

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE	2
QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	3
MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO	3
ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI	3
ART. 1 ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI E IMPIANTI	3
ART. 2 PROVVISATA DEI MATERIALI	4
ART. 3 SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI PREVISTI IN CONTRATTO	4
ART. 4 DIFETTI DI COSTRUZIONE	4
ART. 5 VERIFICHE NEL CORSO DI ESECUZIONE DEI LAVORI	5
ART. 6 NORME PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI	5
ART. 7 MODALITÀ DETTAGLIATE DI MISURA (VARIANTI) E ONERI COMPRESI NELLE VOCI DI ELENCO PREZZI	6
DEMOLIZIONI	6
MURATURE	6
CALCESTRUZZI PER FONDAZIONI	8
CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO	8
PAVIMENTI INTERNI	8
RIVESTIMENTI DI PARETI	9
PORTE TAMBURATE IN LAMINATO ADATTE PER INTERNI, CON O SENZA SOPRALUCE	9
INTONACI	9
TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE	10
IMPIANTO IDRICO SANITARIO	10
DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI	12
APPARECCHI SANITARI	13
COLLAUDI IMPIANTI	14
COLLAUDI FINALI	16
IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE	17
IMPIANTO ANTINCENDIO	20
IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	20
SERRAMENTI ESTERNI E LORO CARATTERISTICHE	22
OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI	23
MATERIALI IN GENERE	24
ACQUA, CALCI, CEMENTI, AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO	24
MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE	25
ARMATURE PER CALCESTRUZZO	25
PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE	25

DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	27
STRATI DI FONDAZIONE, DI BASE, DI COLLEGAMENTO E DI USURA.....	53
TRATTAMENTI SUPERFICIALI.....	53
SPLITTMASTIX ASPHALT (SMA).....	53
STRATI DI FONDAZIONE.....	54
TITOLO E - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE.....	60

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Il presente documento costituisce il disciplinare descrittivo e prestazionale del progetto definitivo per la realizzazione dei lavori di “ADEGUAMENTO LOCALI AL PIANO TERZO EDIFICIO EX MANIFATTURA PER TRASFERIMENTO UFFICIO AGENZIA DELLE ENTRATE” in Cuornè.

Nel seguito saranno descritti in dettaglio i vari componenti da utilizzare in corso di esecuzione, le caratteristiche tecnico-qualitative dei componenti e delle apparecchiature previste, i criteri e le modalità esecutive delle opere.

Ad integrazione di quanto contenuto nella relazione, dovranno essere considerati gli elaborati grafici che costituiscono parte integrante del progetto e forniscono ulteriori aspetti atti ad individuare, quanto meglio possibile, la tipologia di opere da realizzare.

Resta comunque inteso, che tutto quanto previsto dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte e, qualora trattasi di impianti tecnologici e/o apparecchiature, le stesse dovranno essere conformi a tutti i requisiti progettuali, rispondenti a tutte le prescrizioni normative e completi di ogni componente e/o accessorio, anche se non espressamente riportato nei presenti elaborati.

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

ART. 1 ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI E IMPIANTI

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi dell'articolo 165 del D.P.R. 210/2010 e s.m. e i..

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

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

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

Tutti i materiali utilizzati e le tecniche di realizzazione di manufatti e impianti devono essere tali da garantire il rispetto delle vigenti normative in materia di tutela della qualità dell'aria e rendimento energetico nonché in materia di progettazione antisismica.

Pertanto nel rispetto delle esigenze di costo, funzionalità e manutenibilità dell'intervento, devono essere preferite tutte le scelte di tipo costruttivo e tecnologico che:

- diminuiscono le emissioni nocive e inquinanti;
- diminuiscono i costi in fase di gestione;
- diminuiscono i consumi di energia e acqua in fase di gestione.

Tutti gli impianti presenti nelle opere da realizzare e la loro messa in opera completa di ogni categoria o tipo di lavoro necessari alla perfetta installazione, dovranno essere eseguiti nella totale osservanza delle prescrizioni progettuali, delle disposizioni impartite dal Direttore dei lavori, delle specifiche del presente Disciplinare o degli altri atti contrattuali, delle leggi, norme e

regolamenti vigenti in materia. Si richiamano espressamente tutte le prescrizioni, a riguardo, presenti nel Capitolato generale emanato con D.M. 145/00, le norme UNI, CNR, CEI e tutta la normativa specifica in materia.

L'Impresa è tenuta a presentare un'adeguata campionatura delle parti costituenti i vari impianti dei tipi di installazione richiesti e idonei certificati comprovanti origine e qualità dei materiali impiegati.

Tutte le forniture relative agli impianti non accettate ai sensi delle prescrizioni stabilite dal presente Disciplinare e verificate dal Direttore dei lavori, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Impresa e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'Impresa resta, comunque, totalmente responsabile di tutte le forniture degli impianti o parti di essi, la cui accettazione effettuata dal Direttore dei lavori non pregiudica i diritti che la stazione appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale o nei tempi previsti dalle garanzie fornite per l'opera e le sue parti.

Durante l'esecuzione dei lavori di preparazione, di installazione, di finitura degli impianti e delle opere relative, l'Impresa dovrà osservare tutte le prescrizioni della normativa vigente in materia antinfortunistica oltre alle suddette specifiche progettuali o del presente Disciplinare, restando fissato che eventuali discordanze, danni causati direttamente od indirettamente, imperfezioni riscontrate durante l'installazione e/o il collaudo ed ogni altra anomalia segnalata dal Direttore dei lavori, dovranno essere prontamente riparate a totale carico e spese dell'impresa.

