianti :

- verifica qualitativa e quantitativa di conformità con i documenti di capitolato ed eventuali varianti;

Per gli impianti meccanici :

- impianti di climatizzazione: prove secondo UNI 10339 – 8199 - 13779;
- impianti di riscaldamento: secondo Progetto di Norma UNI-CTI 5-032 ter;
- impianti idrici: prove secondo UNI 9182;
- impianti di scarico: prove secondo UNI 9183;
- impianti antincendio: secondo UNI 12845 – UNI 10779

Prove sulle reti fluidi

Le prove riguardano la circolazione dei diversi fluidi e dell'aria percorrente i vari circuiti ed attraversante le diverse bocchette, nonché il regolare flusso nelle tubazioni di scarico.

Le prove devono accertare:

- la perfetta tenuta delle tubazioni incluse quelle di scarico, e dei canali ed il mantenimento dell'assetto regolare anche a seguito delle massime variazioni di temperatura e di pressione;
- l'alimentazione di tutti gli apparecchi e di tutte le bocche di immissione e/o erogazione con le portate, temperature e pressioni di calcolo;
- la possibilità di vuotare tutte le tubazioni e di sfogare l'aria dai punti più alti;
- lo stato di pulizia dei tubi e dei canali;
- la corretta taratura degli organi scelti per equilibrare i diversi circuiti;
- l'appropriata taratura ed il regolare funzionamento delle apparecchiature di regolazione automatica.

Misure di collaudo impianti di climatizzazione

Le misure riguardano :

- misure di temperatura
- misure di umidità relativa
- misure di velocità dell'aria
- misure di portata
- misure supplementari eventuali.

Misure di temperatura

Le misure di temperatura devono essere eseguite con strumenti aventi una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0,25°C e la possibilità di registrazione giornaliera e settimanale.

Le misure riguardano :



- temperatura esterna
- temperatura interna
- temperatura dei fluidi.

Misure di temperatura esterna

Nelle prove relative al funzionamento invernale per temperatura esterna, salvo esplicita diversa indicazione, si intende la media delle seguenti 4 temperature misurate nelle 24 ore precedenti il collaudo e precisamente nel periodo intercorrente tra l'ora in cui si iniziano le misure della temperatura interna e la stessa ora del giorno precedente. Le misure vanno effettuate a Nord con termometro riparato dalle radiazioni a 2 m dalla parete esterna dell'edificio: la massima, la minima, quella delle ore 8 e quella delle ore 19.

Nelle prove relative al funzionamento estivo, salvo esplicita diversa indicazione, si misura la media registrata delle temperature esterne all'ombra, nel periodo stesso delle misure di temperatura interna, che sono effettuate dopo che l'impianto ha raggiunto le condizioni di regime, durante le ore più calde del giorno, dalle ore 12 alle ore 16.

Nel caso in cui durante le misure di collaudo non si verificassero all'esterno le condizioni termigrometriche previste in contratto, devono essere seguite le prescrizioni indicate nella bozza di Norma UNI-CTI 5-032 ter.

Misure di temperatura interna

La temperatura interna deve essere misurata nella parte centrale degli ambienti ad una altezza di 1,50 m dal pavimento ed in modo che la parte sensibile dello strumento sia schermata dall'influenza di ogni notevole effetto radiante.

La tolleranza per i valori della temperatura così misurati rispetto a quelli previsti in contratto è, salvo esplicita diversa indicazione, di $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ in inverno e di $\pm 1^{\circ}\text{C}$ in estate.

La disuniformità di temperatura è verificata controllando le differenze di temperatura che esistono tra un qualunque punto della zona occupata dalle persone e la temperatura interna come sopra definita.

La differenza fra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente nello stesso ambiente non deve superare 1°C .

La differenza fra i valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente in più ambienti serviti dallo stesso impianto, non deve superare 1°C in inverno e 2°C in estate.

Misure di umidità relativa

L'umidità relativa deve essere misurata con un psicrometro ventilato. Ciascuno dei due termometri dello strumento deve avere una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di $0,25^{\circ}\text{C}$.

La tolleranza dei valori dell'umidità relativa all'interno degli ambienti rispetto a quelli previsti in contratto, salvo esplicita diversa indicazione, è del $\pm 5\%$.

Il rilievo dell'umidità relativa all'interno degli ambienti, si effettua seguendo le prescrizioni valide per la temperatura.

Il rilievo dell'umidità relativa all'esterno, deve essere effettuato nella stessa posizione in cui si misura la temperatura e contemporaneamente ai rilievi di temperatura ed umidità relativa interna.

Misure di velocità dell'aria

I valori della velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone, devono essere misurati con strumenti atti ad assicurare una precisione del $\pm 5\%$.

Salvo esplicita diversa indicazione, la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone, non deve superare in alcun punto il valore di $0,25\text{ m/sec}$.

Misure di portata dell'aria

Le misure di portata devono accertare che le portate di aria di un dato ambiente siano quelle corrispondenti a valori prefissati o garantiti.

In particolare deve essere verificato che la portata di aria esterna di ventilazione non sia inferiore ai limiti stabiliti.

Le misure di portata devono essere effettuate in una sezione del canale nella quale i filetti fluidi siano il più possibile paralleli.

Per le misure possono essere impiegati anemometri a filo caldo od a mulinello quando sia sufficiente



l'approssimazione del 10%, o il tipo Venturi o Pitot-Prandtl quando si debbano ottenere precisioni maggiori. In ogni caso le misure di portata vanno ripetute almeno due volte per ogni rilevazione.

Prove di collaudo supplementari per le reti di scarico

Prova di evacuazione

La prova va effettuata ad impianto ultimato, facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea di acqua.

Durante la prova, che può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, si deve accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possano essere rimossi anche oggetti leggeri quali carta appallottolata, tappi di sughero, mozziconi di sigaretta, fiammiferi o simili.

Prove di tenuta sugli odori

Su richiesta della D.L., la prova va effettuata a montaggio completo degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni, utilizzando dei candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa: nessun odore di fumo deve penetrare all'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi.

Misure di livello di rumore

Strumentazione e criteri di misura

I fonometri devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per i "fonometri di precisione" dall'"International Electrotechnical Commission" (I.E.C.), standard 651 tipo 1, oppure dall' "American National Standard Institute" (A.N.S.I.), S1.4-1971 tipo 1.

Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali: 31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1.000 / 2.000 / 4.000 / 8.000 Hz

Il fonometro deve essere tarato all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

Le misure devono essere effettuate in base a quanto indicato nella norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione". Per ridurre od evitare i disturbi dovuti alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su quarti di circonferenza di raggio 0,5 m nei due sensi.

Rumore di fondo

Per rumore di fondo di un ambiente si intende il livello sonoro (prodotto anche dall'eventuale traffico) che, misurato nei tempi e nei luoghi oggetto di disturbo, essendo inattive le sorgenti individuate come causa specifica del disturbo stesso, è superato nel 90% di un significativo periodo di osservazione.

In prima approssimazione il livello del rumore di fondo può essere assunto come il valore più basso indicato più frequentemente dal fonometro.

Le eventuali misurazioni del rumore di fondo devono essere effettuate, in accordo con le definizioni e prescrizioni riportate nella norma citata, con le seguenti modalità operative:

- utilizzo di un fonometro con curva di ponderazione A e costante di tempo "fast"
- rilevazione e registrazione, con utilizzo di un cronometro o contasecondi, del livello sonoro ponderato ogni 10 secondi per un totale di 60 rilevazioni
- il livello del rumore di fondo è quello superato o eguagliato nel 95% delle rilevazioni.

Modalità generali di misura del rumore verso l'esterno

Le misure devono essere effettuate in accordo con il D.P.C.M. 01.03.1991.

Modalità generali di misura del rumore

Il fonometro deve essere tarato mediante calibratore acustico all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

I rilievi vanno eseguiti in condizioni climatiche di normalità in rapporto alla specifica situazione esaminata. E precisamente:

a) Rumore proveniente da sorgenti esterne all'insediamento disturbato:

- nel caso di spazi aperti, il rumore va misurato collocando il microfono ad un'altezza dal suolo non inferiore a



1,5 m;

nel caso di ambienti chiusi, il rumore va misurato posizionando il microfono nel vano di una finestra aperta e ad un'altezza dal suolo non inferiore a 1,5 m.

b) Rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio sede del locale disturbato; il rumore va misurato collocando il microfono nelle posizioni in cui il locale viene maggiormente utilizzato, con specifico riferimento alla funzione del locale stesso.

Criteri specifici di misura per i diversi tipi di rumore

1) Rumori continui

Viene assunto come continuo un rumore caratterizzato da una cadenza di ripetizione elevata (indicativamente superiore a 10 eventi acustici al secondo).

Si adotta la costante di tempo SLOW e si effettuano le seguenti misure:

livello sonoro globale dB (A)

livelli sonori dB nelle bande di ottava di frequenza centrali comprese tra 31,5 e 8000 Hz.

Si assume che il rumore preso in esame sia caratterizzato dalla presenza di un tono puro quando il livello sonoro misurato in una banda di ottava superiori di almeno 3 dB il livello sonoro misurato in entrambe le bande ad essa adiacenti, oppure quando il livello sonoro misurato in una banda di un terzo di ottava superiori di almeno 5 dB quello misurato in entrambe le bande di un terzo di ottava ad essa adiacenti.

2) Rumori impulsivi

Viene assunto come impulsivo un rumore caratterizzato da una successione di singoli eventi sonori di breve durata percepibili distintamente (carenza di ripetizione indicativamente inferiore a 10 eventi acustici al secondo).

Si effettua la misura globale in dB(A) con costante di tempo IMPULSE.

3) Rumori sporadici

Sono rumori di durata limitata che si verificano saltuariamente.

Si effettua la misura globale in dB(A) SLOW e si assume come lettura il valore massimo indicato dallo strumento.

Sono esclusi i rumori di allarme.

Verifiche e Collaudi

Al termine dei lavori l'Appaltatore richiederà per iscritto, alla Committente che sia dato atto dell'avvenuta ultimazione delle opere appaltate.

Entro 60 giorni dalla data di ultimazione la Committente procederà alla verifica provvisoria delle opere compiute, verbalizzando in contraddittorio con l'Appaltatore, gli eventuali difetti visibili ed invitandolo ad eliminarli entro un giusto termine precisato nel verbale stesso.

Le verifiche saranno effettuate con il seguente programma:

Collaudo provvisorio

Entro 3 mesi dalla data di messa in funzione degli impianti.

Collaudi estivo ed invernale.

Da effettuare entro la prima stagione estiva ed invernale susseguente alla data di esecuzione del collaudo provvisorio, supposto favorevolmente eseguito

Il collaudo provvisorio tenderà ad accettare la funzionalità, così definita nei documenti di progetto, dell'impianto il quale dovrà essere completo e funzionante in ogni sua parte.

Quanto sopra esposto deve intendersi nel senso che l'impianto dovrà subire subito tutte le operazioni di verifica e di taratura susseguenti alla messa in marcia, salvo aggiustaggi suggeriti dall'esperienza dei primissimi mesi di esercizio, infatti l'impianto avrà superato il collaudo provvisorio solo se sarà in grado di poter essere utilizzato nelle condizioni previste dal progetto.

I collaudi stagionali si considerano "positivi" solo se ottemperano a quanto segue:

Controllo dello scostamento delle prestazioni delle macchine rispetto a quanto "approvato" nella fase di collaudo provvisorio.



Verifica della capacità dell'impianto di raggiungere e mantenere in tutti i locali dove sono richiesti trattamenti di microclima, le condizioni termoigrometriche contrattuali entro i limiti di tolleranza richiesti ed in presenza delle condizioni sia estive che invernali più sfavorevoli così come indicato nel progetto.

Verifica della potenza termica erogata durante il periodo invernale e di quella frigorifera sia durante il periodo estivo che in quello invernale

Verifica degli assorbimenti elettrici

L'Appaltatore dovrà demolire o rifare, a proprie spese, le opere che si riscontrassero eseguite, senza la necessaria diligenza o con materiali diversi per qualità, pesi o misura da quelli prescritti.

Alla data del verbale di verifica provvisorio l'opera si intenderà consegnata, fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di procedere, nel termine fissato, all'eliminazione dei difetti o manchevolezze riscontrate

.Nel caso in cui la Committente non proceda, nel termine previsto, alla verifica provvisoria ovvero non ne comunichi il rifiuto con giustificato motivo a carico dell'Appaltatore entro 60 giorni, l'opera si intende consegnata alla data prevista per la redazione del verbale di verifica provvisoria. Restano comunque salvi gli effetti del successivo collaudo definitivo.

Qualora dalle visite e dagli accertamenti effettuati in sede di collaudo emergessero difetti di esecuzione imputabili all'Appaltatore e tali da rendere necessari lavori di riparazione o completamento, l'Appaltatore stesso è tenuto ad eseguire, entro i termini e senza rimborso alcuno, quanto prescritto dal Collaudatore.

In base alle risultanze del collaudo definitivo ed alla consegna di n02 serie di schemi, planimetrie e documentazione tecnica aggiornata degli impianti nonché delle certificazioni e dichiarazioni di conformità di Legge, o svincolate dopo dodici mesi.

Trascorso il termine assegnato dalla Committente, o dal Collaudatore per l'esecuzione dei lavori senza che l'appaltatore vi abbia provveduto, la Committente ha diritto di farli eseguire da altri, addebitandone l'onere all'Appaltatore.

Il collaudo, anche se favorevole, non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità di Legge e dalle garanzie consuetudinarie.

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le verifiche di calcolo che ritenga necessarie affinché ad impianto ultimato, quest'ultimo garantisca le prestazioni finali di temperatura, umidità, ricambi d'aria, etc. richieste.

Nel caso che l'Appaltatore riscontri errori concettuali, dimensionali, normativi e di prestazioni nella presente Specifica si farà carico di comunicarli alla Direzione Lavori nel più breve tempo possibile.

La Direzione Lavori si riserva di dare risposta ai quesiti entro 48 ore dalla data di ricevimento della segnalazione.

DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

Ad integrazione e completamento di quanto riportato nel capitolato speciale d'appalto si riportano di seguito alcuni criteri fondamentali da seguire per la documentazione da produrre.

Progettazione di dettaglio per il cantiere e "come costruito"

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire la progettazione di dettaglio per la costruzione in cantiere ad integrazione della documentazione di appalto per renderla da un lato coerente con le apparecchiature selezionate e dall'altro idonea all'utilizzo da parte degli operatori addetti all'installazione. Detti disegni vanno sottoposti per approvazione.

L'esame dei disegni per costruzione o altre informazioni fornite da parte del Progettista non sollevano l'Installatore dalle sue responsabilità per quanto riguarda discrepanze, errori ed omissioni nei disegni prodotti dall'installatore stesso.

La responsabilità e il costo di produrre (incluse le copie richieste) i disegni per l'installazione necessari per la costruzione degli impianti nel loro complesso sono a carico dell'Installatore.

Un elenco di principio dei documenti da preparare, da non intendersi però esaustivo in quanto si possono sempre presentare esigenze particolari da soddisfare, è il seguente:

disegni per le grandi predisposizioni nelle opere civili, da fornire per la costruzione all'esecutore di queste ultime;

disegni in grande scala per i punti più significativi nei cavedi, nelle aree interessate da più impianti, nei controsoffitti, nei passaggi obbligati delle strutture;

disegni di centrali e sottocentrali con la posizione delle grandi macchine e di tutti i relativi collegamenti;



- disegni degli staffaggi e dei supporti in genere;
- disegni per l'esecuzione delle eventuali opere provvisoriale;
- schemi di dettaglio, funzionali e topografici, per l'esecuzione dei collegamenti delle reti di alimentazione alle singole apparecchiature.

Durante l'avanzamento dei lavori, su una serie dei disegni di installazione devono essere riportate le informazioni necessarie per preparare la raccolta finale dei disegni "come costruito". I disegni che riportano queste informazioni devono essere aggiornati e disponibili per l'esame da parte della DL.

I disegni devono essere distinti per servizio (cioè disegni separati per circuiti acqua potabile, fognature, acqua calda e refrigerata, ventilazione, impianti elettrici di FM, illuminazione, allarme incendio ecc.) e devono contenere anche le seguenti informazioni:

- la posizione esatta di ogni centrale e di ogni apparecchiatura.
- le dimensioni, i tipi e percorsi di tubi, cavi, conduits ecc.
- i percorsi esatti, i livelli, i tipi e le dimensioni di tutte le installazioni interrate (tubi e cavi)
- la posizione esatta e la descrizione di tutte le scatole di derivazione interrate, pozzetti, puntazze ecc.
- la posizione di percorsi interrati di tubi e canali già preesistenti.
- la posizione e il numero identificativo di tutte le valvole. Il numero riportato sul disegno deve corrispondere a quello della targhetta di ogni valvola.
- il numero identificativo dei circuiti elettrici.
- la posizione e il numero identificativo dei pannelli di accesso ai controsoffitti.
- gli schemi elettrici completi di dimensioni, sigle dei cavi, dimensioni dei fusibili, degli interruttori, dei relè termici, ecc.

Tutti i disegni di installazione devono essere forniti alla DL per commento. Dopo il ricevimento del commento finale, i disegni costituiranno la raccolta di disegni "come costruito".