ART. 2 PROVISTA DEI MATERIALI

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

A richiesta della stazione appaltante l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

ART. 3 SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI PREVISTI IN CONTRATTO

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescriverne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Se il cambiamento di luogo importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli articoli 163 e 164 del D.P.R. 210/2010 e s.m. e i..

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile unico del procedimento. In tal caso si applica l'articolo 16, comma 2 del D.M. LL.PP. 19/04/2000 n. 145.

ART. 4 DIFETTI DI COSTRUZIONE

L'appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il direttore dei lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.

Se l'appaltatore contesta l'ordine del direttore dei lavori, la decisione è rimessa al responsabile del procedimento; qualora l'appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procede di ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.

Qualora il direttore dei lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'appaltatore. Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'appaltatore, in caso contrario

l'appaltatore ha diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.

ART. 5 VERIFICHE NEL CORSO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

I controlli e le verifiche eseguite dalla stazione appaltante nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'appaltatore stesso per le parti di lavoro e materiali già controllati. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla stazione appaltante.

ART. 6 NORME PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI

I lavori verranno valutati e misurati secondo i criteri di seguito illustrati. Si chiarisce che le quantità e le voci elencate nel Computo Metrico Estimativo e le quantità delle eventuali Analisi dei Prezzi (documenti non facenti parte del contratto di appalto) non sono sindacabili da parte dell'Impresa, poiché esse costituiscono un semplice riferimento per la progettazione e la stima.

Lavori a corpo

Nel presente caso di appalto a corpo, e comunque per le categorie di lavoro da liquidare a corpo nel caso di effettuazione di varianti, non si procederà, ai fini contabili, a misurazioni, essendo a carico dell'Impresa ogni responsabilità in ordine alle quantità dei materiali e della mano d'opera occorrenti per dare i lavori perfettamente finiti, anche ove tali quantità risultino differenti, o non siano indicate tutte le forniture e lavorazioni per dare le opere compiute e idonee all'uso, rispetto a quelle indicate nella stima dei lavori preventivata.

L'Impresa dovrà quindi effettuare preventivamente tutte le ricognizioni e misurazioni della situazione in atto, verificando le quantità, le analisi, i criteri di computazione, le approssimazioni e financo le manchevolezze dei documenti estimativi progettuali, al fine di acquisire, sulla base dei disegni di progetto e delle descrizioni del presente Capitolato, tutti gli elementi utili alla formulazione dell'offerta.

La contabilizzazione dei lavori appaltati a corpo avverrà secondo le modalità descritte nell'articolo 48 del presente capitolato.

Lavori a misura

Le quantità degli eventuali lavori e provviste da compensare a misura, **nel caso di varianti**, saranno determinate con metodi geometrici, a numero o a peso, in relazione a quanto previsto in particolare nell'ELENCO PREZZI o, in difetto, a quanto indicato nelle MODALITÀ DETTAGLIATE DI MISURA E ONERI COMPRESI NELLE VOCI DI ELENCO PREZZI in coda al presente Capitolato Speciale. In caso di contraddizione per le medesime indicazioni di misura (e non quindi per gli oneri compresi) prevarrà quanto prescritto nell'ELENCO PREZZI.

Le misure saranno determinate in base alle dimensioni indicate dagli elaborati tecnici forniti dalla Direzione Lavori, anche se dalle misure di controllo, rilevate dagli incaricati, dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso che la Direzione lavori abbia ordinato per iscritto tali maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione. In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate e l'Impresa potrà essere chiamata al rifacimento a tutto suo carico.

Le misure saranno prese in contraddittorio, mano a mano che si procederà alla esecuzione dei lavori, e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione lavori e dall'Impresa.

Resta sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di collaudo o certificazione di regolare esecuzione.

ART. 7 MODALITÀ DETTAGLIATE DI MISURA (VARIANTI) E ONERI COMPRESI NELLE VOCI DI ELENCO PREZZI

DEMOLIZIONI

Demolizione di murature e manufatti

Nei prezzi delle demolizioni sono compresi tutti gli oneri relativi a tale categoria, sia che venga eseguita in fondazione che in elevazione e, comunque, senza uso di mine.

In particolare sono compresi i ponti di servizio, le impalcature, le armature e sbadacchiature eventualmente occorrenti, nonché l'immediato allontanamento dei materiali di risulta che rimarranno di proprietà dell'impresa.

Sono inoltre compresi, se non diversamente indicato, gli oneri per il ripristino e il consolidamento di parti di fabbricati rimanenti dopo il distacco di opere demolite.

I materiali demoliti resteranno comunque, in generale, di proprietà della Stazione appaltante, la quale potrà reimpiegare quelli ritenuti utilizzabili dalla Direzione lavori e trasporterà alla discarica i materiali non utilizzabili, a sua cura e spese, fuori dal cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

MURATURE

Murature in genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume o a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. In mancanza di indicazioni, si intenderà che le misure saranno prese a superficie.

Nel caso di misura a superficie, la valutazione sarà effettuata proiettando sul piano verticale baricentrico le murature, senza computare aggetti, lesene, cornici e altre simili sporgenze superiori a 10 cm. Sarà fatta viceversa deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 4 m².

Nel caso di misura a volume, la valutazione sarà effettuata con metodo geometrico, senza computare aggetti, lesene, cornici e altre simili sporgenze superiori a 10 cm. Sarà fatta viceversa deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 4 m².

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per il nolo di ponteggi fino ad una altezza di 4 m di muro, e la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, ossature di cornici, incassature per imposte di archi, volte e piattabande, rivestimenti in tavelle dei pilastri, armature interne orizzontali e verticali, getti in cls per la formazione di pilastri interni, stilatura di giunti per murature a vista, staffatura a strutture portanti e simili.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta e 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 rette senza alcun compenso in più.

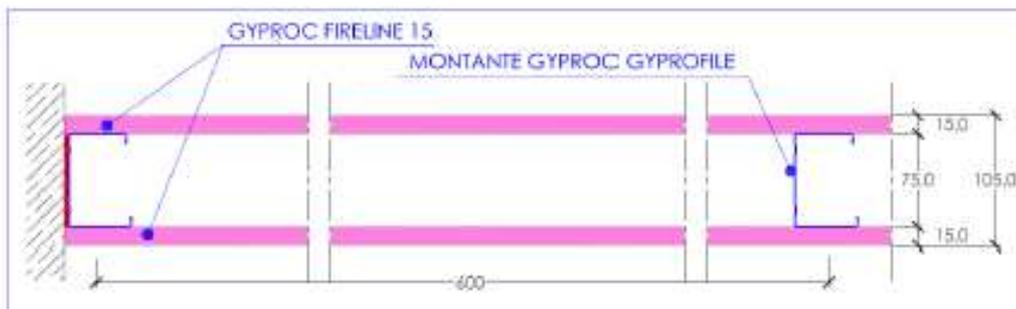
Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di oggetto superiore a 10 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per la loro superficie proiettata o per il loro volume. Le lesene saranno conteggiate, in aumento alla superficie delle murature, per la in proiezione sulla muratura della superficie frontale sporgente dal muro, qualunque sia la sporgenza, o per il loro volume effettivo, con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Quando la muratura in oggetto 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 o in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 4 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

TRAMEZZI IN CARTONGESSO

Sistema di tramezzatura con resistenza al fuoco EI 120 adatto per ambienti sottoposti a maggiore umidità, tipo GYPROC



Parete divisoria GYPROC DA 105/75 F dello spessore totale di 105 mm circa costituita dagli elementi sottoelencati:

- ❑ **LASTRE DI GESSO RIVESTITO GYPROC FIRELINE 15** (tipo F secondo UNI EN 520) da 15 mm di spessore nel numero di 1 lastra per parte. Le lastre GYPROC FIRELINE sono in Euroclasse A2-s1,d0 e hanno classe di fumo F1 secondo AFNOR NF 16-101 e ISO5659-2.
- ❑ **STRUTTURA METALLICA GYPROC GYPROFILE** con rivestimento organico privo di cromo, ECOLOGICO, ANTICORROSIVO, DIELETTRICO, ANTIFINGERPRINT, composta da profili metallici in lamiera d'acciaio zincato Z140 da 0,6 mm di spessore:
 - guide orizzontali ad U GYPROFILE da 75 mm solidarizzate meccanicamente a pavimento e a soffitto mediante accessori di fissaggio posti ad interasse massimo di 500 mm.
 - montanti verticali a C GYPROFILE da 75 mm, posti ad interasse massimo di 600 mm.
- ❑ **VITI** autoperforanti fosfatate GYPROC poste ad interasse massimo di 300 mm.
- ❑ **STUCCHI E NASTRI DI RINFORZO:** accessori GYPROC per la stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.
- ❑ **OPERAZIONI SUPPLEMENTARI:**
 - rasatura a gesso con VIC RASOCOTE 5 PLUS per una migliore finitura della parete.

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

- **POTERE FONOISOLANTE** - $R_w = 39$ dB - Risultato ottenuto da valutazione analitica
- **RESISTENZA AL FUOCO** - EI 60 - Rapporto di prova eseguito presso il laboratorio LAPI n° 44/C/10-83 FR del 07/10/2010
- **ALTEZZA MAX** ≥ 4 m (Fascicolo tecnico). Secondo quanto previsto dal DM 14/01/2008 il dimensionamento statico della struttura metallica interna alla parete avverrà in funzione della sua altezza, della destinazione d'uso e del comune dove sorge la costruzione



Lastre di gesso rivestito conformi alla norma **EN 520**
 Profili metallici conformi alla norma **UNI EN 14195**
 Stucchi conformi alla norma **UNI EN 13963**

CALCESTRUZZI PER FONDAZIONI

I calcestruzzi per fondazioni e getti interrati 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, dalla presenza di scarpe, ancorché necessarie per la stabilità degli scavi, e in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, tra cui in particolare quelli per la eventuale vibratura, per la rifinitura a mano di scavi, per il getto in presenza di acqua (se non negativa per la buona riuscita delle opere), e per l'allontanamento dagli scavi di acque di ogni provenienza (meteorica, di falda, da tubazioni interrate, da corsi d'acqua, ecc.), anche a mezzo di fognature provvisorie e centrali di pompaggio, e per deviazione di acque correnti con paratie, movimenti di materie e simili.

Quando non esplicitamente esclusi perché computati a parte, si intendono compresi inoltre gli oneri per armature leggere di "chiamata" e semplici casserature a perdere o da recuperare.

CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

Getti

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore come plinti, cordoli, murature in elevazione, volte, pilastri, travi ribassate o rialzate sarà valutato per il suo volume effettivo, in ogni caso senza detrazione del volume del ferro.

In mancanza di altre indicazioni, si intendono compresi nel prezzo anche gli oneri per l'armatura in ferro, i casseri, il getto, anche con l'uso della pompa, e l'uso di vibratori.

Saranno esclusi dal computo dei volumi i soli vani di cubatura superiore a 1 mc, quando non vengano valutati i relativi casseri. Nel caso di plinti a bicchiere per pilastri prefabbricati, verranno pure inclusi nel calcolo, se non esplicitamente computati a parte, gli oneri per le sigillature con malte espansive o simili.

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.

Ferro d'armatura

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, anche con l'uso di distanziali.

Casseri

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se da valutare a parte perché esplicitamente non comprese nei prezzi di ELENCO PREZZI del conglomerato cementizio, saranno computati per la superficie bagnata. Nei prezzi della casseratura 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, i puntelli, la tiranteria con distanziali a perdere o da recuperare, la apparecchiatura delle tavole su disegno, il disarmante, la pulizia e l'accatastamento dei casseri.

PAVIMENTI INTERNI

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'eventuale incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di ELENCO PREZZI per ciascun genere di pavimento comprendono, salvo diversa indicazione, l'onere per la fornitura dei materiali, per i sottofondi, la formazione di giunti di qualsiasi materiale, la posa a disegno con qualsiasi inclinazione o incorniciatura, i tagli, la pulizia di fondo a fine lavori e la fornitura di una dotazione di riserva del 5% resa in imballaggi originali o

comunque facilmente maneggiabili, e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri e le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

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, compresi gli oneri per la posa a disegno e di decori, ancorché complicata, i tagli, la pulizia di fondo a fine lavori e la fornitura di una dotazione di riserva del 5% resa in imballaggi originali o comunque facilmente maneggiabili, e per ogni lavorazione intesa a dare i rivestimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, sgusci verticali e orizzontali, 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.

PORTE TAMBURATE IN LAMINATO ADATTE PER INTERNI, CON O SENZA SOPRALUCE

Il prezzo applicato riguarda una porta interna, comprensiva di controtelaio, telaio, serramento, accessori tutti (maniglia, cerniere, chiave di chiusura ecc.), e quant'altro necessario a dare il tutto servizio e posato a perfetta regola d'arte. I colori saranno a scelta della D.L.

Caratteristiche

Anta: tamburato in MDF e multistrato. Riempimento a nido d'ape. Rivestimento in laminato prodotto continuo CPL, assemblata con profili in legno: montanti e traverse composti da legno listellare e MDF con rivestimento in laminato.

Telaio: composto da multistrato. Legno listellare MDF con rivestimento in laminato.

Mostrine: multistrato e MDF con rivestimento laminato.

INTONACI

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla proiezione di superficie intonacata senza tenere 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 contro pavimenti, zoccolatura e serramenti; è pure compreso l'impiego di profili metallici di rinforzo per gli spigoli.

I prezzi dell'ELENCO PREZZI 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, comprendendo la riquadratura di detti vani e la formazione di tutti gli spigoli, anche se curvilinei. 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 e 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.

Gli intonaci esterni verranno valutati vuoto per pieno, con detrazione dei vani di superficie maggiore di 4 m², comprendendo anche l'uso dei ponteggi, se non diversamente indicato.

Per interventi di restauro conservativo, è da intendersi compresa l'eventuale adozione di tecniche e materiali tradizionali, come frattazzi di legno, finiture spugmate, malte di calce spenta in cantiere e uso di sabbie non vagliate.

TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture, 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 reinfilatura di infissi, e simili. Salvo diversa indicazione, sono compresi anche gli oneri per nolo di ponteggi e trabattelli per qualunque altezza di facciata, e per la preparazione dei fondi su cui stendere le mani di finitura.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme stabilite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano 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 l'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 tenere conto di sagome, risalti o risvolti;
- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e 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 di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata, la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere in ferro di andamento lineare, come mancorrenti e profilati isolati, in mancanza di altra indicazione la valutazione sarà effettuata a metro lineare in proiezione, ritenendo così compensata, la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato 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 si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di ELENCO PREZZI si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccialetti e simili accessori.

IMPIANTO IDRICO SANITARIO

I prezzi indicati per l'impianto idrico sanitario comprende la nuova realizzazione l'impianto idrico sanitario compresa la realizzazione a perfetta regola d'arte sia della rete generale interna che la fornitura e posa in opera di tutte i sanitari e accessori necessari per dare il tutto perfettamente funzionante ed eseguito a perfetta regola d'arte nonché ai sensi di Legge.

Norme di esecuzione

Formazione di punto di adduzione acqua calda o fredda eseguito con impiego di tubazioni in polietilene ad alta densità PN10, per alimentazione punti acqua isolati o apparecchi igienico sanitari di qualsiasi natura e dimensione ivi compreso le vaschette di cacciata. il prezzo considera uno sviluppo reale della tubazione di alimentazione del punto di adduzione non superiore a m 5 a partire dalla saracinesca posta a valle della tubazione principale ed inclusa nell'analisi, o dal boiler in caso di alimentazione diretta. Per distanze superiori a m 5 verrà compensato a parte il tratto di tubazione eccedente. L'impianto dovrà essere dato ultimato, perfettamente funzionante e pronto all'allacciamento all'apparecchiatura igienico sanitaria di riferimento. Il prezzo comprende le seguenti lavorazioni: esecuzione di tutte le opere murarie occorrenti, ivi compreso le tracce a muro e relativi ripristini murari, incluse le provviste ed i mezzi d'opera occorrenti; opere da

idraulico, incluse tutte le provviste ed i mezzi d'opera occorrenti; prova idraulica di tenuta prima del ripristino della muratura; sgombero e trasporto della risulta alle discariche.