Documentazione per i collaudi e per l'organizzazione della gestione

La documentazione da predisporre prima della esecuzione dei collaudi provvisori da mettere a disposizione del Collaudatore e della Committente nel numero di copie indicate dal contratto, è costituita da:

- relazione in versione definitiva secondo la legge 10/91;
- dichiarazione di conformità ai sensi della legge 37/08;
- disegni e schemi come costruito;
- descrizione generale, relazioni di calcolo e tabelle aggiornate in relazione alle eventuali varianti intervenute in corso d'opera;
- raccolta delle certificazioni relative alle macchine, alle apparecchiature ed ai materiali posti in opera;
- copia della denuncia all'ISPESL di tutte le apparecchiature soggette a controllo;
- raccolta delle documentazioni tecniche delle case costruttrici relative alle macchine, apparecchiature e materiali facenti parte degli impianti, che consentano la loro perfetta identificazione e la possibilità di reperire i pezzi di ricambio;
- preparazione di un manuale con l'elencazione delle operazioni di ordinaria manutenzione e la prescrizione di dettaglio delle modalità e periodicità di esecuzione;
- elenco delle parti di ricambio occorrenti per l'esercizio di due anni.

Manuali operativi

I manuali operativi sono essenziali per permettere al Committente di gestire correttamente i sistemi; raggiungere gli obiettivi progettuali dei sistemi; mantenerli nelle corrette condizioni di lavoro; far partire, operare, fermare i sistemi e intraprendere i necessari lavori di manutenzione.

A questo scopo i manuali devono contenere tutte le informazioni tecniche necessarie su ogni singolo equipaggiamento e su ogni componente che sia stato installato.

Inoltre i manuali relativi a ogni sistema devono contenere informazioni sugli intenti progettuali, sui risultati delle prove di funzionamento, nonché gli schemi di principio che mostrino:

- a) come il singolo sistema sia inserito negli edifici e nel complesso dando la posizione di ogni macchina e



componente;

- b) il sistema di controllo;
- c) come il sistema deve essere condotto in situazione normale e quando vi è un'emergenza;
- d) i controlli di routine che devono essere fatti e lo schema del documento su cui riportare i parametri di funzionamento di progetto da confrontare con quelli rilevati durante i controlli;
- e) la lista dei pezzi di ricambio da tenere pronti e l'elenco di tutti gli attrezzi necessari.

I manuali devono essere preparati in modo tale che un tecnico, che non abbia nessuna conoscenza precedente del progetto, li possa usare per condurre gli impianti e farne la manutenzione.

Per ottenere questo scopo, i manuali devono essere completi e articolati in modo che ci sia un manuale specifico per ciascuno dei sistemi presenti nel complesso.

La documentazione relativa agli impianti realizzati sarà suddivisa in tre sezioni:

- a) documentazione tecnica e certificati
- b) istruzioni per il funzionamento
- c) istruzioni per la manutenzione

Della sezione a) faranno parte i seguenti documenti:

- documentazione tecnica delle apparecchiature installate;
- certificati e verbali di ispezione ufficiali;
- rapporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto;
- certificati di omologazione delle apparecchiature.

Della sezione b) faranno parte i seguenti documenti:

- descrizione dell'impianto;
- dati di funzionamento, in forma di tabelle, per tutte le condizioni di funzionamento previste dal progetto;
- descrizione delle procedure di avviamento e arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento;
- descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati;
- schemi funzionali e particolari costruttivi significativi;
- schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza;
- schede delle tarature dei dispositivi di regolazione.

Della sezione c) faranno parte i seguenti documenti:

- istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica (trattamento acqua, filtri, verifica strumentazione, ecc.);
- elenco delle parti di ricambio codificate;
- fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto.

1.3 Garanzie.

Le forniture in genere e le opere saranno garantite dall'Appaltatore contro ogni difetto di materiali e di montaggio, per un periodo di dodici mesi dalla data di collaudo definitivo. Tali garanzie saranno totalmente assunte dall'Appaltatore anche per le parti fabbricate da terzi.

Se durante il periodo di garanzia dovessero manifestarsi deficienze imputabili a cattiva qualità dei materiali e/o difettoso montaggio, l'Appaltatore dovrà provvedere alle necessarie sostituzioni, rifacimenti, riparazioni, etc. a sua cura e spese, compresa la prestazione di manodopera ed ogni altro onere a ciò conseguente, adottando tutti gli accorgimenti atti a determinare il minor disservizio e disturbo possibile alla Committente.

I termini di garanzia per le parti sostituite, rifatte o riparate, decorrono dalla data del regolare ripristino del servizio.

1.4 Obblighi ed oneri dell'Appaltatore.

Obblighi ed oneri a carico dell'appaltatore per la installazione degli impianti meccanici

Si intendono a carico dell'appaltatore, e quindi compresi nei singoli prezzi unitari del contratto di fornitura, tutti i



seguenti oneri necessari per dare gli impianti ultimati e funzionanti:

Documentazione tecnica

- a.1) Stesura disegni costruttivi di cantiere completi di disegni di montaggio delle varie apparecchiature, di tutti i particolari costruttivi (di staffe, collettori, ecc.) e quant'altro richiesto e disegni quotati delle centrali comprendenti piante e sezioni in scala 1:20 o 1:50; in quattro copie.
- a.2) Aggiornamento As built dei calcoli, dimensionamenti e dei disegni quotati (piante e schemi) di tutti gli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici in appalto, ivi compresi gli impianti di regolazione e controllo, di tutti i quadri elettrici (schemi di potenza, schemi dei circuiti ausiliari, fronte quadri ed interno) e di tutte le linee elettriche.
- a.3) Disegni e prescrizioni sulle opere murarie relative agli impianti in triplice copia.
- a.4) Fornitura, a lavori ultimati, di cinque copie di tutti i disegni aggiornati, compresi i particolari costruttivi; una copia su dischetto in file formato DWG, una copia su carta lucida dei disegni di cui sopra. Si avrà particolare cura nel presentare le parti degli impianti che non risulteranno in vista, colonne, tubazioni, ecc. al fine di rendere possibile in ogni tempo la loro perfetta localizzazione.
- a.5) Presentazione di studi, calcoli, certificazioni ed omologazioni necessari durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente;
- a.6) Calcoli dei compensatori di dilatazione delle tubazioni, delle spinte sui punti fissi e loro dimensionamento. I calcoli dovranno essere presentati alla D.L. per approvazione.
- a.7) Relazione con riportate tutte le prove di funzionamento richieste.
- a.8) Fornitura di un giornale dei lavori sul quale verranno scritte tutte le decisioni prese in occasione di ogni sopralluogo in cantiere ed il normale avanzamento dei lavori.
- a.9) Presentazione della documentazione e delle specifiche tecniche delle varie apparecchiature prima della installazione delle stesse.
- a.10) Rilascio di una "dichiarazione di conformità", in ottemperanza alla Legge 37/08, attestante che tutti i materiali ed apparecchiature installate sono conformi alle vigenti normative tecniche e di sicurezza.
- a.11) Rilascio di una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione; detta dichiarazione dovrà elencare: il tipo di dispositivo, la marca, il numero di omologazione e il termine di validità.
- a.12) Graficizzazione di tutte le eventuali varianti che venissero decise durante il corso dei lavori; tali disegni dovranno essere redatti al momento della decisione di variante.
- a.13) Effettuazione del collaudo delle tubazioni del gas e rilasciare una certificazione.
- a.14) Effettuazione della verifica della equipotenzialità di tutto l'impianto e rilasciare una certificazione firmata da un tecnico abilitato.

Esecuzione Lavori

- b.1) Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori franchi di ogni spesa d'imballaggio, trasporto, imposte ecc.
- b.2) Smontaggio di eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto esecutivo.
- b.3) Smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso.
- b.4) Protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni, ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo.
- b.5) Le pulizie di tutte le opere murarie, strutturali, di impianti interessate in varia forma dalla esecuzione delle verniciature di competenza dell'installatore e dall'esecuzione degli isolamenti termici, anticondensa ecc.
- b.6) Verniciatura delle apparecchiature, pompe, valvole, flange, ecc. che risultassero arrugginite o che avessero la verniciatura originaria di fabbrica danneggiata.
- b.7) Le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni del Capitolato.
- b.8) Le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte ai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato Tecnico o dalla migliore tecnica, prima della messa in



funzione.

- b.9) Montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione.
- b.10) Approntamento e posa in opera di efficaci recinzioni e segnalazioni e quant'altro occorra per l'incolumità delle persone e protezione delle cose.
- b.11) Lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui.
- b.12) La fornitura, l'installazione e la manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quant'altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza.
- b.13) Approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee, utenze, consumi, smobilizzi ecc.
- b.14) Coordinamento delle eventuali attrezzature di cantiere (gru, montacarichi, ecc.) con quelle che già operano nel cantiere.

Tarature, prove e collaudi

- c.1) Operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte degli impianti, per tutto il tempo occorrente e fino a collaudo positivo.
- c.2) La messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.
Strumenti indispensabili:
 - termometro per aria ed acqua
 - igrometro
 - anemometri a ventolina e/o a filo caldo
 - tubo di Pitot per misurazioni di portata entro canali dell'aria
 - fonometro integratore (almeno di classe I secondo standard IEC n. 651 del 1979 e n. 804 del 1985) adatto alla misurazione della Leq (A) e completo di stampante
 - tester
 - pinza amperometrica
- c.3) Collaudi che la D.L. ordina di far eseguire.
- c.4) Esecuzione di tutte le prove e collaudi previsto dal presente Capitolato. La Ditta dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno 10 giorni in anticipo su quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento.
- c.5) Spese per i collaudi provvisori e definitivi.

Varie

- d.1) Realizzazione e fornitura delle opere di carpenteria necessarie per gli impianti quali staffe, telai, supporti, basamenti metallici e quant'altro occorra, nessuno escluso, nonché tutti i materiali di consumo occorrenti (guarnizioni, minio, vernice, ossigeno, acetilene, ecc.) e relativa verniciatura delle stesse opere con due mani di preparato antiruggine e finitura.
- d.2) Fornitura e posa in opera della lattoneria necessaria per evitare il passaggio dell'acqua attraverso i fori in copertura utilizzati per il passaggio di tubazioni o canali.
- d.3) Fornitura ed installazione in opera di tutte le reti di scarico condensa, scarichi di tutti gli impianti complete di accessori, pezzi speciali e staffaggi.
- d.4) Fornitura in opera di tutte le reti di scarico all'interno delle centrali tecnologiche. Le reti dovranno essere in polietilene (od altro materiale resistente alle alte temperature), dovranno raccogliere tutti gli scarichi, sfiati, ecc. di tutte le apparecchiature ed essere collocate sotto la pavimentazione con ghiotte di raccolta sporgenti dal pavimento stesso.
- d.5) Allacciamenti a tutti gli impianti presenti nell'edificio esistente, ivi compresi gli oneri che ne derivano (es. svuotamenti, intercettazioni, riempimenti, ecc.) nessuno escluso in modo da consegnare perfettamente funzionanti e completi gli impianti stessi.



- d.6) Silenziatori, insonorizzatori, antivibranti e tutto ciò che necessita per rispettare le prescrizioni di rumorosità e di trasmissione vibrazioni.
- d.7) Sigillatura con poliuretano espanso, dei fori di passaggio tubazioni eseguite nelle murature. Negli attraversamenti delle pareti tagliafuoco dovranno prevedersi opportuni setti tagliafuoco.
- d.8) Sigillatura con silicone di tutti i gusci di finitura coibentazioni in alluminio poste all'esterno.
- d.9) Tubazioni flessibili coibentate per i collegamenti fra le canalizzazioni principali e i diffusori a soffitto; i tratti flessibili dovranno essere almeno un metro di lunghezza. L'incidenza di detti canali è conglobata nella voce canalizzazioni.
- d.10) Coordinamento con la Ditta esecutrice degli impianti elettrici in modo da evitare interferenze ed ostacoli reciproci; nei luoghi dove vi sono opere elettriche di entrambe le Imprese si dovrà uniformare l'esecuzione dei lavori sia come tipologia che come realizzazione in modo da dare omogeneo il lavoro complessivo. In caso di disaccordo prevarrà la soluzione adottata dall'Impiantista elettrico. Non saranno ammesse contestazioni in merito.
- d.11) Tutti i piccoli accessori (non computati individualmente) come sfiati, rubinetti di scarico, targhette indicatrici, termometri, sonde, ecc. (tutti nel rispetto delle specifiche).
- d.12) Compensatori di dilatazione per tutte le tubazioni. L'incidenza è conglobata nel prezzo unitario delle stesse tubazioni.
- d.13) Rimborso spese per i tecnici preposti ai controlli e/o all'assistenza ai collaudi qualora i collaudi stessi (provvisori e definitivi) nonché le prove e verifiche si dovessero ripetere per esito negativo.
- d.14) Effettuazione dei collaudi delle tubazioni di adduzione del gas e rilascio del certificato di collaudo di avvenuta prova a tenuta nonché di rispondenza dell'impianto alle normative vigenti.
- d.15) Effettuazione delle misure e verifiche della equipotenzialità di tutte le parti degli impianti e della loro relativa messa a terra e rilascio di apposito certificato redatto da un professionista abilitato.

1.5 Assistenze murarie.

Saranno a carico dell'Appaltatore le prestazioni di ponteggi e sostegni di servizio e di ogni altra opera provvisoria occorrente all'esecuzione degli impianti, fatto salvo il caso che, per la contemporanea esecuzione delle opere edilizie, le anzidette opere provvisorie già esistano in loco.

Saranno inoltre a carico dell'Appaltatore le opere accessorie direttamente connesse all'esecuzione degli impianti, come il fissaggio di mensole con tasselli ad espansione, fori passanti fino a 40 mm., ancoraggi per tubazioni, ecc.

Saranno escluse dall'appalto le opere murarie e di specializzazione edile, nonché quelle opere di rifinitura in genere, come ripristino di intonaci, incassature di quadri, muratura di graffe e sostegni, ecc.

1.6 Osservanza Norme e prescrizioni.

Tutti gli impianti, forniture ed opere, in ogni particolare e nel loro insieme, dovranno rispondere alle sottoelencate Norme;

Alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco territorialmente competenti.

Alle Norme per l'Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro (INAIL, Ex I.S.P.E.S.L.).

Provvedimenti in materia di inquinamento acustico secondo D.Lgs. 152/06

Norme per la sicurezza degli Impianti - Legge 5 Marzo 1990 n.46.

A tutte quelle norme emanate dall'UNI ed inerenti i macchinari e gli impianti che fanno parte integrante del presente Appalto.

Alle prescrizioni della Legge 13 Luglio 1966 n.615 Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e relativo Regolamento d'esecuzione

(D.M. 22 Dicembre 1970 n.1391).

Alle Norme C.E.I. ed alle relative tabelle di Unificazione Elettronica UNEL.

Alle prescrizioni e regolamentazioni di Legge sulla prevenzione degli infortuni.

Alle disposizioni vincolanti l'Appaltatore in quanto appartenente ad un albo di qualificazione riconosciuto.

Alle prescrizioni del regolamento di applicazione delle Leggi attualmente in vigore riguardanti il "Contenimento dei consumi energetici".

Alle Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento (Legge 10 Marzo 1976 n.319) integrate da quelle richieste dall'Ente erogatore locale.



Alle prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni da eventuali altri Enti emanate ed applicabili all'impianto oggetto dell'appalto.

1.0 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto ha per oggetto gli impianti meccanici dell'Auditorium scuola Don Milani sito a Seregno in via Carroccio. Gli impianti sono rivolti al contenimento energetico con l'ausilio di sistemi ad elevata efficienza e fonti rinnovabili. Nella relazione tecnica allegata vengono descritte nel dettaglio gli impianti. Si ritiene tale relazione parte integrante del presente capitolato. Fanno altresì parte del presente capitolato gli allegati tecnici quali gli elaborati grafici e gli allegati di calcolo.

Esso si riferisce esclusivamente alle parti tecniche degli impianti meccanici e non contiene discipline contrattuali, per le quali deve essere visionata la documentazione predisposta dal professionista coordinatore dei lavori, nella quale si farà specifico riferimento a:

- modalità di presentazione dell'offerta;
- modalità ed importo dell'appalto;
- contratto d'appalto;
- invariabilità dei prezzi;
- descrizione dei lavori e variazioni delle opere progettate;
- qualità e provenienza dei materiali;
- esecuzione dei lavori;
- lavori eventuali non previsti e varianti;
- lavori in economia;
- ordine e programma lavori;
- consegna dei lavori;
- sospensioni e riprese dei lavori, proroghe;
- tempi di ultimazione lavori, penali per ritardi;
- formazione e disciplina del cantiere;
- custodia delle attrezzature e servizi di cantiere;
- coordinamento lavori con altre imprese;
- cartelli indicatori e di avviso, dispositivi di segnalazione;
- modelli e campioni, prove, analisi e verifiche;
- materiali di lavoro e mezzi d'opera;
- incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e di terzi;
- responsabilità degli operai, assicurazioni di cantiere e risarcimenti per danni a cose o persone;
- osservazione dei CCNL, delle leggi su prevenzione infortuni e delle assicurazioni sociali, obblighi previdenziali, assistenziali ed assicurativi;
- retribuzione dei dipendenti;
- divieti di cottimi, modalità di subappalto;
- responsabilità della ditta appaltatrice;
- custodia e manutenzione dell'impianto;
- collaudi e consegna lavori;
- sgombero delle aree di cantiere al termine dei lavori e pulizia finale;
- tasse e imposte;
- pagamenti e cessioni di credito;
- riserve, vertenze e arbitrato.

2.0 DESCRIZIONE GENERALE COMPONENTI PREVISTI NELL'IMPIANTO

Anche per questo capitolo si rimanda alla relazione tecnica generale e agli elaborati progettuali che descrivono ampiamente i componenti previsti. Si vogliono qui ricordare solo alcuni componenti di uso comune spesso trascurati ma che sono di importanza fondamentale per la buona riuscita dei lavori.