Formazione di rete di scarico per apparecchi igienico sanitari tipo lavelli, lavandini, lavabo, pilozzi, lavatoi, bidet e similari, realizzato in batteria con allacciamento diretto e senza soluzione di continuità allo scarico descritto dall'art. 01.A19.H25. la tubazione dovrà essere realizzata con impiego di manufatti tipo Geberit - pe diametri mm 40/46 - 50/56, incluse le occorrenti saldature ed i collari di fissaggio alla struttura di ancoraggio ed ogni prestazione d'opera occorrente per dare l'impianto perfettamente funzionante.

L'impianto idrosanitario comprende la fornitura e posa in opera di tutti i materiali, apparecchi e accessori necessari per dare perfettamente funzionati i servizi igienici previsti in progetto.

Le tubazioni di adduzione dell'acqua dovranno essere del diametro necessario per garantire le regolari alimentazioni ai vari apparecchi, con diametro minimo per alimentazione di una sola utenza di 1/2".

L'esecuzione degli impianti suddetti dovrà garantire le seguenti specifiche tecniche:

Portata minima ai rubinetti di erogazione:

- Lavabo 0,10 l/s
- Bidè 0,10 l/s
- Doccia 0,15 l/s
- Vaso con cassetta 0,10 l/s
- Beverino 0,10 l/s
- Idrantino di lavaggio pavimenti locali sanitari 0,25 l/s

Nel dimensionamento delle reti secondarie e primarie di distribuzione dell'acqua fredda potabile, calda di consumo e ricircolo non devono essere superate le seguenti velocità massime di scorrimento dei fluidi:

- Diramazioni secondarie dalle colonne alle singole utilizzazioni da 0,8 a 0,9 m/s
- Colonne montanti e reti secondarie entro controsoffittature di piano da 1 a 1,2 m/s
- Montanti nei cavedi principali e maglie idriche nei piani tecnici da 1,15 a 1,8 m/s
- Collettori primari di alimentazione 2 m/s

Calcolo delle portate di acqua contemporanee:

Al fine del calcolo delle portate di acqua contemporanea, ci si deve attenere alla percentuale di contemporaneità in funzione del numero di apparecchi serviti, derivante in mancanza di precise norme diverse, dalla seguente tabella:

n. apparecchi serviti	% contemporaneità
Fino a 2	100
Fino a 3	80
Fino a 4	70
Fino a 6	60
Fino a 16	50
Fino a 33	16
Fino a 55	25
Fino a 110	20
Fino a 150	18
Con interpolazione lineare per n. di apparecchi non riportato	

Tutti gli scarichi dei servizi igienici dovranno essere convogliati in una tubazione di diametro adeguato che dovrà andare a collegarsi direttamente nel condotto della fognatura nera comunale.

Ciascun apparecchio con uso d'acqua dovrà essere provvisto di proprio sifone di scarico.

Le dimensioni minime delle tubazioni di scarico da adottare sono le seguenti:

- Lavabo diam. 40 mm
- Bidè diam. 40 mm
- Doccia diam. 50 mm

- Wc e turche diam. 110 mm
- Fontanella diam. 40 mm
- Sifone di scarico a pavimento diam. 75 a 100 mm
- Colonne montanti e rete alla fogna diam. 160 mm

Gli elaborati grafici riportanti rappresentazioni schematiche degli impianti idrosanitari sono redatti secondo le seguenti norme UNI:

* UNI 9511/2 Disegni tecnici. Rappresentazioni delle installazioni, segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria

* UNI 9511/5 Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni, segni grafici per sistemi di drenaggio e scarico acque.

Servizio igienico per disabili

Al fine di consentire l'utilizzazione dei locali igienici anche da parte di persone a ridotte o impedito capacità motorie, i locali stessi devono essere dimensionati ed attrezzati secondo il D.M. 14 giugno 1989, n. 236.

Gli apparecchi sanitari devono avere le seguenti caratteristiche:

Il lavabo deve avere il piano superiore posto a cm 80 dal calpestio, deve essere senza colonna e con sifone incassato a parete.

Il wc deve essere di tipo sospeso, o con appoggio a terra, l'asse (geometrico) deve essere ad una distanza di cm 40 da una parete laterale, il bordo anteriore a cm 75-80 dalla parete posteriore ed il piano superiore a cm 45-50 dal calpestio.

In prossimità del wc deve essere installato un corrimano in acciaio inox, posto ad un'altezza di cm 80 dal calpestio, di diametro cm 3-4, e ad una distanza di cm 5 dalla parete.

DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI

Tubazioni

Le tubazioni in acciaio zincato UNI 3824, con giunzione a vite, raccordi in ghisa malleabile e guarnizioni in canapa dovranno essere impiegate per l'acqua fredda, l'acqua calda sanitaria ed il ricircolo. Nessuna piegatura è ammessa su tali tubazioni: i cambi di direzione devono essere realizzati esclusivamente con opportuni raccordi.