3.0 TUBAZIONI DI DISTRIBUZIONE FLUIDI ED ACCESSORI

Prescrizioni generali e particolari.

I circuiti realizzati mediante tubazioni in acciaio al carbonio oppure in acciaio zincato, saranno realizzati in accordo alle norme UNI, secondo i materiali ed i criteri progettuali citati di seguito.

Dove necessario, per il collegamento a valvole od apparecchiature, saranno previste opportune controflange o filettature per il collegamento, considerando quanto segue:

La classe di pressione minima secondo la quale sono previsti tutti i collegamenti, flangiati o filettati, sarà il PN 10.

Tutte le flange e le controflange delle tubazioni in acciaio avranno risalto secondo la Norma UNI 2229, ad eccezione delle flange realizzate in ghisa che saranno invece a faccia piana.

Le guarnizioni saranno in fibra di ceramica o Kevlar.

Come nel seguito specificato, tutte le connessioni fra tubazioni, collettori e diramazioni, saranno realizzate mediante pezzi speciali a saldare di testa o per sovrapposizione.

L'installazione delle tubazioni dei circuiti di acqua calda sarà realizzata mantenendo una opportuna pendenza minima nel senso del moto, comunque mai inferiore allo 0,2%, in modo da garantire il convogliamento di eventuali sacche d'aria verso gli sfiati ed in modo da facilitare il completo svuotamento del circuito verso i punti di scarico; sfiati d'aria nei punti alti e scarichi nei punti bassi delle tubazioni saranno convogliati alla rete di scarico, se esistente.

Scarico punti bassi

Ciascun circuito sarà equipaggiato di dispositivi per lo scarico dell'acqua da ciascun punto basso.

Nella realizzazione pratica dei punti bassi devono essere osservate le seguenti prescrizioni:

Il rubinetto sarà del tipo a sfera, in bronzo od in ghisa, comandato per mezzo di chiave asportabile.

Le tubazioni saranno messe in opera a perfetta regola d'arte, in particolare si prevede che risulti assicurata la linearità dei tubi aventi gli assi fra loro paralleli e che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo.

Lavaggio tubazioni.

Dopo l'ultimazione dei vari circuiti o di parte di essi e prima delle connessioni alle relative apparecchiature e valvole, si procederà al relativo lavaggio che sarà eseguito con acqua pura avendo cura di frazionare i circuiti interessati dall'operazione.

Messa a terra delle tubazioni.

Tutte le masse metalliche costituenti gli impianti potranno essere collegate alla rete di terra secondaria fornita da altri. Allo scopo sarà cura dell'appaltatore predisporre opportuni morsetti saldati nella disposizione e tipologia indicati dall'impresa elettrica.

Verniciature.

Le tubazioni sino al diametro di 114 mm saranno inviate in cantiere con la prima mano di antiruggine già applicata e con le estremità chiuse da tappi a pressione in materiale plastico.

Alla fine del montaggio, tubazioni, mensole, tiranti e tutte le superfici in acciaio al carbonio o ghisa, saranno verniciate con smalto di finitura.

Per le tubazioni a vista prive di isolamento la colorazione sarà eseguita in accordo con le prescrizioni UNI relative alla identificazione dei fluidi

Tubazioni in acciaio al carbonio per reti acqua calda.

I tubi costituenti i circuiti delle reti acqua calda, saranno in acciaio al carbonio Fe 33 senza saldature secondo UNI 8863-87 per tubazioni sino a DN 50-(2") compreso ed UNI 7287-86 (diametri corrispondenti a Norme ISO) per diametri da DN 65-(2" 1/2) ed oltre.

4.0 CONDOTTE ARIA A BASSA VELOCITA' CON CLASSE DI TENUTA DI TIPO "A" NORME UNI 10381 -1-2

Canali d'aria:

Canalizzazioni in lamiera di acciaio zincata per immersione continua a caldo, con copertura di zinco minima 200 g/mq, formabilità minima FeP02G, negli spessori come di seguito specificato, con tolleranza come da norma UNI EN 10143:

SEZIONI RETTANGOLARI

- lato maggiore da 0 a 300 mm spessore nominale 0,6mm



- lato maggiore da 350 a 750 mm spessore nominale 0,8mm
- lato maggiore da 800 a 1200 mm spessore nominale 1,0mm
- lato maggiore da 1250 a 2000 mm spessore nominale 1,2mm
- lato maggiore oltre 2000 mm spessore nominale 1,5 mm
- validi per condotte rettilinee e raccordi a sezione rettangolari riferite alla dimensioni del lato maggiore della condotta classe di tenuta "A" per i materiali acciaio zincato, preverniciato, inox, zinco-alluminio;

SEZIONI CIRCOLARI

- diametro da 63 a 80 mm spessore nominale 0,4 mm
- diametro da 100 a 250 mm spessore nominale 0,6 mm
- diametro da 315 a 500 mm spessore nominale 0,8 mm
- diametro da 560 a 900 mm spessore nominale 1,0 mm
- diametro da 1000 a 1250 mm spessore nominale 1,2mm
- validi per condotte rettilinee spiriodali e raccordi a sezione circolari riferite al diametro interno della condotta classe di tenuta "A" per i materiali acciaio zincato e inox;
- Giunzioni tra tronchi a sezioni quadrate o rettangolari, a flangia con guarnizioni in gomma;
- Rinforzi a nervatura diagonale "Croce di S. Andrea";
- Sostegni in acciaio e tiranti filettati di registro zincati, interasse massimo tra due coppie non superiore a due metri;
- Variazioni di sezione con angolo non superiore a 20°, curve con raggio interno minimo di cm 15;
- Curve ad angolo retto provviste di deflettori;
- Giunti antivibranti in tessuto plastificato.

N.B. per le sole canalizzazioni interne all'edificio e contenute nei cavedi e nei controsoffitti sarà possibile utilizzare in alternativa le canalizzazioni in alluminio tipo sandwich descritte all'art. 1.05. fermo restando i vincoli relativi alla geometria qui sopra descritti.

Canali di termoventilazione e condizionamento in alluminio preisolati, saranno realizzati con pannelli sandwich tipo PIRAL HD HYDROTEC accoppiato poliestere con le seguenti caratteristiche:

Pannello in poliuretano espanso di densità 48 ± 2 kg/m³, spessore 30 mm, rivestito su ambo le parti con alluminio gofrato di spessore 200/80 micron. L'alluminio è protetto con 2 g/m² di lacca antiossidante al poliestere.

Lo spessore di 30 mm conferisce al pannello una buona rigidità che permette la realizzazione di condotte di grandi dimensioni riducendo il numero di rinforzi necessari.

Dimensione pannello 4000 x1200 mm

Spessore pannello 30,5 mm

Densità schiuma 48 ± 2 kg/m³

Spessore alluminio 80/80 micron

Conduttività termica $\lambda = 0,022$ W/(m °C)

Finitura alluminio gofrato/goffrato

Compresi pezzi speciali (curve, derivazioni, ecc) e sistema di fissaggio.

apparecchiatura di regolazione passaggio aria

- Serrande ad alette contrapposte in alluminio;
- Servomotori per serranda imperniato direttamente sull'asse della serranda;
- Serrande antincendio REI 120 omologate da M.I..

apparecchiature di distribuzione aria in ambiente

- Diffusori lineari a feritoie con deflettori orientabili per la mandata e la ripresa dell'aria per installazione a soffitto;
- Diffusori lineari a feritoie ad alta induzione con deflettori regolabili per installazione a soffitto;
- Valvole di ventilazione per estrazione d'aria dai servizi in alluminio del tipo a cono variabile per la taratura.



5.0 COIBENTAZIONI

- Per tubazioni e valvole percorsi alternativamente da fluidi caldi e freddi, prodotto isolante flessibile estruso a cellule chiuse a base di caucciù vinilico sintetico espanso di spessore minimo di cm 1.3, con sigillature a base bituminosa, lamina di PVC su tubazioni incassate e in vista interne agli stabili, lamierino di alluminio spessore mm 0.35 su tubazioni in vista all'esterno degli stabili;
- Lastra flessibile in elastomero a cellule chiuse a base di caucciù vinilico sintetico, resistenza al fuoco CLASSE 1, negli spessori non inferiori a 13 mm negli ambienti climatizzati e non inferiori a 30 mm negli ambienti non climatizzati, incollata sui lati esterni dei canali per canalizzazioni di mandata e di ripresa poste all'interno dei cavedi e dei controsoffitti;
- Come sopra ma con finitura in lamierino di alluminio spessore mm 0.6 per canalizzazioni d'aria di mandata o presa d'aria esterne e tubazioni esterne.

6.0 ORGANI D'INTERCETTAZIONE

- Valvole di intercettazione e regolazione PN 16 per acqua calda e/o refrigerata, in bronzo o ottone stampato con attacco a vite fino al diametro di 2", ghisa flangiata a dima UNI per diametri superiori, a passaggio totale con diametro uguale a quello della tubazione sulla quale sono montate;
- Valvole di ritegno a clapet PN 16 o a otturatore in due pezzi con attacco a vite fino al diametro di 1" in bronzo o ghisa flangiata a dima UNI per diametri superiori, tutte a passaggio totale con diametro uguale a quello della tubazione sulla quale sono montate;
- Giunti antivibranti con corpo in gomma di forma sferica, con rete di supporto in nylon e filo di acciaio.

7.0 VASI DI ESPANSIONE

- Tipo chiuso a membrana con pressurizzazione in azoto fino a litri 24, autopressurizzanti per capacità superiori;
- Tipo autopressurizzante completi di separatore d'aria
- Completisti di valvola di riempimento con gruppo automatico tarabile riduttore di pressione, manometro, filtro, valvole di intercettazione, valvole di by-pass.

8.0 TERMOREGOLAZIONE

- Multiregolatori digitali a microprocessore programmabili per la gestione di impianti tecnologici predisposti per la connessione remota con tastiera display;
- Sonde di temperatura per acqua in esecuzione da immersione;
- Sonde di temperatura per aria da canale aria;
- Sonde di temperatura ambiente;
- Sensore di umidità relativa in esecuzione da ambiente;
- Sonde di temperatura per esterno;
- Servocomandi elettrici reversibili per valvole da ventilconvettori e valvole di zona;
- Servocomandi elettrici reversibili con ritorno a molla;
- Servocomandi elettronici modulanti per valvole a sede / otturatore di tipo filettato;
- Servocomandi elettronici modulanti per valvole a sede / otturatore di tipo flangiato;
- Valvole di regolazione a 2,3,4 vie a sede / otturatore per acqua, di tipo filettato servoazionabili per ventilconvettori;
- Valvole di regolazione a sede / otturatore a 2 o 3 vie per acqua, attacchi filettati servoazionabili
- Valvole di regolazione a sede / otturatore a 2 o 3 vie per acqua, attacchi flangiati servoazionabili con le seguenti caratteristiche:
- Valvole di regolazione a settore 3 vie per acqua, attacchi filettati / flangiati servoazionabili;
- Valvola a farfalla per acqua, a due vie flangiata per installazione wafer servoazionabile;
- Termostati antigelo di sicurezza a riarmo automatico o manuale completo di bulbo e capillare adatto



all'installazione in canale.

- Pressostati differenziali per regolazione di tipo on/off per aria completi di Kit di collegamento con campo di lavoro da 0,2 a 3 mbar e differenziale regolabile.
- Flussostato per acqua di regolazione on/off adatto all'installazione su tubazioni DN 25-150.

9.0 POMPE DI CALORE AD ARIA

Refrigeratore d'acqua condensato ad aria reversibile in pompa di calore, con compressori semiermetici, ventilatori assiali, per installazione esterna.

Funzionamento a commutazione stagionale, ottimizzato per raffrescamento nel periodo estivo e riscaldamento nel periodo invernale.

GENERALE

Pompe di calore reversibili ad alta efficienza, con compressori scroll ermetici e sorgente aria, adatti sia ad applicazioni comfort che di processo.

Le versioni pompe di calore possono produrre acqua calda fino a 60°C, e operare con temperatura esterna fino a -15°C. Le versioni con compressore inverter a velocità variabile sono progettate per massimizzare l'efficienza stagionale e utilizza refrigeranti a basso GWP con ridotto impatto ambientale.

REFRIGERANTE

Refrigerante R454B (GWP=466*) Il refrigerante è una miscela di R32 (69%) e R1234yf (31%), con glide limitato. R454B è classificato come fluido del gruppo 1 secondo PED. E' anche classificato come A2L secondo lo standard 34 dell'ASHRAE.

STRUTTURA

La struttura dell'unità è realizzata in lamiera zincata e verniciata con polveri poliestere RAL 5017/7035 a 180 °C, che conferiscono un'alta resistenza agli agenti atmosferici. La struttura è a telaio portante, con pannellature asportabili rivestite da materassino fonoassorbente in poliuretano espanso. Tutta la viteria è in acciaio inox.

COMPRESSORI

I compressori sono ermetici scroll a spirale orbitante collegati in tandem, in uno o due circuiti. Sono dotati di protezione termica tramite Klixon® interno o modulo Kriwan© esterno e di linea di equalizzazione dell'olio. Tutti i compressori sono dotati di serie di riscaldatore del carter. I compressori sono racchiusi in un vano tecnico dedicato a cui si può accedere tramite l'asportazione di apposite pannellature che permettono di effettuare le operazioni di manutenzione anche con unità in funzione.

SCAMBIATORE LATO SORGENTE

Gli scambiatori sono realizzati con batterie a pacco alettato con tubi in rame e alettatura in alluminio. Le batterie hanno un passo alette maggiorato per ridurre la formazione di brina e per facilitare il deflusso dell'acqua di condensa nelle fasi di sbrinamento.

VENTILATORI

I ventilatori sono di tipo assiale direttamente accoppiati ad un motore elettrico a 6 poli, con protezione termica integrata (Klixon®) e grado di protezione IP 54. Il ventilatore include il convogliatore, studiato per ottimizzarne l'efficienza e ridurre al minimo l'emissione sonora, e la griglia di protezione antinfortunistica. Il controllo gestisce la velocità dei ventilatori attraverso un regolatore di giri a taglio di fase, al fine di ottimizzare le condizioni operative e l'efficienza dell'unità. Il regolatore di giri è fornito di serie. Questa regolazione ha inoltre un effetto di riduzione del livello di rumorosità dell'unità: infatti le tipiche condizioni nelle quali il controllo andrà a modulare la velocità dei ventilatori sono quelle notturne e delle mezze stagioni. Per le unità dotate di ventilatori EC la stessa funzione viene realizzata sfruttando il motore a commutazione elettronica dei ventilatori.

SCAMBIATORE LATO UTENZA

Lo scambiatore è a piastre saldobrasate in acciaio inox, coibentato con cuffia in materiale isolante a celle chiuse. Lo scambiatore è inoltre provvisto di resistenza antigelo termostata per proteggerlo dalla formazione di ghiaccio quando l'unità non è in funzione.

CIRCUITO FRIGORIFERO

Ogni circuito frigorifero dell'unità base comprende:

" rubinetto sulla linea del liquido



- " valvola di inversione a 4 vie
- " rubinetto sulla mandata
- " ricevitore di liquido
- " prese di carica
- " spia del liquido
- " filtro disidratatore a saldare
- " valvola di espansione termostatica con equalizzazione di pressione
- " pressostati di alta e bassa pressione

Le tubazioni del circuito e lo scambiatore sono isolati con elastomero espanso estruso a celle chiuse.

QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico è realizzato in una cassetta in lamiera zincata e verniciata con ventilazione forzata e grado di protezione IP54. Il quadro dell'unità base comprende:

- " sezionatore generale
- " interruttori automatici compressori a taratura fissa
- " fusibili a protezione dei ventilatori e dei circuiti ausiliari
- " termostati ventilatori
- " regolatore di giri dei ventilatori a taglio di fase
- " interruttori magnetotermici pompe
- " monitore di fase
- " contatti puliti di allarme generale
- " singoli contatti puliti di funzionamento per compressori, ventilatori e pompe
- " ingresso digitale per l'ON/OFF generale
- " selezione estate/inverno da ingresso digitale
- " sonda di temperatura dell'aria esterna
- " controllo a microprocessore con display accessibile dall'esterno

CONTROLLO BLUETHINK

Come accessorio è possibile richiedere il controllo avanzato.

Funzioni principali del controllo parametrico

Il controllo permette le seguenti funzioni:

- " regolazione della temperatura dell'acqua, con controllo dell'acqua in ingresso allo scambiatore utenza
- " protezione antigelo
- " temporizzazioni compressori
- " rotazione automatica sequenza avviamento compressori
- " registrazione dello storico degli allarmi
- " porta seriale RS485 con protocollo Modbus
- " ingresso digitale per l'ON/OFF generale
- " ingresso digitale per selezione Estate/Inverno

Funzioni principali del controllo avanzato

Il controllo permette le seguenti funzioni:

- " regolazione della temperatura dell'acqua, con controllo dell'acqua in ingresso allo scambiatore utenza
- " protezione antigelo
- " temporizzazioni compressori
- " rotazione automatica sequenza avviamento compressori
- " registrazione dello storico di tutti gli ingressi, le uscite e gli stati macchina
- " registrazione delle variazioni di tutti i parametri
- " registrazione dello storico degli allarmi
- " porta seriale RS485 con protocollo Modbus
- " porta seriale Ethernet con protocollo Modbus e web server integrato e pagina web precaricata
- " ingresso digitale per l'ON/OFF generale
- " ingresso digitale per selezione Estate/Inverno

Il controllo Bluethink integra di standard un web server con precaricata una pagina web a cui si accede tramite



password.