Le tubazioni in rame (cu DMP) devono essere conformi alla tabella UNI 6507-69, serie pesante, avere titolo 99,9% ed essere disossidate con fosforo (P residuo compreso tra 0,015 e 0,04%) secondo le norme ASTM, dovranno essere impiegate per l'acqua sanitaria calda/fredda e rete di riscaldamento nel circuito radiatori.

I tubi in rame devono essere sgrassati internamente e presentare le superfici interna ed esterna lisce, esenti da difetti come bolle, soffiature, scaglie, ecc., che possono provocare inconvenienti nell'utilizzazione dei tubi stessi.

Le tubazioni in acciaio nero UNI 3824, con giunzioni mediante saldatura ossiacetilenica o ad arco elettrico dovranno essere impiegate per tutti i fluidi riguardanti i circuiti di riscaldamento e condizionamento.

La posa in opera delle tubazioni dovrà essere fatta in modo da evitare qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni alle strutture. Le tubazioni incassate nei muri o nei pavimenti dovranno essere libere di eseguire le dilatazioni termiche, non dovranno essere bloccate. Dovranno essere rispettate le pendenze per avere il naturale sfogo dell'aria verso l'alto e lo scarico dell'acqua verso il basso. Gli attraversamenti dei muri o solai dovranno avvenire con bussole murate, almeno per diametri più grandi. Le dilatazioni termiche dovranno essere assorbite attraverso l'inserimento di dilatatori o compensatori.

Gli sfoghi dell'aria devono essere naturali con reti di raccolta. Quando l'aria viene raccolta in vasi dilatatori, si devono installare valvole di sfogo automatico, dotate di raccogliore di impurità e valvole di intercettazione.

Gli scarichi devono essere collegati alla fognatura. Le valvole di sfogo devono essere facilmente accessibili e gli scarichi controllabili.

I sostegni delle tubazioni saranno in profilato di acciaio con appoggi mediante pattini scorrevoli assialmente.

I sostegni devono essere tali da poter isolare termicamente le tubazioni in corrispondenza degli staffaggi.

I punti fissi dovranno essere ancorati adeguatamente alle strutture previa approvazione da parte della Direzione Lavori.

Le eventuali raccorderie saranno in ghisa malleabile a bordi rinforzati, atte a resistere senza deformazione permanente alle pressioni idrauliche di prova.

Le curve saranno di tipo stampato in acciaio per i diametri superiori a 1 ¼". Per i diametri inferiori sono ammesse le curve piegate a freddo.

Le tubazioni dovranno essere spazzolate esternamente con cura prima della verniciatura antiruggine. Le scorie interne dovranno essere eliminate prima del montaggio. Alla fine del montaggio le reti dovranno essere pulite con soffiaggi con aria compressa e con lavaggio prolungato, provvedendo ad opportuni scarichi nei punti bassi. I dilatatori necessari verranno inseriti nelle posizioni occorrenti.

Tubazioni di scarico

Le reti di scarico devono essere realizzate in tubo di polietilene duro. Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazione in polietilene duro devono essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura tenendo presente che:

- la temperatura allo specchio deve essere pari a 210°C
- il taglio dei tubi deve essere effettuato ad angolo retto
- le parti da saldare devono essere pulite accuratamente
- le tubazioni di diametro maggiore di 75 mm devono essere tenute in posizione di saldatura mediante apposita apparecchiatura con sistema di serraggio.

Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, con giunzione assiale, raffreddamento) devono essere accuratamente eseguite. Il raffreddamento deve avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

Le colonne ed i collettori devono avere opportuni manicotti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni.

Le tubazioni devono essere sostenute da apposite staffe e collari aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali e a 15 diametri per le verticali.

Impiego:

reti di scarico impianti sanitari, reti di scarico acqua dai circuiti idraulici in centrale, rete di raccolta condense da ventilconvettori, condizionatore trattamento aria primaria, rete raccolta condensa base camino e generatore di calore.

Tutte le saracinesche, valvole, rubinetti e componenti vari dei circuiti devono essere adatti alle pressioni e temperature di esercizio nonché alla natura del fluido convogliato.

Su tutte le apparecchiature di regolazione, e comunque dove necessario, devono essere inseriti organi di intercettazione e by-pass.

Sulle reti di distribuzione, nei punti più alti e dove occorre, dovranno essere previsti scarichi d'aria, nei punti più bassi scarichi d'acqua, situati in posizioni accessibili.

Per gli scarichi d'aria si adottano valvole automatiche a galleggiante.

Per gli scarichi d'acqua si adottano rubinetti a maschio completi di chiavi di manovra, con scarico convogliato alla rete di raccolta prevista.

Verniciature

Tutte le tubazioni e gli staffaggi dovranno essere protetti con pitturazione costituita da:

- pulitura e sgrassaggio del sottofondo con impiego di diluente nitro
- applicazione di una mano di primer
- pitturazione a pennello con doppia mano di pittura non diluita a base di clorocaucciù.

Tutti i macchinari e le saracinesche in ghisa dovranno essere forniti completati di verniciatura.

Eventuali ritocchi a fine lavori, per consegnare gli impianti in perfetto stato, devono essere effettuati dall'Appaltatore.

APPARECCHI SANITARI

Posa in opera degli apparecchi sanitari

Ciascun apparecchio sanitario con uso d'acqua dovrà essere provvisto di proprio sifone di scarico; le condotte di scarico dovranno essere in tubi di polietilene di qualità con raccordi speciali e curve tecniche.