La pagina web permette di eseguire le seguenti funzioni (alcune di queste sono disponibili solo per utenti con diritti di livello avanzato):

- " visualizzazione delle funzioni principali dell'unità quali n° di matricola dell'unità, taglia, refrigerante
- " visualizzazione dello stato generale della macchina:
temperature di ingresso e uscita acqua, temperatura dell'aria esterna, modalità (chiller o pompa di calore), pressioni di evaporazioni e condensazione, temperature di aspirazione e scarico
- " visualizzazione dello stato di compressori, pompe, valvole di espansione
- " visualizzazione in real time dei grafici delle principali grandezze
- " visualizzazione dei grafici delle grandezze storizzate
- " visualizzazione storico allarmi
- " gestione utenti su più livelli
- " ON/OFF da remoto
- " cambio set point da remoto
- " cambio delle fasce orarie da remoto
- " selezione modalità estate inverno da remoto

Human-Machine Interface (Display)

Il controllo è dotato di un display grafico che permette la visualizzazione seguenti informazioni:

- " temperatura di ingresso e uscita acqua
- " set di temperatura e differenziali impostati
- " descrizione degli allarmi
- " contatore di funzionamento e numero degli avviamenti dell'unità, dei compressori e delle pompe
- " valori di alta e bassa pressione, e relative temperature di condensazione ed evaporazione
- " temperatura dell'aria esterna
- " surriscaldamento in aspirazione ai compressori

Gestione degli sbrinamenti (solo per unità HP - LC/HP)

Per la gestione degli sbrinamenti il controllo dell'unità utilizza una soglia di intervento scorrevole in funzione delle pressioni interne all'unità e della temperatura dell'aria esterna. Incrociando queste informazioni il controllo è in grado di identificare la presenza di ghiaccio sulla batteria attivando la sequenza di sbrinamento solo quando necessario, in modo da massimizzare l'efficienza energetica dell'unità. La gestione scorrevole della soglia di sbrinamento fa in modo che al diminuire del livello di umidità assoluta dell'aria esterna, la frequenza dei cicli di sbrinamento vada via via diminuendo perché effettuati solo quando il ghiaccio depositatosi sulla batteria diventa effettivamente penalizzante per le performance. Il ciclo di sbrinamento è completamente automatico e viene effettuato utilizzando un sistema di sbrinamento brevettato (brevetto n° 1335232): nella fase iniziale viene effettuato uno sbrinamento per inversione di ciclo a ventilatori fermi. Raggiunto un sufficiente livello di scioglimento della brina sulla batteria, viene attivata la ventilazione inversa, ossia con flusso d'aria contrario a quello del normale funzionamento, in modo da agevolare l'espulsione dell'acqua di condensa e del ghiaccio staccatosi. A batteria pulita la ventilazione viene nuovamente invertita e l'unità riprende a funzionare in modalità pompa di calore.

CONTROLLI E SICUREZZE

Tutte le unità sono dotate dei seguenti organi di controllo e sicurezza:

- " sonda controllo temperatura acqua utenza
- " sonda antigelo sullo scambiatore utenza
- " pressostato di alta pressione a riarmo manuale
- " sicurezza di bassa pressione a reinserzione automatica ad interventi limitati gestita dal controllo
- " protezione sovratemperatura compressori
- " protezione sovratemperatura ventilatori
- " flussostato a pressione differenziale

COLLAUDO

Tutte le unità vengono collaudate in fabbrica e fornite complete di olio e fluido refrigerante.

Accessori selezionati:

- 1P - Modulo idraulico con una pompa



I moduli idraulici con una pompa prevedono:

" una pompa

" un vaso di espansione

DS - Recupero parziale

Le unità /DS comprendono (per ogni circuito frigorifero) uno scambiatore per il recupero del calore di condensazione fino al 20% (in funzione della taglia, della versione e delle condizioni operative), posto in serie alla batteria condensante. Lo scambiatore è del tipo a piastre saldobrasate. Per le unità multiciruito gli scambiatori sono da collettore esternamente all'unità (a cura del cliente).

SLN - Super low noise

Le unità in versione SLN prevedono l'impiego del vano compressori insonorizzato, di ventilatori con regolatore di giri e portata d'aria ridotta. La riduzione della velocità dei ventilatori è tale che, alle condizioni nominali di funzionamento, la portata d'aria e il livello di rumorosità siano inferiori a quelle dell'unità in versione base. L'impiego del regolatore di giri per ridurre la portata d'aria consente comunque di ottenere la rotazione dei ventilatori alla massima velocità nel caso le condizioni di temperatura aria esterna siano particolarmente critiche, garantendo quindi gli stessi limiti di funzionamento della versione ad alta efficienza. Inoltre per le unità che operano in modalità pompa di calore, i ventilatori funzionano sempre al 100% della velocità assicurando quindi gli stessi livelli di performance delle versioni ad alta efficienza.

MAFR - Manometri

Le pressioni operative di ogni circuito dell'unità possono essere visualizzate sul controllo accedendo alle apposite maschere. Inoltre la macchina può essere dotata di manometri (due per ogni circuito) installati in posizione ben visibile. Questi consentono la lettura in tempo reale delle pressioni di lavoro del gas refrigerante sul lato di bassa pressione e sul lato di alta pressione di ogni circuito frigorifero.

RUB - Rubinetti in aspirazione e mandata compressori

I rubinetti posizionati sulla mandata e sull'aspirazione dei compressori consentono di isolare il compressore dal resto del circuito frigorifero rendendo più rapide e meno invasive le operazioni di manutenzione.

RA - Resistenze antigelo

Questo accessorio consiste in resistenze inserite sullo scambiatore utenza per impedire il danneggiamento dei componenti idraulici dovuti alla formazione di ghiaccio nei periodi di fermo macchina. La potenza delle resistenze antigelo è solo di qualche decina di watt in funzione del modello di unità, ossia quella sufficiente a evitare la rottura dei componenti. Il controllo monitora (anche quando l'unità è in stand-by) la sonda di uscita dallo scambiatore e quando questa rileva una temperatura dell'acqua minore o uguale a 5°C (o 2°C sotto la temperatura di set point, con differenziale di 1°C), allora accende la pompa e fa intervenire la resistenza antigelo. Se la temperatura dell'acqua in uscita dovesse raggiungere i 4°C (o 3°C sotto al set point) allora scatterà anche l'allarme antigelo che ferma il compressore, mantenendo attive le resistenze.

VSIW - Valvole di sicurezza acqua

L'accessorio prevede l'inserimento di una valvola di sicurezza nel circuito idraulico dell'unità: al raggiungimento della pressione di taratura, la valvola si apre e, mediante lo scarico (da convogliare a cura del cliente), impedisce alla pressione dell'impianto di raggiungere limiti pericolosi per i componenti presenti nell'impianto stesso. Le valvole sono dotate di azione positiva, cioè le prestazioni sono garantite anche in caso di deterioramento o rottura della membrana.

FLUS - Flussostato acqua

In alternativa al pressostato differenziale (sensore di flusso standard) è possibile richiedere come accessorio il flussostato a paletta. Questo rileva l'eventuale assenza di flusso d'acqua allo scambiatore utenza dando un segnale al controllo dell'unità che arresta i compressori per evitare il danneggiamento degli scambiatori. Il flussostato è fornito a corredo (installazione a cura del cliente) ed è in sostituzione del pressostato differenziale acqua (standard).

FW - Filtro acqua

A protezione degli elementi del circuito idraulico (in particolare degli scambiatori) vengono previsti filtri ad Y che sono in grado di fermare e fare decantare le particelle normalmente presenti nel flusso di acqua e che andrebbero altrimenti a depositarsi nelle parti più delicate del circuito idraulico deteriorandone la capacità di scambio termico. L'installazione del filtro acqua è obbligatoria anche quando questo non sia fornito come accessorio. Accessorio



fornito a corredo.

A43 - Alimentazione 400/3/50

CSP - Compensazione del set point in funzione dell'aria esterna

Il controllo a microprocessore dell'unità è in grado di effettuare una compensazione del set point in modo dinamico, al variare della temperatura dell'aria esterna. La compensazione potrà essere positiva o negativa: con la compensazione positiva all'aumento della temperatura dell'aria esterna, aumenta anche la temperatura di set di funzionamento, mentre con quella negativa all'aumento della temperatura dell'aria la temperatura di set diminuisce. La compensazione può essere fatta sia sul set point estivo che sul set point invernale (pompe di calore).

CP - Contatti puliti di funzionamento

Per le unità dotate di questo accessorio vengono riportati nella morsettiera del quadro elettrico dei contatti puliti da cui il cliente può acquisire un segnale che indica quando il compressore è in funzione

TERM - Terminale utente remotato

Questo accessorio consente di replicare il terminale normalmente posizionato a bordo macchina, su un supporto posizionato a distanza. Questo accessorio è particolarmente indicato quando l'unità sia collocata in un'area non facilmente accessibile. Accessorio è fornito a corredo e l'installazione a cura del cliente ad una distanza massima dell'unità di 120m.

RMMT - Relé di massima e minima tensione

Questo dispositivo effettua un controllo continuo della tensione di alimentazione dell'unità, verificando che sia sempre all'interno di un range ammissibile. Qualora il valore di tensione si attesti sopra o sotto tale range, il dispositivo fermerà l'unità per evitare il danneggiamento dei motori elettrici. Lo stesso dispositivo effettua inoltre il controllo della sequenza fasi.

AG - Antivibranti in gomma

Sono forniti come collo a parte rispetto all'unità e devono essere installati in cantiere rispettando lo schema di montaggio fornito a corredo. Consentono di ridurre le vibrazioni trasmesse dall'unità verso la superficie su cui la stessa poggia.

10.0 UNITA' TRATTAMENTO ARIA

11.0 PROTEZIONE DEI TUBI

A seconda del tipo di materiale e delle condizioni di posa, verrà prescritto il tipo di protezione da adottare per evitare il danneggiamento dei tubi.

Protezione con sabbia.

I tubi dovranno essere immersi in sabbia, con letto, rinfianchi e copertura dello spessore minimo di cm 10; se verranno riscontrati spessori minori, verrà applicata sul relativo prezzo una riduzione proporzionale, con riserva di far rifare la posa, se lo spessore risultasse insufficiente per una buona conservazione dei tubi.

Il sottofondo in sabbia dovrà essere realizzato interamente prima di posare i tubi; non saranno ammesse procedure diverse quali tenere sollevati i tubi per punti e gettare la sabbia a tubi posati.

La sabbia e tutti i materiali aridi devono essere conformi alle norme CNR UNI 10006 e alle "Norme per l'accettazione dei pietrischi pietrischetti, graniglia, sabbia e additivi per costruzioni stradali" (cat. III) fascicolo n° 4 del CNR (ultima edizione)

Protezione con rete antiroccia.

La rete antiroccia dovrà essere del tipo ottenuto per estrusione di speciali miscele di polietilene alta densità HPDE addizionato con sostanze espandenti, di colore nero resistente ai raggi UV, con struttura a maglia romboidale.



Il materiale dovrà avere le seguenti caratteristiche fisiche minime:

- rapporto vuoto/pieno 0,5 - 0,6
- carico di rottura a trazione longitudinale (ASTM D 638) ≥ 600 kg/m
- carico di rottura a trazione diagonale (ASTM D 638) ≥ 800 kg/m
- allungamento a rottura longitudinale (ASTM D 638) $\geq 50\%$
- allungamento a rottura diagonale (ASTM D 638) $\geq 30\%$
- deformabilità sotto carico con un peso di 10 kg/cmq. $\leq 30\%$

A seconda delle prescrizioni della Direzione Lavori, dovrà essere usata o la rete con spessore di mm 6 (+ - 0,5) e massa di 1,2 Kg/mq. (+ - 0,1), o la rete con spessore di mm 9 (+ - 0,5) e massa di 1,8 Kg/mq. (+ - 0,1).

Di norma la rete dovrà essere avvolta sui tubi prima della posa in opera, lasciando scoperti solo i giunti da realizzare nello scavo, intorno ai quali la rete verrà avvolta a giunto eseguito; i lembi della rete dovranno essere sovrapposti di almeno cm 8 e dovranno essere congiunti o per punti di fusione ottenuti con fiamma debole, o con appositi ganci, o con fasce; in ogni caso si dovrà porre la massima cura per non danneggiare la tubazione o il suo rivestimento e non lasciare elementi che potrebbero incidere tubi e rivestimenti.

In corrispondenza di pezzi speciali o tratti in cui non si riesce ad applicare la rete antiroccia, la tubazione dovrà essere immersa in sabbia come al punto precedente.

12.0 SEGNALAZIONE DEI TUBI

Quando prescritto dalla Direzione Lavori al di sopra della tubazione dovrà essere posato longitudinalmente per tutto il suo sviluppo un segnalatore così costituito:

- rete di polietilene dello spessore di mm 1, larghezza almeno cm 20;
- nastro di segnalazione in PE, altezza cm 6, spessore mm 0,07, con scritta nera su fondo blu, protetta con film di polipropilene trasparente; la scritta dovrà essere "Attenzione tubo acqua" o simile;
- per tubi non metallici, o metallici a giunti non saldati, un cavo in rame di tipo elettrico da 2 mmq.

I fili conduttori in acciaio dovranno risultare elettricamente continui, anche in corrispondenza di saracinesche, valvole, giunti dielettrici ecc., per cui andranno giuntati con appositi morsetti o per arrotolamento. In corrispondenza di saracinesche interrate i fili dovranno essere riportati sotto al chiusino, legandoli al copriasta con fascette in plastica; in corrispondenza di idranti dovranno essere riportati fin sotto al chiusino o, per idranti soprassuolo, fino a sporgere dal terreno.

La suddetta rete/nastro di segnalazione dovrà di norma essere posata sotto il sottofondo in mistone di cava della pavimentazione stradale, o comunque almeno cm 30 sopra il tubo.

13.0 PULIZIA E LAVAGGIO DEI TUBI

E' della massima importanza che prima e durante la messa in opera delle tubazioni non finiscano in esse corpi estranei. Durante l'accatastamento, prima della messa in opera, le testate dei tubi dovranno essere chiuse con appositi tappi o coperchi di lamiera, legno o plastica (non con stracci o carta). Prima della posa, l'interno del tubo dovrà comunque essere controllato ed eventualmente pulito da ogni deposito; analoghe precauzioni dovranno essere adottate durante la posa, per evitare entrate di terriccio, sassi, animali ecc.

Al termine dei lavori e comunque prima dell'entrata in servizio, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire un completo energico lavaggio di tutte le condotte d'acquedotto con acqua pulita, con l'aggiunta di una soluzione adatta di ipoclorito di sodio o di calcio, con la seguente procedura:

- 1) lavaggio della tubatura con acqua pulita fino alla fuoriuscita di acqua limpida;
- 2) riempimento della tubazione con acqua pulita addizionata di circa 100 grammi di ipoclorito di sodio al 6% di cloro attivo, per mc di condotta, o equivalente disinfettante a base di cloro;
- 3) permanenza di tale soluzione nella condotta per almeno 4 ore;
- 4) spurgo e lavaggio della condotta con acqua pulita per almeno 15 minuti, comunque fino a scomparsa dell'odore di cloro.

14.0 PROVE DI TENUTA – COLLAUDI IDRAULICI

Le prove di tenuta verranno effettuate, a cura e spese dell'Appaltatore, su tronchi di lunghezza variabile fino a m 1000, a tubazioni posate, prima o dopo il reinterro, secondo la convenienza.



Nella preparazione e svolgimento delle prove di tenuta l'Appaltatore dovrà provvedere, sotto la sua responsabilità, a realizzare tutti gli ancoraggi, strutture di bloccaggio e contrasto ecc., adeguati alle pressioni prescritte e conseguenti spinte, per evitare spostamenti dei tubi, scoppio dei fondelli ecc., con conseguenti pericoli per persone e cose.

Nel punto o nei punti più alti del tratto di tubazione da provare dovranno essere applicati attacchi di sfiato con rubinetto, così che la condotta possa essere riempita completamente d'acqua, senza bolle d'aria, che potrebbero rendere la prova più difficoltosa, incerta e pericolosa.

La prova consisterà nel pressare la tubazione completamente riempita di acqua alla pressione prescritta negli articoli che seguono per ciascun tipo di tubazioni (, consentito un periodo di assestamento prima dell'inizio della prova, della durata max di un'ora, durante il quale ripristinare la pressione), lasciandola a tale pressione per la durata di almeno dodici ore senza che si verifichi perdita alcuna (in pratica la pressione indicata dal manometro dovrà restare fissa per tutta la durata della prova). Per i tubi in polietilene potrà essere ordinata la prova a 80°C per la durata di 1000 (mille) ore descritta nell'art. 39. Per la prova delle tubazioni dovrà essere montata apposita apparecchiatura di registrazione, mentre i tabulati saranno preventivamente firmati dal D.L.

Se una prova di tenuta non riuscirà soddisfacente, l'Appaltatore dovrà provvedere immediatamente a sua cura e spese alla ricerca ed eliminazione delle perdite, ripetendo poi la prova a sua cura e spese sino ad esito favorevole.

A tubazione completamente posata ed interrata e prima della messa in servizio, dopo il lavaggio secondo le prescrizioni di Capitolato, verrà eseguita una prova generale di funzionamento che consisterà nel manovrare tutte le saracinesche e gli idranti e nel verificare il libero deflusso dell'acqua delle condotte, eventualmente anche mediante prove di portata con misure di pressione. Sarà a carico dell'Appaltatore ricercare le eventuali anomalie ed ostruzioni ed eliminarle, dopo di che la prova stessa verrà ripetuta.

Tutti i mezzi di prova secondo le disposizioni date dalla Direzione Lavori e l'acqua pulita per il riempimento delle tubazioni, se non si potesse disporre di quella alimentante l'acquedotto, dovranno essere forniti ed installati dall'Appaltatore a sua cura e spese.

15.0 PRESCRIZIONI GENERALI PER LA MOVIMENTAZIONE E LA POSA DEI TUBI E DEGLI ACCESSORI IDRAULICI.

Movimentazione e conservazione dei tubi.

Nello scarico dai mezzi di trasporto i tubi non dovranno per nessun motivo essere lasciati cadere o fatti rotolare, ma si dovranno prendere tutti gli accorgimenti necessari ed usare i mezzi idonei per depositarli sul terreno senza arrecare il minimo danno ai tubi, in particolare alle testate ed ai rivestimenti protettivi.

Il sollevamento dovrà essere fatto usando apposite fasce morbide della larghezza di almeno cm 10 provviste di un perno rimovibile ad un'estremità, in modo da essere agganciato al tubo senza danneggiarlo; per nessun motivo dovranno essere usate catene o corde senza adatte imbottiture nelle parti a contatto col tubo.

Anche durante le operazioni di sfilamento, allineamento e posa i tubi non dovranno mai essere trascinati o fatti rotolare sul terreno né fatti cadere nello scavo.

Prima della posa, i tubi dovranno essere accatastati su un'area piana e stabile, protetta da pericoli di incendio, riparata dai raggi solari per tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da variazioni termiche e raggi ultravioletti. Le cataste dovranno essere ben fissate con cunei, paletti ecc., dovranno essere di altezza contenuta, esterne alle sedi stradali e ben segnalate, in modo da non presentare pericoli per le persone e le cose.

I tubi, specie quelli in materie plastiche, non dovranno essere lasciati a lungo esposti agli agenti atmosferici, restando a carico dell'Appaltatore la sostituzione dei tubi che, per tali motivi, dovessero risultare deteriorati e quindi dovessero essere sostituiti. Qualora, per cause non dipendenti dall'Appaltatore, l'accatastamento dovesse protrarsi in modo pericoloso per la buona conservazione dei tubi, le cataste dovranno essere coperte con teli impermeabili ed isolati dalle radiazioni solari.

Le guarnizioni in elastomero ed i lubrificanti per i giunti dovranno essere conservati fino al momento dell'impiego nei loro contenitori, protette dalla luce solare, da oli e grassi e da sorgenti di calore, in locali chiusi.

Le testate dei tubi dovranno essere tenute chiuse con appositi tappi in plastica, legno, ecc. sia durante l'accatastamento e la movimentazione, sia in opera durante le interruzioni dei lavori.

Prima della posa in opera, tubi e pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati, scartando o sostituendo quelli danneggiati in modo tale da compromettere la qualità e funzionalità dell'opera.

Protezione dei tubi interrati.



Tutti i tubi ed i relativi pezzi speciali interrati dovranno essere interamente protetti o con sabbia o con rete antiroccia, secondo le prescrizioni della D.L. con le caratteristiche e modalità indicate nell'art. 30.

16.0 ANCORAGGI.

Per tutti i tubi a giunti elastici, le deviazioni angolari, le derivazioni e le testate dovranno essere ancorate con adeguati blocchi in calcestruzzo, estesi fin contro le pareti dello scavo, o altri idonei accorgimenti.

Il mancato rispetto di queste precauzioni causerà inevitabilmente spostamenti con eventuali perdite da qualche giunto e quindi la necessità di ripristinarli a regola d'arte.

Per posa su terreni a forte pendenza, franosi, in zone sismiche o comunque instabili i tubi ed i relativi pezzi speciali ed accessori idraulici, specie se a giunti elastici, dovranno essere ancorati al suolo, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori.

Livellette di posa.

Le livellette di posa dovranno essere tenute il più possibile regolari, evitando sia convessità verso l'alto, dove potrebbero formarsi bolle d'aria con conseguente parzializzazione della sezione del tubo, sia concavità verso il basso, dove potrebbero formarsi depositi di inerti. Tali precauzioni sono particolarmente importanti nelle condotte adduttrici, senza allacciamenti d'utenza.

Nei casi in cui non si potranno evitare tali situazioni, verranno installati sfiati automatici nelle posizioni più alte e scarichi di fondo nelle posizioni più basse e prossime a recapiti (canali, fognature ecc.), secondo le specifiche disposizioni della Direzione Lavori. Sfiati e scarichi verranno installati in camerette praticabili, dotate di condotte per l'allontanamento delle acque scaricate.

Attraversamenti.

Negli attraversamenti di strade, corsi d'acqua, ferrovie, tramvie ecc., dovranno essere rispettate tutte le leggi e normative vigenti e le prescrizioni particolari degli Enti gestori dei servizi. Negli attraversamenti eseguiti entro tubi di protezione, la condotta idrica dovrà essere staccata dal tubo di protezione sull'intera circonferenza; pertanto, su tutta la lunghezza del condotto, dovranno essere applicati dei distanziatori in nylon, PVC o simili, di spessore adeguato e comunque superiore a cm 1, disposti a corona ad una distanza non superiore a m 1.

Prima dell'infilaggio della condotta idrica, il tubo di protezione dovrà essere ben pulito da qualsiasi materiale depositato (terra, sassi ecc.); nell'infilaggio del condotto dovrà essere posta la massima cura per evitare l'introduzione di sassi o altri materiali estranei.

Isolamenti termici.

Salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori, i tubi che, per attraversamento o altri motivi verranno posati non interrati, dovranno essere isolati termicamente e protetti con le seguenti modalità:

- coppelle isolanti di lana di vetro o di roccia o di polistirolo espanso o similari, spessore non inferiore a cm 3, legate con filo di ferro o rete zincata o robusto nastro adesivo di polietilene;
- guaina protettiva in lamiera zincata a caldo, spessore minimo mm 1, graffiata o saldata.

17.0 POSA IN OPERA DI TUBI IN ACCIAIO E DEI RELATIVI PEZZI SPECIALI PRESSIONE DI PROVA

Le giunzioni dei tubi dovranno essere eseguite con saldatura elettrica.

La saldatura deve essere eseguita in minimo tre passate, dopo aver liberato di ruggine e tracce di bitume scaglie e impurità le estremità da saldare, che devono presentare il metallo perfettamente nudo. Nelle saldature per sovrapposizione il cordone deve presentare profilo convesso senza interruzioni, con freccia da 1 a 2 mm; le saldature testa a testa saranno a bordi normali (ad I) per spessori fino a 3,5 mm, a bordi smussati con preparazione a V per spessori da 3,5 a 18 mm. La sezione dei cordoni deve essere uniforme e la loro superficie esterna regolare, la larghezza costante e senza porosità; i cordoni devono compenetrarsi completamente con il metallo base, lungo tutta la superficie di unione. Le saldature, che dovranno risultare a perfetta tenuta, dovranno essere eseguite a regola d'arte, senza soffiature o altri difetti. Dovranno essere fornite attestazioni sulla qualificazione dei saldatori, che la D.L. si riserva di verificare con prove in sito.

Il tracciato di posa dovrà essere studiato in modo da ridurre al minimo indispensabile le deviazioni angolari e la loro angolatura, che di norma dovrà essere mantenuta inferiore a 45°, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori.

Per le curve dovranno essere di norma usate quelle tipo 3D, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori.

Pressione di prova.



Le condotte dovranno essere provate in opera ad una pressione pari ad almeno 2 volte la massima pressione di esercizio, superandola comunque di almeno 12 bar.

Protezione passiva contro correnti vaganti e corrosioni elettrochimiche.

Per la resistenza alla corrosione dei tubi in acciaio con rivestimenti protettivi di qualunque tipo, fondamentale mantenere perfettamente integri i rivestimenti protettivi ed evitare qualsiasi contatto diretto col terreno e con altre strutture metalliche. Pertanto nella posa di tali tubi dovranno essere rispettate le prescrizioni che seguono, oltre a quelle generali dell'art. 37.

Fasciatura delle saldature e delle rotture del rivestimento.

La continuità dei rivestimenti protettivi non dovrà essere interrotta per alcun motivo; anche in corrispondenza di passamuri di camerette il rivestimento dovrà essere integro per tutto lo spessore del muro, così da creare massa contro terra.

Dopo l'esecuzione della giunzione fra tubo e tubo, il giunto dovrà essere rivestito come sotto descritto. Qualunque interruzione dei rivestimenti per giunzioni, saldature, pezzi speciali, ammaccature e strappi dovrà essere accuratamente riparata.

I tratti scoperti del rivestimento dovranno essere preventivamente spazzolati e puliti da ruggine, tracce di umidità, scorie di saldatura ed altro materiale.

Nel caso di tubi con rivestimento esterno in vetroflex e bitume, sul tratto così preparato, dovrà essere applicato un sottile strato di catramina e successivamente tutta la parte interessata dovrà essere avvolta con doppia fasciatura di tessuto di vetroflex imbevuto di catrame bollente. La fasciatura così applicata dovrà rimontare per almeno cm 10 il rivestimento esistente e avere uno spessore minimo di 1,5 volte lo spessore del rivestimento originale.

Dopo un' interruzione dovuta a cattivo tempo o altro motivo, le parti di tubazione già catramate dovranno essere nuovamente ispezionate e, se necessario, ripulite per depositare un nuovo strato di catramina prima della fasciatura con vetroflex e bitume.

La parte del tubo catramata non dovrà appoggiare sul terreno ma rimanere su appositi sostegni, per consentire la fasciatura con catrame e vetroflex.

Il catrame dovrà essere scaldato in apposita caldaia e mantenuto alla temperatura più adatta per l'applicazione, opportunamente mescolato per evitare surriscaldamenti. Catrame scaldato a temperatura eccessiva che avesse perso le proprietà originali non dovrà essere impiegato.

E' consentito all'Appaltatore, per particolari necessità di lavori, usare, in sostituzione del vetroflex, fasce paraffinate autoadesive o fasce in polietilene autoadesive.

La Direzione Lavori ha facoltà di ordinare un'ulteriore fasciatura per tronchi determinati e l'Appaltatore sarà tenuto a provvedervi a perfetta regola d'arte, intendendosi l'operazione compensata nel prezzo per la posa tubi sino ad uno sviluppo lineare massimo pari all'1% dell'intero sviluppo della condotta.

Nel caso di tubi con rivestimento esterno in polietilene o analogo, sul tratto di tubo preparato come scritto sopra dovrà essere applicata una apposita fascia o manicotto termorestringente in polietilene reticolato, con collante sulla superficie interna; fasce e manicotti dovranno essere applicati a caldo, secondo le istruzioni della Ditta produttrice, dovranno risultare perfettamente aderenti al tubo e dovranno sovrapporsi al rivestimento originario per almeno cm 5.

La superficie interna di pezzi speciali destinati ad essere inseriti su condotte con rivestimento interno in resine epossidiche dovrà essere verniciata con resine epossidiche delle stesse caratteristiche usate per i tubi (spessore almeno micron 250).

Attraversamenti.

Negli attraversamenti di strade, corsi d'acqua ed in special modo di ferrovie e tramvie, fatti entro tubi di protezione, la condotta dovrà essere completamente isolata dal tubo di protezione; pertanto su tutta la lunghezza del condotto, dovranno essere applicati dei distanziatori isolanti in nylon o PVC, disposti a corona ad una distanza non superiore a m 1, di spessore tale che il tubo dell'acquedotto non venga a contatto col tubo di protezione.

La massima cura dovrà essere posta nell'infilare la condotta principale dentro il tubo di protezione, per evitare la formazione di contatti diretti fra parti metalliche e l'introduzione di sassi o altro materiale.

Si dovrà curare anche un perfetto isolamento della condotta nei punti di ingresso e uscita dal tubo guaina, se del caso disponendo dei basamenti in corrispondenza agli imbocchi del tubo.

Incroci e parallelismi con altre strutture interrate.



La condotta non dovrà per nessun motivo toccare od appoggiarsi su strutture metalliche interrato preesistenti. In un incrocio la distanza minima fra la condotta e la struttura dovrà essere di almeno cm 30.

Nel caso eccezionale e di assoluta necessità che la distanza dovesse essere ridotta, è indispensabile applicare alla condotta dei distanziatori isolanti del tipo usato per gli attraversamenti e di dimensioni maggiori.

Nei parallelismi la distanza minima di rispetto fra le due strutture dovrà essere non inferiore a cm 40. In vicinanza di tramvie o ferrovie questa distanza dovrà essere non inferiore a m 1.

Giunti dielettrici.

Su tutti i collegamenti con le condotte metalliche preesistenti e nelle altre posizioni che verranno prescritte dalla Direzione Lavori dovranno essere inseriti dei giunti dielettrici.

Inserimenti di elementi flangiati.

Nelle condotte destinate ad essere dotate di protezione catodica attiva, per la quale, indispensabile una buona continuità elettrica, tutti gli elementi flangiati inseriti nella condotta dovranno essere bypassati con una sbarra in acciaio zincato a caldo, almeno $d = \text{mm } 12$, ben fasciata con nastro isolante. La barretta avrà teste appiattite e forate, che verranno inserite verso l'esterno di due bulloni, in modo da avere un buon contatto metallico. Se si tratta di elemento interrato, il tutto andrà ben isolato dal terreno.

Collaudo elettrico.

L'isolamento elettrico dal terreno e dagli altri servizi metallici interrati dei tubi in acciaio, potrà essere verificato dalla Direzione Lavori mediante collaudo elettrico della condotta.

Il collaudo verrà effettuato almeno 10 giorni dopo il reinterro, su tronchi di condotta disconnessi elettricamente dalle altre tubazioni mediante giunti dielettrici.

La prova si svolgerà secondo le seguenti modalità

Nella condotta verrà immessa corrente continua e si misureranno in alcuni punti le variazioni del potenziale tubo - terra fra condizione naturale e dopo immissione di corrente.

La resistenza di terra del tubo, data da:

$$R \text{ (ohm)} = V / I$$

dove:

V = differenza di potenziale tubo - terra in Volt

I = corrente immessa in Amp.

La resistenza specifica di terra della condotta, data dal prodotto R per la superficie esterna della tubazione in esame, in mq.

Tale resistenza specifica non dovrà essere inferiore a 1.000 ohm x mq.

Se la prova avrà esito negativo, l'Appaltatore dovrà provvedere a ricercare e rimuovere le cause dell'insufficiente isolamento elettrico; si procederà quindi ad un nuovo collaudo con le stesse modalità suddette.

18.0 POSA IN OPERA DEI TUBI IN POLIETILENE E DEI RELATIVI PEZZI SPECIALI

Prima di eseguire la giunzione, le testate dovranno essere preventivamente pulite, regolarizzate e levigate mediante apposito utensile; così trattate non dovranno essere toccate con le mani o venire a contatto col terreno o altro prima della giunzione, specie se eseguita per polifusione. Le giunzioni potranno essere realizzate:

a) per polifusione, mediante riscaldamento delle testate con apposite piastre alla temperatura e per il tempo prescritti dalla Ditta produttrice dei tubi e successivo accostamento a pressione delle due testate fra loro, a mezzo di apposite ganasce e presse, alla pressione e per il tempo prescritto dalla stessa Ditta; dovranno essere fornite attestazioni sulla qualificazione dei saldatori, che la D.L. si riserva di verificare con prove in sito.

b) per polifusione, mediante appositi manicotti a resistenza elettrica autosaldanti forniti dal costruttore dei tubi, utilizzando le specifiche attrezzature di alimentazione elettrica e di controllo di temperatura, durata ecc. dell'operazione; i dovranno essere di caratteristiche e marche preventivamente approvate dalla Direzione Lavori, in seguito ad esame dei campioni forniti.

c) mediante robusti bigiunti a perfetta tenuta anche in depressione, classe PN 16, in ghisa sferoidale verniciata con resine epossidiche o in ottone o in bronzo; tali bigiunti dovranno essere di caratteristiche e marche preventivamente approvate dalla dall'Ufficio Tecnico comunale, in seguito ad esame dei campioni forniti.

Le giunzioni delle tubazioni, in particolare quelle con manicotti elettrosaldati dovranno tassativamente avvenire con utilizzo di appositi allineatori.



Il tracciato di posa dovrà essere studiato in modo da ridurre al minimo indispensabile le deviazioni angolari e l'angolatura, che di norma dovrà essere mantenuta inferiore a 45°, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori. Le curve stampate dovranno essere usate solo se indispensabili, sfruttando il più possibile la flessibilità dei tubi; la curvatura dei tubi sarà ammessa comunque solo finché, non comporterà schiacciamenti nella sezione dei tubi. In relazione al suo elevato coefficiente di dilatazione termica, il tubo, una volta posato, dovrà essere reinterrato al più presto e, in estate, nelle ore meno calde.

I tubi non dovranno essere posati quando la temperatura ambiente, sotto zero; in particolare, durante la stagione fredda, si dovrà evitare di posare tubi forniti in rotoli. Nei casi autorizzati dalla Direzione Lavori in cui fosse inevitabile la posa a basse temperature, il tubo prima di essere posato dovrà essere tenuto per almeno un giorno e fino al momento della posa in ambiente riscaldato, in modo che perda la rigidità.

Modalità e pressione di prova.

Le condotte dovranno essere provate in opera almeno alla pressione nominale, misurata nel punto più basso, comunque in modo che in nessun punto la pressione di prova sia inferiore ad 1,2 volte la massima pressione di esercizio e superiore ad 1,5 volte la pressione nominale.

Ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere ordinato di eseguire la prova alla pressione suddetta con acqua ad 80°C e per una durata di 1.000 (mille) ore.