Il dimensionamento delle reti di scarico dovrà essere in base alla portata di scarico che compete ad ogni apparecchio sanitario, in conformità al metodo delle unità di scarico, attribuite ad ogni utenza e le contemporaneità di uso prescritte.

La colonna di scarico verticale dovrà avere ventilazione diretta mediante tubi in polietilene dello stesso diametro della colonna e uscente all'esterno con apposito esalatore da sistemare possibilmente sul tetto o in posizione da concordare con la Direzione Lavori, e protetto in modo da evitare infiltrazioni d'acqua.

Nei servizi igienici sono da prevedere pozzetti sifonati a pavimento, in polietilene con griglia in acciaio inox a filo pavimento, per la raccolta delle acque di lavaggio.

Nella posa in opera degli apparecchi sanitari, l'Appaltatore dovrà prestare tutta la necessaria assistenza muraria e principalmente le seguenti prestazioni:

- apertura di canne, tracce, fori in qualsiasi struttura e di qualunque dimensione
- chiusura successiva ed esecuzione dell'intonaco soprastante
- fissaggio delle mensole e ancoraggio di tutti gli apparecchi sanitari (vasi, lavabi, docce, lavandini, ecc.)
- fornitura e posa di tasselli di legno o grappe, comprese anche quelle per cassette, scaldacqua, ecc.
- formazione di muretti vari
- manovalanza per il trasporto in sito degli apparecchi sanitari e relativi accessori:

Apparecchi sanitari e rubinetterie

I prodotti ceramici in fire-clay devono essere costituiti da una massa di forte spessore ricoperto da spesso strato di smalto feldspatico-calcareo con cottura contemporanea a 1.300°C.

La superficie deve risultare brillante ed omogenea e resistente agli acidi. Ogni pezzo deve garantire lunga durata.

I prodotti ceramici in vetrochina bianca devono avere spiccate caratteristiche di durezza, compattezza, non assorbenza (coefficiente di assorbimento inferiore allo 0,55%) e copertura a smalto durissimo e brillante di natura feldspatico-calcareo con cottura contemporanea a 1.300°C che assicuri una profonda compenetrazione dello smalto-massa e quindi la non cavillabilità.

Le apparecchiature previste in acciaio 18/8 devono essere in materiale inossidabile AISI 304, di forte spessore con finitura satinata.

Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di viti in ferro ed ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone.

La sede del fissaggio di tali viti (sia a muro che a pavimento) dovrà essere costituita da tassello in ottone con foro filettato a spirale in ottone, murata nella costruzione (tipo "pitone") od altro sistema di assoluta garanzia con esclusione di tasselli in legno o di piombo di scarsa resistenza.

Le congiunzioni fra la rubinetteria cromata e le tubazioni dovranno essere fatte mediante appositi raccordi epremistoppa in ottone cromato.

Tutte le rubinetterie devono essere in ottone di tipo pesante con forte cromatura della parte in vista.

Il deposito di cromo deve essere fatto su un deposito elettrolitico di nichel, di spessore non inferiore a 10 micron.

Le superfici nichelate e cromate non devono risultare ruvide né per difetto di pulitura, né per intrusione di corpi estranei, nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura, e devono risultare perfettamente speculari su tutta la parte visibile.

Le stesse prescrizioni valgono per tutte le parti richieste in ottone cromato.

Ogni bocca di erogazione deve essere dotata di aeratore rompigetto anticalcare.

Nel caso siano utilizzate pareti in cartongesso o simile, ogni apparecchio sanitario deve essere fissato ad apposite staffe in acciaio ancorate alle strutture di sostegno delle pareti stesse.

COLLAUDI IMPIANTI

Verifiche e prove in corso d'opera

Si intendono per verifiche e prove preliminari tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, compreso il bilanciamento dei circuiti d'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria e relativa taratura, la taratura delle regolazioni, ecc., il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste.

Le verifiche e le prove preliminari di cui in appresso, si devono in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

a) Verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio di tubazioni, canalizzazioni, macchine, apparecchiature, ed ogni altro componente dell'impianto sia corretto. Per le tubazioni che corrono sia cavedi chiusi od in tracce le prove devono essere eseguite prima della chiusura. E' inteso che le prove siano eseguite prima della posa dell'eventuale isolamento.

b) Prova idraulica a freddo con tubazioni ancora in vista e prima che si proceda a verniciature e coibentazioni; la prova deve essere fatta, se possibile, mano a mano che si esegue l'impianto, ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere c) e d), ad una pressione di 1,5 volte superiore a quella corrispondente alla pressione massima di esercizio (ma comunque non inferiore a 6 bar), e mantenendo tale pressione per ore 24 (ventiquattro). Tutte le tubazioni in prova, complete di valvole rubinetti o altri organi di intercettazione mantenuti in posizione "aperta", devono avere le estremità chiuse con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso; dopo aver riempito il circuito o parte di esso a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro, inserita in un punto qualunque del circuito. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano fughe o deformazioni permanenti.

c) Prova preliminare di circolazione, tenuta e dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, per controllare gli effetti delle dilatazioni nelle condutture dell'impianto, portando la temperatura nelle apparecchiature di trasformazione ai valori previsti e mantenendo per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti o refrigeranti. L'ispezione si deve iniziare quando la rete e le apparecchiature di trasformazione abbiano raggiunto lo stato di regime. Si ritiene positivo il risultato delle prove quando in tutte indistintamente le apparecchiature l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza tutte le variazioni di volume dell'acqua dell'impianto.