19.0 POSA IN OPERA DEI TUBI IN GHISA SFEROIDALE E DEI RELATIVI PEZZI SPECIALI - PRESSIONE DI PROVA

Prima di effettuare la giunzione dei tubi, ci si dovrà accertare che le testate dei tubi non abbiano subito danneggiamenti durante le operazioni di trasporto e sfilamento, la giunzione elastica non dovrà essere eseguita su testate schiacciate o comunque deformate.

La guarnizione e le testate dovranno essere preventivamente ben pulite e lubrificate con l'apposito materiale fornito dal produttore dei tubi, non dovranno assolutamente essere usati olii o grassi minerali.

I tubi da giuntare dovranno essere ben allineati, con deviazioni tollerate non superiori ai 3 gradi; per deviazioni angolari superiori, si dovrà utilizzare l'apposita curva. Se per la spinta di infilaggio si userà la pala dell'escavatore, fra essa ed il bicchiere si userà la pala dell'escavatore, fra essa ed il bicchiere dovranno essere interposte traverse di legno, per non danneggiare il bicchiere ed esercitare una spinta perfettamente assiale.

Per garantire la discontinuità elettrica della condotta, la testa del tubo non dovrà appoggiare contro il fondo del bicchiere; pertanto prima della posa, dovrà essere segnata sulla testata la lunghezza del tratto da imboccare nel bicchiere, in modo da tenere una distanza dal fondo di circa mm 4.

A giunzione effettuata, dovrà essere verificato l'esatto posizionamento delle guarnizioni, mediante sonda - spessimetro. Si fa notare che il mancato rispetto di queste prescrizioni causerà inevitabilmente perdite da qualche giunto e quindi la necessità di ripristinarlo a regola d'arte.

Quando prescritto dalla Direzione Lavori si dovranno adottare gli speciali giunti antisfilamento a bicchiere con controflangia e bulloni per il serraggio della guarnizione in elastomero.

Eventuali tagli del tubo, da contenersi nel minimo indispensabile, dovranno essere eseguiti con apposita macchina tagliatubi per ghisa.

Per gli attraversamenti eseguiti entro tubi di protezione e per gli incroci e parallelismi con altre strutture metalliche interrate dovranno essere rispettate le stesse prescrizioni indicate per i tubi in acciaio.

Su ogni collegamento con tubi in acciaio dovrà essere inserito un giunto dielettrico. Nei casi prescritti dalla Direzione Lavori i tubi dovranno essere completamente infilati nelle apposite guaine in politene fornite dal costruttore dei tubi, ben legate con filo di ferro zincato sezione minima mm 1 o con robusti nastri adesivi in politene; in corrispondenza delle loro giunzioni, le guaine dovranno sovrapporsi per almeno cm 50.

Pressione di prova.

Le condotte dovranno essere provate in opera ad una pressione pari ad almeno 1,5 volte la massima pressione di esercizio, comunque non inferiore a 10 bar.

20.0 POSA IN OPERA DEI TUBI IN POLIVINILCLORURO E DEI RELATIVI PEZZI SPECIALI - PRESSIONE DI PROVA

Trattandosi di tubi con giunti a bicchiere o a bigiunto con anelli di tenuta in elastomero, la posa verrà effettuata con modalità analoghe a quelle descritte per i tubi in ghisa, osservando scrupolosamente le istruzioni fornite dalla Ditta produttrice dei tubi.



Trattandosi di tubi piuttosto fragili dovranno essere adottate nella movimentazione e nella posa particolari cure per evitare urti, carichi concentrati ecc.

Pressione di prova.

Le condotte dovranno essere provate in opera almeno alla pressione nominale misurata nel punto più basso, comunque in modo che in nessun punto la pressione di prova sia inferiore ad 1,2 volte la massima pressione di esercizio e superiore ad 1,5 volte la pressione nominale.

21.0 GIUNTI A FLANGE

Nella posa dei pezzi speciali, del valvolame o comunque delle tubazioni flangiate, si procederà per tratte rettilinee e per livellette, ponendo la massima cura nel disporre i pezzi secondo l'allineamento voluto, perfettamente centrati e con le flange accostate con precisione, previa interposizione della guarnizione in lastra di gomma telata della migliore qualità e dello spessore di mm 3 circa.

Tali guarnizioni dovranno essere ricavate esclusivamente per tranciatura con apposito stampo, in modo che dopo la chiusura dei bulloni, non abbiano minimamente a sporgere né ai bordi delle flange né verso l'interno; i bulloni dovranno essere in acciaio anodizzato, se interrati dovranno essere spalmati di grasso grafitato e verranno alternativamente stretti a grado fino a raggiungere la perfetta chiusura e tenuta. E' in ogni caso vietato l'impiego di più guarnizioni in uno stesso giunto.

Per le saracinesche di linea, non terminali, quando prescritto dalla Direzione Lavori, si adotterà su un lato un bout con guarnizione lunga che, grazie alla possibilità di spostamenti assiali di alcuni millimetri, funge anche da giunto di montaggio e smontaggio.

Per le saracinesche terminali o vicine a curve, quando prescritto dalla Direzione Lavori, si adotterà un bout come sopra, ma con dispositivo antisfilamento.

Salvo espressa indicazione della D.L. non sono ammesse giunzioni a flangia che non siano contenute in pozzetti d'ispezione

22.0 POSA IN OPERA DI SARACINESCHE, IDRANTI, CONTATORI, VALVOLAME IN GENERE

Per saracinesche interrate, dovrà essere curato in special modo che l'albero di prolungamento ed i relativi manicotti siano rigidamente collegati tra loro ed all'albero della saracinesca; il tubo protettore dovrà rivestire completamente il premistoppa ed i suoi bulloni. Qualora l'asta ed il tubo protettore dovessero essere accorciati od allungati in relazione alla quota della tubazione, l'Appaltatore sarà tenuto a provvedervi, fornendo i materiali necessari nel caso di allungamento.

L'albero di manovra dovrà sporgere sopra il cappello del tubo protettore almeno di tutto il manicotto terminale.

Il piede delle saracinesche dovrà appoggiare saldamente su un basamento di almeno cm 10 di calcestruzzo o di mattoni.

In corrispondenza delle saracinesche il reinterro dovrà essere eseguito esclusivamente con sabbia grossa o ghiaietto perfettamente costipato, così da evitare successivi assestamenti. Per gli idranti la derivazione sarà fatta inserendo orizzontalmente apposito pezzo a "T" sulla condotta stradale; sotto il piede a curva verrà disposto un opportuno appoggio in calcestruzzo o mattoni; intorno all'idrante il reinterro andrà fatto con ghiaia media, allo scopo di disperdere facilmente l'acqua di scarico dell'idrante. Per gli idranti interrati, l'albero di manovra e l'innesto del collo di presa dell'idrante dovranno trovarsi entro il chiusino, in modo da riuscire facilmente accessibili togliendo il coperchio.

Gli idranti soprassuolo dovranno essere posti in posizioni riparate da urti accidentali, possibilmente vicino a fabbricati e recinzioni, curando che le bocche di attacco siano agevolmente accessibili.

Sotto il piano di campagna dovranno essere ancorati con un blocchetto in calcestruzzo; per il resto, le modalità di posa saranno le stesse degli idranti interrati.

La saracinesca di esclusione, se prescritta, dovrà essere installata vicino all'idrante.

I chiusini stradali per valvolame, idranti, giunti dielettrici interrati dovranno essere posati su solido basamento in mattoni o calcestruzzo, in modo da restare ben fissati e stabili; la superficie superiore dovrà risultare orizzontale ed a filo del piano stradale definitivo. Per ogni saracinesca, idrante e giunto dielettrico interrato, l'Appaltatore - all'atto della posa - dovrà anche mettere in opera le relative targhe segnaletiche che dovranno essere applicate a muri, recinzioni o pali vicini ad un'altezza compresa fra m 2,50 e m 4, mediante tasselli e viti ad espansione; ogni targa



dovrà essere completata con relative piastrine indicanti le distanze e la sigla dell'apparecchio segnalato.

In caso di mancanza di un appoggio dovranno essere applicate su appositi cippi in calcestruzzo o su paline in acciaio zincato a caldo, $d = 1 \frac{1}{2} "$, altezza almeno m 1,40 dal suolo, incastrate in basamento interrato in cls, dimensioni minime cm. 30 x 30 x 30.

Le targhe dovranno essere in plastica, resistenti agli urti e inalterabili agli agenti atmosferici, di colore blu, con la scritta "acqua", dimensioni circa cm 20 x 14, con gli spazi per l'inserimento di apposite piastrine ad incastro con numeri e lettere. Nel caso di applicazione su paline, sul retro dovranno essere applicate le apposite piastre di chiusura.

In Generale comunque saracinesche, contatori, ed altro valvolame sono installati entro camerette interrate praticabili in cemento armato, di altezza non inferiore a m 1,70, con chiusino e scaletta di accesso, come da disegni di progetto, dimensionate, per carichi stradali di 1° categoria e comunque non inferiori a 2.500 Kg/mq., salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori; dimensioni delle camerette e modalità di installazione del valvolame dovranno avere dimensioni questo (valvole a farfalla, valvole di ritegno, di riduzione, di scarico, contatori, sfiati ecc.) sia sempre facilmente accessibili, manovrabili e sostituibili.

23.0 POSA IN OPERA DI GIUNTI DIELETRICI

Per la posa in opera di giunti isolanti in acciaio con dielettrico dovranno essere scrupolosamente rispettate le seguenti prescrizioni:

- durante la saldatura il giunto dovrà essere avvolto fino a circa cm 20 dalle estremità da saldare con uno straccio bagnato per evitare che sia danneggiata la resina isolante interna;
- a posa avvenuta il giunto dovrà essere accuratamente ripulito da ogni traccia di ruggine, polvere ecc. specie in corrispondenza della resina isolante;
- dopo la pulitura il giunto, se interrato, dovrà essere accuratamente catramato e rivestito con doppia fasciatura di vetroflex bitumato o benda paraffinosa autoadesiva per tutta la sua lunghezza fino a sovrapporla, senza alcuna discontinuità, al rivestimento originale del tubo per almeno cm 10.

Per i giunti isolanti per i quali, prescritta la possibilità di shuntaggio con cavi elettrici mediante due spezzoni di cavo flessibile (rame isolato in butiltenax della sezione di almeno mmq. 16 e della lunghezza di circa m 1,50 per ogni spezzone), il collegamento dei cavi dovrà avvenire mediante saldatura alluminotermica o mediante capicorda con bulloni in ottone sulle orecchiette in acciaio saldate sul tubo ad una distanza di circa cm. 10 dalla saldatura col giunto, essendo evitata ogni saldatura sul giunto per non danneggiare la resina isolante interna; l'attacco al tubo dovrà essere perfettamente isolato dal terreno con vetroflex bitumato, fasce paraffinate o altro analogo materiale isolante. Le due estremità libere dei due capicorda dovranno essere riportate sotto l'apposito chiusino e dovranno essere accuratamente rivestite con nastro isolante tipo Nabip, in modo che non possano fare alcuna massa contro terra, né contro il chiusino. Nel caso che venga subito effettuato lo shuntaggio, tali estremità dovranno essere collegate dentro il chiusino esclusivamente con bulloni in ottone ed accuratamente isolati come sopra.

I cavi dovranno essere contraddistinti con i seguenti colori: giallo per il lato rotaia o in mancanza di rotaia per il lato rete vecchia, nero per il lato opposto, o comunque secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

Per i chiusini e per le targhe segnaletiche valgono le prescrizioni riportate nell'art. 47.

In alternativa la Direzione Lavori potrà ordinare di riportare i cavi in cassette soprassuolo per protezione catodica, realizzate in lega di alluminio pressofusa, con protezione esterna in vernice epossidica applicata a forno, o in poliestere, con coperchio sfilabile, con morsettiera. La cassetta dovrà essere fissata su un apposito sostegno metallico in tubo $d = 1 \frac{1}{2} "$ zincato a caldo, lunghezza circa m 1,4. La cassetta dovrà essere installata all'esterno della sede stradale, in posizione protetta da urti accidentali, possibilmente vicino ai muri dei fabbricati.

Il piede del palo di sostegno dovrà essere annegato in blocco di calcestruzzo interrato, di almeno cm 30 x 30 x 30; la cassetta dovrà risultare ad almeno m 1 dal suolo. I cavi saranno del tipo sopra indicato, della lunghezza necessaria, contenuti in tubo di protezione in PVC $d = \text{mm } 63$, interrato ad una profondità di almeno cm 40. Secondo le disposizioni della Direzione Lavori, le testate dei cavi nella cassetta dovranno essere lasciate separate ed isolate con nastro isolante, oppure collegate con apposito morsetto.

Nei casi prescritti dalla Direzione Lavori, i giunti dielettrici dovranno essere installati in camerette del tipo descritto nell'art. 47, in modo che l'intero giunto sia contenuto nella cameretta.



24.0 MANUFATTI PREFABBRICATI

Tutti i manufatti prefabbricati con relativi chiusini (camerette, pozzetti stradali, portacavi ad uno o più fori ecc.) dovranno essere in grado di sopportare carichi stradali di 1° categoria, comunque non inferiori a kg/mq. 2.500; tale idoneità dovrà essere attestata con dichiarazione scritta rilasciata dall'Appaltatore.

I manufatti dovranno corrispondere ai disegni tipo di progetto o a quelli delle Ditte produttrici, preventivamente approvati dalla Direzione Lavori; al fine di tale approvazione, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione Lavori un campione per ogni tipo di manufatto da installare, sul quale la Direzione Lavori potrà richiedere prove di carico, analisi di materiali ecc.

25.0 TUBI E PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO

Descrizione

I tubi devono essere conformi alle norme UNI 6363/84, e successivi aggiornamenti ed integrazioni, della classe di spessore indicata nell'art. 1.

Le testate per le giunzioni possono essere a bicchiere cilindrico o sferico o predisposte per saldatura di testa.

Ogni tubo deve essere contrassegnato col nominativo della Ditta produttrice, il diametro nominale, la data di fabbricazione.

I tubi devono essere forniti con testate protette da appositi tappi in plastica.

Bout, Te, curve e pezzi speciali in genere devono essere di classe e spessore almeno pari a quello dei tubi e devono avere lo stesso rivestimento interno ed esterno dei tubi; se necessario, i rivestimenti potranno essere realizzati in cantiere con materiali analoghi a quelli usati per i tubi, preferibilmente forniti dalla Ditta produttrice dei tubi stessi.

a) Tubi con rivestimento bituminoso.

Il rivestimento interno deve essere costituito da uno o più strati di bitume o catrame, dello spessore complessivo di almeno 400 micron, di caratteristiche idonee al convogliamento di acqua potabile, secondo le norme del Ministero della Sanità.

Il rivestimento deve essere applicato sulla superficie metallica ben pulita e risultare perfettamente aderente ad essa.

Il rivestimento esterno deve essere di tipo pesante, secondo UNI-ISO 5256/87, sostanzialmente così costituito:

- uno strato di primer a base di bitume o catrame, applicato sulla superficie del tubo ben pulita;
- una prima fasciatura di feltro di lana di vetro ben impregnata a caldo di bitume o catrame, in modo che il feltro disti dalla superficie del tubo di almeno mm 1;
- una seconda fasciatura di tessuto di lana di vetro del peso di 220 gr/mq., ben impregnata a caldo di bitume o catrame.

Le singole fasciature devono essere applicate elicoidalmente con sovrapposizione non inferiore a mm 15 e comunque tale da assicurare i seguenti spessori minimi complessivi del rivestimento:

- per i tubi di diametro fino a ND mm 200: mm 3 (classe II);
- per i tubi di diametro superiore: mm 4 (classe III).

Sulla superficie del rivestimento deve essere applicata una mano di latte di calce.

I rivestimenti devono risultare perfettamente aderenti alla superficie metallica e di spessore uniforme; devono sopportare scariche al detector di almeno 10.000 Volt.

I materiali per il ripristino dei rivestimenti danneggiati e per le fasciature dei giunti saldati devono essere della migliore qualità e precisamente:

- tessuto in rotoli di circa cm 15 di altezza con fili intrecciati di fibre di vetro e maglie rettangolari con non meno di 20 fili su cm 10 nel senso longitudinale e trasversale, senza apprettatura bituminosa, del peso medio non inferiore a 220 gr/mq.;
- bitume tipo asfaltico ossidato con punte di rammollimento compreso tra 80 e 90 gradi centigradi, penetrazione a 25 gradi centigradi minore di 30 decimi di millimetro.

b)Tubi con rivestimento plastico.

I tubi devono essere rivestiti internamente con resine epossidiche omologate o polveri poliammidiche secondo indicazioni della D.L. per il contatto con acqua potabile, a termine di legge, dello spessore di almeno 250 micron. Esternamente devono essere protetti con rivestimento in polietilene B.D., estruso a 3 strati, in conformità alla norma UNI 9099/89, spessore rinforzato R3. I materiali per il ripristino dei rivestimenti danneggiati e per la protezione dei giunti saldati e dei pezzi speciali devono essere della migliore qualità e precisamente:



- per i rivestimenti esterni, apposite fasce o manicotti termorestringenti in polietilene reticolato, con collante sulla superficie interna;

- per i rivestimenti interni dei pezzi speciali, resine epossidiche delle stesse caratteristiche di quelle usate per i tubi. Collaudi.

Tutti i tubi devono essere collaudati singolarmente in fabbrica alla pressione di almeno 40 bar (80 bar per tubi senza saldatura) ed essere corredati dei relativi certificati. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di eseguire prove idrauliche ed elettriche in fabbrica sul 5% dei tubi da fornire; se tale collaudo non risulterà totalmente favorevole si potrà richiedere di ripetere le prove su tutti gli altri tubi.

La Direzione Lavori si riserva inoltre di far eseguire, in fabbrica o presso laboratori di fiducia, prove di resistenza e qualità dei materiali.

26.0 TUBI IN POLIETILENE E RELATIVI PEZZI SPECIALI

Descrizione.

I tubi devono essere in polietilene ad alta densità, della classe di pressione indicata in progetto, atossici ed idonei al trasporto di acque potabili, a norma della circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 2.12.1978.

Tale idoneità deve essere esplicitamente dichiarata e garantita per iscritto dall'Appaltatore, allegando copia di attestato rilasciato da un Laboratorio Provinciale di Igiene e Profilassi.

La Stazione Appaltante si riserva di far effettuare controlli di atossicità da parte del locale Laboratorio di Igiene e Profilassi su spezzoni dei tubi forniti.

L'Appaltatore rimane comunque unico responsabile, anche nel tempo, dell'idoneità igienica dei tubi da esso forniti.

I tubi devono essere prodotti in conformità alle norme UNI 7611-76 e 7615-76 - Tipo 312; devono essere in polietilene vergine al 100%, con attestato rilasciato dalla Ditta produttrice.

I tubi possono essere in rotoli o in barre per diametri fino a $d_{est} = \text{mm } 110$; secondo indicazioni della D.L. gli altri devono essere in barre (in genere di lunghezza di 12 m).

In caso di depressione interna i tubi non devono subire deformazioni.

I tubi devono essere a testate lisce per giunzione con polifusione e con manicotti elettrici autosaldanti o con bigiunti.

Tutti i tubi devono portare impressa per l'intera lunghezza in modo indelebile la seguente marchiatura: denominazione della Ditta produttrice, indicazione del tipo, diametro esterno, pressione nominale, indicazione provenienza polimero, marchio di garanzia dell'Istituto Italiano dei Plastici; i tubi devono essere contrassegnati con il marchio del 2Sistema di Qualità - S.Q.P." di conformità alle norme UNI EN 29000 ed essere accompagnati dalle relative certificazioni.

Dovrà essere allegato un certificato con le caratteristiche del polimero impiegato.

I gomiti, i Te, le cartelle, le riduzioni e tutti gli altri pezzi speciali devono essere di norma dello stesso materiale e classe dei tubi; su autorizzazione della Direzione Lavori possono essere utilizzati pezzi speciali in ghisa verniciata con resine epossidiche o zincata a caldo o in ottone o in bronzo; i pezzi speciali metallici devono comunque essere di tipo pesante di marche e caratteristiche da approvarsi preventivamente dalla Direzione Lavori, in base all'esame dei campioni presentati; tali pezzi speciali devono essere tali da conservare la perfetta tenuta alle pressioni prescritte per i tubi ed anche in caso di depressione interna.

In particolare i manicotti elettrosaldabili devono essere corredati da certificazioni che li garantiscano di classe 5 s - PN 16 (collaudo ammesso 24 bar)

I metodi di giunzione e prova delle tubazioni devono essere conformi anche alle "Raccomandazioni sulla installazione delle tubazioni di polietilene ad alta densità" dell'Istituto Italiano dei Plastici (10/11/78)

Collaudi.

Tutti i tubi ed i pezzi speciali devono essere in grado di sopportare pressioni interne pari almeno a 1,5 volte la pressione nominale. Tutti i tubi devono essere collaudati singolarmente in fabbrica alla suddetta pressione. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di eseguire prove idrauliche in fabbrica sul 5% dei tubi da fornire; se tale collaudo non risulterà totalmente favorevole si potrà richiedere di ripetere le prove su tutti gli altri tubi.

La Direzione Lavori si riserva inoltre di far eseguire, in fabbrica o presso laboratori di fiducia, prove di resistenza e qualità dei materiali.

27.0 TUBI IN MULTISTRATO E RELATIVI PEZZI SPECIALI



Descrizione.

I tubi devono essere in multistrato PE-Xb / Al / PE-HD, prodotto in conformità alla UNI 10954-1,- classe 1 – tipo A, composto da un rivestimento interno in polietilene reticolato ai silani, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e da un rivestimento esterno in polietilene ad alta densità. Sarà contrassegnato dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme sopracitate; tali tubazioni sono idonee al convogliamento di acqua potabile secondo il D.M. della Salute n. 174 del 06/04/04

Il tubo prodotto per estrusione potrà essere fornito sia in barre che in rotoli.

La giunzione del sistema sarà del tipo pressfitting, realizzata tramite raccorderia in ottone stampato e/o bronzo, con O-Ring in EPDM e rondella in PE-LD anti elettrocorrosione, o con raccorderia in PVDF (fluoruro di polivinilide) con O-Ring in EPDM.

La giunzione delle tubazioni si effettuerà pressando direttamente il tubo sul raccordo con apposite attrezzature omologate dal produttore del sistema.

Esternamente il tubo è di colorazione nera (PE-HD) e potrà essere rivestito con isolante in polietilene espanso a cellule chiuse dello spessore di 6 mm, di colore blu, secondo quanto previsto dalla legge 10/91.

Il tubo è garantito per una pressione d'esercizio di 10 bar, con intervalli di temperature di esercizio da 0°C a 70°C, e con punta massima di 95°C, per 150 ore/anno, per 50 anni.

Caratteristiche del tubo

Il sistema di distribuzione idrico sanitaria geberit Mepla multistrato sarà realizzato con l'utilizzo di collettori alloggiati in apposite cassette muro costruite in lamiera zincata e dotate di apposite guide per inserimento staffe, spessore ridotto, antina metallica di colore bianco ancoraggio senza viti a vista. Una coppia di valvole a sfera 3/4" x B.18 - 3/4" x 1/2" in lega anticorrosione alfametal, provvederà all'intercettazione collettori al collegamento colonne montanti, dotata di maniglia colorata rossa e blu.

28.0 TUBI E PEZZI SPECIALI IN GHISA SFEROIDALE

Descrizione.

I tubi devono essere in ghisa sferoidale, con rivestimento interno in malta cementizzata applicata per centrifugazione e rivestimento esterno costituito da uno strato di zinco ricoperto con vernice bituminosa.

I pezzi speciali devono essere in ghisa sferoidale, come sopra.

I giunti devono essere di norma a bicchiere con guarnizione di tenuta in elastomero, inserita in apposita sede.

Quando prescritto, devono essere adottati altri tipi di giunti (antisfilamento ecc.).

I tubi ed i pezzi speciali devono essere conformi alle norme ISO 2531 (classe K9) e, per quanto riguarda i rivestimenti protettivi interni ed esterni, rispettivamente alle norme UNI-ISO 4179-83 e UNI-ISO 8179-85 e successivi aggiornamenti.

Quando, previsto il convogliamento di acque aggressive, potrà essere prescritta l'adozione di speciali malte cementizie per il rivestimento interno.

I tubi devono essere forniti con testate chiuse e protette da appositi tappi in plastica.

Ogni tubo deve essere contrassegnato con fascette autoadesive (o altro sistema) riportanti: il nominativo della Ditta produttrice, il diametro nominale, la data di fabbricazione.

29.0 SARACINESCHE ED ACCESSORI

Descrizione

Le saracinesche devono essere a perfetta tenuta, della classe di pressione indicata in progetto e nell'elenco prezzi, del tipo senza incastro sul fondo, con rivestimento in gomma sul cuneo, con corpo, cappello e cuneo in ghisa



Meehanite sferoidale GGG 50 o acciaio, passaggio rettilineo senza cavità albero di grande sezione trafilato o forgiato in ottone o acciaio inossidabile, supporto dell'albero in ottone, tenuta sull'albero con due anelli "o ring", internamente ed esternamente verniciate con resine epossidiche atossiche, spessore minimo 150 micron, applicate previa sabbiatura a metallo bianco, bulloni protetti dalle corrosioni.

Per assicurare una maggiore durata, non vi devono essere parti di supporti in plastica e la superficie di contatto frontale fra la gomma di tenuta che riveste il cuneo ed il corpo della saracinesca deve essere la minima indispensabile, preferibilmente limitata alla posizione di chiusura totale.

Gli accessori da sottosuolo devono comprendere:

- chiusino circolare in ghisa o acciaio, semplice o telescopico, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, catramato a caldo, con la scritta ricavata in fusione "saracinesca";
- tubo riparatore in ghisa o acciaio o PEAD o PVC di robusta struttura, preferibilmente telescopico;
- asta di manovra in acciaio, zincato a caldo, con cappellotto e manicotto, di grande sezione per resistere anche a rilevanti sforzi durante la manovra.

Il volantino deve essere in ghisa di qualità o in acciaio, di robusta struttura, verniciato con resine epossidiche come sopra.

Le saracinesche devono essere della migliore qualità, di marche e caratteristiche da approvarsi dalla Direzione Lavori, sulla base dell'esame dei campioni presentati. Devono essere garantite per cinque anni dalla posa; ciò vale in particolare per il rivestimento di tenuta in gomma del cuneo. Per tale periodo l'Appaltatore sarà tenuto a sostituire la saracinesca a sua totale cura e spese, nel caso di bloccaggio degli organi di manovra o di perdita di tenuta.

Flange scorrevoli.

Le flange devono essere in acciaio o ghisa.

Possono essere, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, del tipo piano con due o più scanalature per facilitare l'aderenza della guarnizione di gomma, o del tipo speciale con guarnizioni lunghe di elastomero sagomate in modo da consentire un gioco di alcuni mm per la facile sostituzione di saracinesche ecc.

Collaudi.

Tutte le saracinesche devono essere collaudate singolarmente in fabbrica ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione nominale.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di eseguire in fabbrica prove idrauliche sul 10% dei materiali da fornire con un minimo di una saracinesca per ogni diametro; se tale collaudo non risulterà totalmente favorevole si potrà richiedere di ripetere le prove su tutti gli altri pezzi.

La Direzione Lavori si riserva inoltre di far eseguire, in fabbrica e presso laboratori di fiducia, prove di resistenza e qualità dei materiali.

30.0 VALVOLE A FARFALLA

Descrizione.

Le valvole a farfalla devono essere del tipo a Wafer, a perfetta tenuta, della classe di in progetto e nell'elenco prezzi, in ghisa sferoidale o acciaio, asta di manovra monoblocco in acciaio inossidabile, guarnizione di tenuta in elastomero.

Il comando deve essere manuale a volantino, del tipo prescritto per le saracinesche, con riduttore contenuto in carter di ghisa sferoidale o acciaio a tenuta stagna, con indicatore esterno della posizione della farfalla.

Le valvole devono essere verniciate con resine epossidiche atossiche, spessore minimo 150 micron.

Devono essere della migliore qualità, di marche e caratteristiche da approvarsi dalla Direzione Lavori, sulla base dell'esame dei campioni presentati.

Collaudi.

Per i collaudi valgono le prescrizioni dell'articolo precedente.

31.0 CHIUSINI IN GHISA

La ghisa dovrà essere grigia di prima qualità (con esclusione di ghisa ad alto tenore di zolfo e di fosforo) GG 22 UNI 668 tabella 668/670.

Dovrà presentare Matrice grigia a grana compatta senza soffiature e altri difetti.

Verranno pertanto rifiutati i getti:



- che presentino difetti di fusione e che non siano in tutto conformi al tipo richiesto e fra loro perfettamente intercambiabili;
- che presentino le superfici reciproche d'appoggio (chiusino e forate con relativi telai) non perfettamente piane e combacianti o che presentino fenomeni di basculamento;
- che non corrispondano alle caratteristiche di qualità e di accettazione della tabella UNI 668 - 670 (18/01/38)

32.0 GIUNTI DIELETRICI

Descrizione.

I giunti dielettrici devono essere in acciaio, tipo per condotte d'acqua, della classe di pressione indicata in progetto, con estremità da saldare di testa, tipo a bicchiere riempito di sostanza dielettrica, catramati esternamente, verniciati internamente, almeno per uno sviluppo pari a 4 volte il diametro con speciale resina isolante ben lisciata, muniti a monte ed a valle del bicchiere isolante di orecchiette in acciaio saldate, con foro per l'attacco di un conduttore elettrico di sezione fino a mm² 100; la lunghezza complessiva dei giunti deve essere almeno pari a 4 volte il diametro più cm 20.

Devono essere della migliore qualità, di marca e caratteristiche da approvarsi dalla Direzione Lavori, in base all'esame dei campioni presentati.

Collaudi.

Ogni giunto deve essere sottoposto alle seguenti prove idrauliche ed elettriche:

- collaudo idraulico ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione nominale;
- la resistenza elettrica in acqua alla pressione atmosferica deve risultare superiore a 600 ohm;
- la resistenza elettrica in acqua alla pressione di collaudo deve essere superiore a 510 ohm;
- la resistenza in aria dopo le prove idrauliche deve essere superiore a 5 M ohm;
- la tensione di perforazione dopo le prove idrauliche deve essere superiore a 3 KV;
- il rivestimento esterno passato al detector deve sopportare tensioni di almeno 7.000 Volt.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di collaudare direttamente in fabbrica il 10% dei giunti da fornire, con un minimo di un quinto; se tale collaudo non risulterà totalmente favorevole si potrà richiedere di ripetere le prove su tutti gli altri giunti.

La Direzione Lavori si riserva inoltre di far eseguire, in fabbrica o presso laboratori di fiducia, prove di resistenza qualità e dei materiali.

33.0 SISTEMA DI SCARICHI ACQUE NERE

Le colonne di scarico nelle quali si ammettono i WC non devono essere inferiori a mm. 100 di diametro e devono essere staffate ogni mt. 2.00

Le percentuali di contemporaneità da considerare per il calcolo delle reti di distribuzione dell'acqua devono essere quelle relative alla curva.2 del grafico primo

Le pressioni residue alle bocche di erogazione più sfavorite non devono essere inferiori a quelle necessarie per garantire le portate previste dalle norme

La velocità dell'acqua nelle tubazioni non deve superare il valore di 1 mt/sec.

1 diametri minimi delle diramazioni di scarico devono essere i seguenti:

lavabo	mm. 40
doccia	mm. 50
vaso	mm. 90

Ciascun nuovo apparecchio e ciascuna colonna nuova o modificata devono essere provvisti rispettivamente di impianto di ventilazione primaria e secondaria se esistenti in generale nel fabbricato

La tubazione della ventilazione primaria deve essere collegata alla colonna di scarico alla sua base e all'estremità superiore

La tubazione della ventilazione secondaria si deve innestare in quella della primaria, senza sifoni, almeno a cm 50 al disopra dell'innesto del raccordo WC

Il diametro minimo per l'impianto di ventilazione primaria non deve essere inferiore a mm50

Il diametro minimo per l'impianto di ventilazione secondaria non deve essere inferiore a mm30

Ciascuna colonna deve essere dotata alla base di proprio sifone ispezionabile e all'estremità superiore, prolungata



completamente impermeabili le pareti dei tubi.

Saranno provvisti di battentatura all'estremità per l'unione a maschio e femmina ed avranno rispettivamente gli spessori minimi:

— Per il diametro interno di cm 15: spessore	cm	2,5
— Per il diametro interno di cm 20: spessore	cm	3
— Per il diametro interno di cm 30: spessore	cm	3,5
— Per il diametro interno di cm 40: spessore	cm	4
— Per il diametro interno di cm 50: spessore	cm	4,5
— Per il diametro interno di cm 60: spessore	cm	5

Dovranno essere forniti perfettamente lisciati e stagionati e privi di cavillature, fenditure, scheggiature, od altri difetti. Inoltre dovranno possedere, quando necessario, il vano per l'innesto di fognoli del diametro inferiore.

TUBAZIONI IN PVC

I tubi di cloruro di polivinile dovranno corrispondere per generalità, tipi, caratteristiche e metodi di prova alle norme UNI 7447-75 tipo 303 e UNI 7448-75; la direzione dei lavori, prima dell'accettazione definitiva, ha facoltà di sottoporre presso laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accertare o meno la loro rispondenza alle accennate norme.

POZZETTI

I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.

Nel caso dei manufatti realizzati in opera, i gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte.

I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in calcestruzzo vibrocompreso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cm², con durezza di 40 ± 5° IHRD conforme alle norme UNI EN 681-1/97, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

I gradini per scala di accesso saranno prescritti per pozzetti di altezza libera interna > a 1000 mm, saranno posti negli appositi fori ad interasse verticale di 250 mm. I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555.

Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali: I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della Legge 10-05-1976, n. 319, recante le norme per la tutela delle acque.

Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

TENUTA IDRAULICO

Le giunzioni in poliuretano, testate in conformità ai metodi di prova indicati dalla normativa UNI EN 295 parte 3 punto 18, dovranno assicurare una tenuta idraulica, dall'interno verso l'esterno e dall'esterno verso l'interno, fino ad una pressione pari a 1 bar, equivalente ad un battente idraulico di 10 m. di colonna d'acqua.

Il sistema di giunzione elastico prefabbricato in poliuretano dovrà assicurare, senza compromettere la tenuta idraulica, una resistenza alla sollecitazione di taglio fino ad un limite massimo di 50 ÷ 75 N per millimetro di diametro e disassamenti angolari delle condotte pari a :

MODALITA' DI POSA

in conformità ai metodi di prova previsti dalla norma UNI EN 295/3 punto 18.



Scarico

Queste operazioni, come del resto avviene per tutti i materiali, devono essere effettuate con cura.

I tubi non devono essere buttati né fatti strisciare sulle sponde degli automezzi: si sollevano e si appoggiano a terra con delicatezza.

Le imbragature dovranno essere fatte con cinghie di nylon o canapa; qualora il carico sia stato fatto con pallets (condizione normale) questi devono essere sollevati con adeguati mezzi e appoggiati su un terreno pianeggiante.

Sfilamento

Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto nello sfilamento lungo gli scavi si deve evitare il trascinarsi dei tubi sul terreno, ciò potrebbe procurare danni irreparabili al sistema di giunzione, danni dovuti a rigature o abrasioni al poliuretano.

Letto di posa

Se non previsto diversamente dalla direzione lavori, il letto di posa è costituito normalmente da materiale incoerente e costipabile quale sabbia, ghiaietto, o misto con particelle con diametro massimo di 20 mm. Questo sottofondo, dello spessore di circa 10 cm + 1/10 del diametro, deve essere sagomato e avere delle nicchie per l'alloggiamento delle giunzioni dei bicchieri, deve essere livellato in modo che il tubo appoggi per tutta la sua lunghezza e per un angolo di almeno 90°.

Posa del tubo

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi dovranno essere controllati per scoprire eventuali rotture dovute a precedenti ed errate manipolazioni (trasporto, scarico, sfilamento).

Dovranno essere calati nello scavo con delicatezza curando che il segno di riferimento (bollino bianco) sia rivolto verso l'alto. Lubrificare la femmina della giunzione con un qualsiasi sapone liquido, senza usare olii minerali, e pulire la punta con uno straccio morbido; infilare la punta nel bicchiere e spingere sino a battuta (vedere sequenza dei disegni di posa).

Riempimento dello scavo

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri devono essere riempite con lo stesso materiale costituente il letto, quindi si procederà a riempire la trincea con il materiale di risulta.

Lo strato immediatamente sopra al tubo ed il rinfiacco dovranno essere eseguiti a mano e privati degli elementi di diametro maggiore di 20 mm.

Prove della tenuta idraulica dei collettori

Il Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 12.12.85 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 14.3.86 n. 61 impone, anche per le opere di fognatura, l'esecuzione di collaudi in opera per verificare sia la qualità dei materiali che la buona esecuzione dei lavori di posa in opera.

Il Direttore dei lavori potrà quindi richiedere la verifica sulla tenuta idraulica dei tronchi che riterrà opportuno. Il collaudo dovrà essere eseguito in conformità al progetto di norma ENV 1401-3 per le tubazioni in resine plastiche, alla normativa UNI EN 1610/99 per le tubazioni in calcestruzzo, e alla normativa DIN 4033 per le tubazioni in gres ceramico.

35.0 SERVIZIO DI POSTVENDITA

La committenza richiede che unitamente alla offerta economica per la realizzazione degli impianti oggetto del presente progetto, fornisca una quotazione del servizio di assistenza tecnica della durata di tre anni la cui struttura è indicata nel relativo allegato tecnico. Anche tale documento si deve ritenere parte integrante del presente capitolato.

36.0 COMPUTO METRICO

PREMESSA

Tutti i dati tecnici e le indicazioni quantitative riportate sui disegni tecnici allegati, i dati di progetto, la descrizione degli impianti, tutte le prescrizioni del capitolato e i luoghi di esecuzione delle opere devono essere attentamente



studiati dalle ditte concorrenti le quali, sono tenute ad indicare, nelle loro offerte, eventuali discordanze sostanziali.

Gli impianti devono soddisfare quello che è lo scopo degli stessi secondo le necessità e gli intendimenti del Cliente, che il fornitore deve comprendere chiaramente dall'esame degli elaborati tecnici facenti parte del presente capitolato chiedendo chiarimenti dove sussistano dubbi.

Nei prezzi relativi ad ogni singola voce si intendono compensati tutti indistintamente i materiali di dettaglio, che, anche se non esplicitamente descritti, devono essere forniti per dare gli impianti completi, funzionanti e collaudabili. A titolo esemplificativo, ma non limitativo, si citano i materiali di saldatura, raccordi, rosette, curve stampate, sostegni, punti fissi, supporti a rullo, spurghi, sfoghi, scarichi di punti bassi, tappi, imbuti, manicotti di prelievo misure, ecc.

Tutti i prezzi devono essere comprensivi di fornitura e posa.

Le quantità del computo sono comprensive di maggiorazioni come qui indicato:

- tubazioni nere: peso teorico + 25% per pezzi speciali, sfridi e per staffaggio
- tubazioni zincate: peso teorico + 25% per pezzi speciali, sfridi e per staffaggio
- isolamento tubazioni: superficie teorica + 50% per pezzi speciali.
- canalizzazioni acciaio zincate: peso teorico + 20% per pezzi speciali, sfridi e per staffaggio
- canalizzazioni sandwich alluminio/polisocianato: superficie teorica + 20% per pezzi speciali, sfridi e per staffaggio
- isolamento canalizzazioni: superficie teorica + 20% per pezzi speciali.

Le ditte dovranno offrire le apparecchiature indicate nel computo metrico; eventuali altre proposte, che abbiano lo stesso livello qualitativo, dovranno essere indicate a parte; l'eventuale accettazione è subordinata ad approvazione della D.L.

Tutte le apparecchiature saranno concordate prima della stipulazione del contratto, in caso contrario la ditta si impegna ad accettare come definitive le decisioni della D.L. senza aumento di prezzo o riserve.

Nel caso si ritenga di dover variare il percorso delle tubazioni bisogna comunque mantenere la circuitazione di progetto.

La ditta appaltatrice dovrà provvedere a tutte le prove di tenuta e pressione come previsto dalla normativa vigente.

CAPO V – DISCIPLINARE PRESTAZIONALE IMPIANTI ELETTRICI

L'appalto ha per oggetto la fornitura e la posa in opera dei materiali e tutte le opere necessarie alla realizzazione degli impianti elettrici e similari, più avanti descritti, relativamente ai lavori di ristrutturazione ed adeguamento impiantistico dell'Auditorium scuola Don Milani sito in Via Carroccio Seregno (MB).

Saranno da fornire in opera e perfettamente funzionanti nel rispetto delle tavole allegate e delle indicazioni basilari del D.M. n.37 del 22 Gennaio 2008 almeno i seguenti impianti o componenti elettrici ed affini:

- Quadri Elettrici
- Manutenzione Quadri Elettrici
- Distribuzione principale e secondaria impianti
- Impianto di forza motrice
- Impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza
- Impianto di rilevazione incendi e fumi
- Impianto di diffusione sonora

Per ulteriori specifiche in merito alla descrizione dell'intervento si faccia riferimento al documento IERT Relazione generale tecnica-illustrativa ed agli elaborati grafici.

Gli impianti elettrici, che dovranno essere consegnati finiti a regola d'arte e perfettamente funzionanti, saranno realizzati in concomitanza con le opere edili e termomeccaniche: pertanto dovranno essere rispettate le problematiche impiantistiche, edili e la consequenzialità delle opere in funzione delle scadenze contrattuali.



L'esecuzione dovrà rispettare i canoni della buona regola dell'arte, oltre che di eventuali specifiche riportate nella presente documentazione; in caso di discordanza o incongruenza tra le indicazioni inserite nella presente documentazione e quelle riportate sulle tavole grafiche di progetto, faranno fede quelle più restrittive o comunque quelle maggiormente a favore della sicurezza.

Il progetto è stato redatto nell'intento di realizzare un impianto elettrico rispondente a tutte le necessità di utilizzo dello stesso, nel rispetto delle normative tecniche e giuridiche tali da garantire affidabilità e sicurezza durante il normale esercizio; questo nel pieno rispetto della Legge n.186 del 1 Marzo 1968 riguardante la realizzazione degli impianti a regola d'arte.

Si ricorda che eventuali dettagli non riscontrabili nella presente documentazione potrebbero essere indicati in altri documenti progettuali (es. computo metrico, schemi unifilari ecc.).

1.1 Quadri elettrici

L'impianto elettrico dovrà essere collegato ai quadri generali e/o sottoquadri realizzati con materiali montati e cablati in conformità alle norme CEI 17-13/1 e CEI 17-6 e CEI 23-51. La carpenteria ed i pannelli, se metallici, dovranno essere verniciati previo trattamento antiruggine. Il montaggio dovrà essere predisposto in modo da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi. In particolare, in tutti i quadri con pannello anteriore apribile, le apparecchiature dovranno essere fissate alla struttura interna, mentre sul pannello anteriore devono essere previste feritoie in corrispondenza dei comandi manuali. Sul fronte dei pannelli e sul retro quadro dovranno essere disposti cartelli o targhette che diano una chiara indicazione della funzione dei diversi elementi e delle posizioni di aperto e chiuso degli interruttori. Deve essere assicurata una facile accessibilità a tutte le apparecchiature e agli strumenti montati, con particolare attenzione alle parti più frequentemente ispezionate, come i fusibili e i relè. L'accesso all'interno del quadro deve tenere altresì conto della sicurezza delle persone e della possibilità che esse vengano accidentalmente a contatto con parti in tensione. Le apparecchiature dovranno essere munite di uno schermo trasparente isolante asportabile per mezzo di attrezzi e devono essere inoltre previsti provvedimenti che consentano l'accesso alle parti sotto tensione soltanto a sezionatori generali aperti. Le barrature generali dei quadri devono essere in rame elettrolitico, di sezione utile largamente dimensionata e ancorate da rigidi sostegni meccanici isolati, con bulloni dotati di dispositivo contro gli allentamenti.

1.2 Distribuzione principale e secondaria impianti elettrici

La distribuzione principale e secondaria degli impianti verrà realizzata principalmente con canalizzazioni metalliche e/o passerelle entro controsoffitto distinte per impianto e continuità di servizio e nei tratti terminali tramite tubazioni in PVC sottotraccia e dove necessario (comunque in accordo con la Committenza e con la D.L.) con tubazioni in PVC e/o canalizzazioni metalliche a vista. Il dimensionamento delle linee per la distribuzione elettrica sarà eseguito in funzione della potenza da trasferire e di una caduta di tensione inferiore a quanto previsto dalle normative vigenti. La Ditta appaltatrice degli impianti, sotto la propria responsabilità, dovrà verificare che per tutte le linee si verifichino condizioni in armonia con quanto indicato nei disegni allegati e a quanto prescritto nelle norme precedenti. Eventuali errori di progetto o variazioni delle potenze previste, che dovessero pregiudicare il dimensionamento delle linee, dovranno essere tempestivamente segnalati alla Direzione lavori. Gli impianti elettrici si svilupperanno con modalità diverse a seconda delle specifiche necessità ed esigenze dei locali interessati: in generale la distribuzione verrà realizzata entro tubazioni in PVC sottotraccia. In base alle disposizioni di legge, le aperture nei soffitti e nelle pareti attraverso cui passano cavi, tubi e condotti di climatizzazione e classificate secondo la loro durata di resistenza al fuoco, dovranno essere compartimentate con un materiale omologato. Questo sistema di compartimentazione dovrà impedire il passaggio di fuoco e fumi per un tempo predefinito dal tipo di compartimentazione. Il sistema prescelto dovrà essere stabile meccanicamente e comunque dovrà essere possibile la sua riapertura in qualsiasi momento con normali attrezzature in modo da consentire installazioni successive. I tubi in PVC dovranno inoltre essere protetti con manicotti ignifughi poiché in caso di incendio vengono a determinarsi delle aperture. Nel complesso i cavi dell'impianto, la cui identificazione sarà in accordo con le Norme CEI 16-4, saranno unipolari o multipolari, conformi alle Norme CEI in vigore e del tipo:



con tensione nominale 0,6/1kV, conduttori flessibili in rame, isolamento e guaina in EPR (sigla di designazione FG16(O)R16 per le alimentazioni ordinarie se posate entro tubazioni interrato, al di fuori di locali pubblici a maggior rischio in caso di incendio e che non necessitino di particolari caratteristiche di resistenza al fuoco);

con tensione nominale 0,6/1kV, conduttori flessibili in rame, isolamento e guaina in EPR a bassissima emissione di fumi e gas tossici (sigla di designazione FG16(O)M16 sia per le alimentazioni ordinarie all'interno dei locali pubblici);

con tensione nominale 0,6/1kV, conduttori flessibili in rame, isolamento e guaina in EPR a bassissima emissione di fumi e gas tossici (sigla di designazione FTG10(O)M1 per le alimentazioni preferenziali/privilegiate);

con tensione nominale 450/750V, conduttori flessibili in rame, isolamento in PVC a bassissima emissione di fumi e gas tossici (sigla di designazione FG17 sia per le alimentazioni ordinarie).

La realizzazione dei compartimenti resistenti al fuoco dovrà essere effettuata intorno ai condotti di climatizzazione, serrande antincendio e telai di porte con passaggi attraverso soffitti e pareti. La durata di resistenza al fuoco dovrà essere dimostrata con certificato di prova di un Istituto di prova autorizzato.

1.3 Canali portacavi

I canali portacavi installati nelle differenti tipologie di utilizzo dovranno essere:

In ferro zincato procedimento Sendzimir (UNI EN 10327), chiuse o perforate, complete di coperchio e separatori (dove richiesto), curve, angoli piani e verticali, snodati, nonché staffe di sostegno, dadi e bulloni.

In ferro zincato a fuoco dopo lavorazione per installazioni all'aperto.

In ferro zincato in rete elettrosaldato, complete di separatori (dove richiesto), curve, angoli piani e verticali, snodati, nonché staffe di sostegno, dadi e bulloni.

I canali portacavi non saranno mai utilizzati come conduttore di protezione, però, per assicurare la protezione contro i contatti indiretti e l'intervento delle protezioni dovranno garantire la continuità elettrica ed essere collegati a terra.

In casi di necessità la distribuzione dei servizi elettrici e telefonici sarà realizzata in canalina PVC rigida, completa di coperchio, con materiale plastico ($GWT \geq 650^{\circ}C$) non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici. Il canale sarà realizzato secondo le Norme CEI 23-31 EN61537, con separatore per la suddivisione dei circuiti, coperchio di chiusura, accessori quali angoli interni ed esterni, cassette di derivazione e porta apparecchi adatti al montaggio di frutti prese FM e telefoniche.

Le canalizzazioni portacavi dovranno essere installate con idonee staffe di sospensione a soffitto o con apposite mensole di sostegno nel caso di posa a parete. Non dovranno essere superati i limiti di carico e di distanza massima fra gli appoggi, anche in riferimento alla temperatura ambientale (specialmente per le canaline in PVC).

In ragione di eventuali potenziamenti degli impianti si dovrà tenere presente che la massima sezione utilizzabile per ogni canale o scomparto di canale non potrà superare il 60% della sezione utile interna.

1.4 Impianto di forza motrice

La distribuzione della forza motrice sarà realizzata con linee dorsali principali in cavo FG17 entro tubazioni in PVC sottotraccia e/o entro pareti in cartongesso, invece dove necessario (comunque in accordo con la Committenza e con la D.L.) in cavo multipolare FG16(O)R16 posato in tubazioni rigide in PVC a vista tipo RK15 e/o canalizzazioni metalliche portacavi; da queste verranno alimentate le prese di F.M. universali e bipasso, e ove previsto i quadretti prese di tipo industriale CEE17. L'impianto di forza motrice comprenderà anche l'allaccio, della centrale termica e di tutti gli altri macchinari termomeccanici ovunque essi siano posizionati: tali utenze saranno alimentate da apposite linee in cavo, in partenza dai quadri elettrici di zona. Ogni utilizzatore comandato da un quadro elettrico e dislocato in posizione tale che l'operatore che vi acceda per svolgere manutenzione sia impossibilitato a verificarne la messa in movimento dello stesso, dovrà essere equipaggiato di sezionamento dell'alimentazione elettrica locale tramite sezionatore rotativo.

1.5 Impianto illuminazione ordinaria e di sicurezza

L'impianto di illuminazione comprenderà le accensioni, i punti luce e gli apparecchi illuminanti con relative lampade (ove previsti), nonché naturalmente tutti i cavi e le vie cavo necessarie per l'alimentazione delle utenze. Tutti i corpi illuminanti dovranno essere dotati di componenti elettrici muniti del marchio CE e/o IMQ o di altro marchio conforme alle norme vigenti, avranno un grado di protezione minimo IP20/IP44 (ove non già previste di grado superiore) secondo le norme CEI 64-8 e dotate di soppressore dei radio disturbi in conformità alle norme



internazionali.

1.6 Impianto di rilevazione incendi e fumi

Tutti i materiali necessari per la realizzazione di opportuno impianto in oggetto risponderanno alle indicazioni riscontrabili dalle tavole grafiche allegate e dal computo metrico relativo; cavi, apparecchiature, tubazioni e scatole rispecchieranno i requisiti normativi vigenti. Le apparecchiature saranno almeno:

- rilevatori in ambiente;
- rilevatori in controsoffitto (ove necessario secondo tavole grafiche allegate);
- dispositivi di rimando in ambiente della segnalazione d'intervento;

L'impianto di rivelazione dovrà essere eseguito nel rispetto della norma UNI 9795 e della norma UNI EN 54 e per quanto concerne l'impianto di segnalazione manuale incendio in relazione all'allegati IV al D.M. del 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro" e di tutte le eventuali normative corrispondenti. Inoltre si farà riferimento anche al DM 26/08/1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica".

1.7 Impianto Diffusione Sonora

È prevista l'installazione di tutti i materiali necessari per l'installazione di opportuno impianto in oggetto, secondo le indicazioni riscontrabili dalle tavole grafiche allegate e dal computo metrico relativo; tale opera consisterà nella installazione dei dispositivi costituenti l'impianto in oggetto, e più precisamente:

- Centrale di gestione
- Diffusori Sonori e cavi di collegamento

Bergamo, 23 ottobre 2023


Ing. Costante Bonacina