d) Una prova di tutte le apparecchiature soggette a verifiche da parte dell'I.S.P.E.S.L. (ex A.N.C.C. ed E.N.P.I.); l'esito si ritiene positivo quando corrisponde alle prescrizioni dell'Ente citato.

e) Prova dell'impianto interno di adduzione gas, deve avvenire alla pressione di almeno 1.000 mm c.a. (0,1 bar), con lettura al 15' ed al 30' minuto; in questo intervallo non si devono registrare cadute di pressione, altrimenti occorre ricercarne la causa mediante soluzioni saponose e provvedere alla riparazione, indi rifare la prova di tenuta.

f) Per tutti i sistemi di regolazione si deve verificare il buon funzionamento di tutti gli organi di regolazione e la correttezza dei collegamenti, a prescindere dalla disponibilità o meno dei fluidi riscaldanti e/o raffreddanti. Tali verifiche comprendono inoltre l'allineamento dei regolatori, il posizionamento degli indici sui valori previsti dagli schermi di regolazione, la taratura di eventuali posizionatori e quanto altro richiesto per il corretto funzionamento dell'impianto nelle condizioni reali di esercizio.

g) Le prove dei livelli sonori massimi ammessi nei vari locali, con lettura sul fonometro in scala A, devono essere eseguite con tutti gli impianti funzionanti. Tali livelli si intendono derivati sia dalle apparecchiature installate all'interno, sia da quelle, sempre inerenti agli impianti, installate all'interno dell'ambiente ove vengono fatte le misure. Tali limiti valgono inoltre in presenza di livello sonoro di fondo (ottenuto con misurazione, nei medesimi locali controllati, con tutti gli impianti fermi ad ambienti senza attività) inferiore di almeno 3 dBA dei livelli ammessi. Le misure acustiche per le aule e gli uffici in genere devono essere eseguite al centro del locale per singoli ambienti, ed in 4 punti diversi per i saloni, ad un'altezza di m 1,20 dal pavimento e ad una distanza in pianta di m 1 dalle sorgenti interne di rumore. Tali misure sono eseguite comunque con ambienti arredati e durante le ore diurne. Nei magazzini e simili le misure

acustiche devono essere eseguite ad un'altezza di m 1,20 dal pavimento direttamente sotto le sorgenti di rumore (aerotermini o unità pensili).

h) Per gli impianti idrico sanitari devono inoltre essere fatte le seguenti prove:

1) prova idraulica a freddo, come detto alla precedente lettera a), con manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare la erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 5 m H₂O;

2) prova di portata rete acqua fredda e calda, per accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazione pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità. Si devono seguire le seguenti modalità:

- apertura di un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità, calcolato per il numero totale di apparecchi installati
- le utenze funzionanti devono essere distribuite a partire dalla colonne più sfavorite (scelte in rapporto alla distanza ed al numero di apparecchi serviti), in maniera tale che ciascun tronco del collettore orizzontale alimenti il numero di apparecchi previsto dalla contemporaneità.

Nelle condizioni suddette si deve verificare che la portata alle utenze più sfavorite sia almeno quella prescritta, e che la portata totale misurata all'organo erogatore non sia inferiore alla portata prevista, in rapporto alle utenze funzionanti. La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne montanti, sempre nelle condizioni di contemporaneità previste.

3) verifica della circolazione della rete acqua calda, per misurare il volume di acqua erogato prima dell'arrivo dell'acqua calda; la prova deve essere eseguita tenendo in funzione la sola utenza più sfavorita, e sarà considerata positiva se il volume di acqua erogata prima dell'arrivo dell'acqua calda sarà inferiore a 1,2

4) prova di efficienza della ventilazione delle reti di scarico, controllando la tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità.

Dette verifiche potranno comprendere oltre le parti in vista, anche quelle sepolte e nascoste e sarà dunque obbligo dell'Appaltatore scoprire quelle parti di lavoro che fossero indicate, senza diritto ad alcun compenso per i lavori di scoprimento e di conseguente ripristino.

Si precisa che sono a carico dell'Appaltatore tutte le modifiche da apportare alle opere, anche se già eseguite in relazione alle eventuali prescrizioni degli Organi, Autorità o Enti competenti in sede preventiva ed in sede di collaudo degli impianti.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette, l'Appaltatore rimarrà l'unico responsabile delle deficienze che si riscontreranno in seguito e ciò alla fine del periodo di garanzia.

COLLAUDI FINALI

Sarà eseguito a criterio insindacabile del Collaudatore, nominato dal Committente. Poiché il collaudo verrà eseguito al solo scopo di tutelare gli interessi della Committente, il Collaudatore potrà anche essere un tecnico dipendente della Committente stessa.

Il collaudo definitivo avrà lo scopo di accertare:

- che i rendimenti e le rese di prestazioni delle apparecchiature e degli impianti forniti corrispondano (con lo scarto massimo del 2% oltre le tolleranze degli apparecchi di misura) a quelli indicati in contratto;
- che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali;
- che gli isolamenti termici ed idrofughi abbiano l'efficienza contrattuale;
- che siano eseguite tutte le opere accessorie a regola d'arte e contrattualmente, che la sistemazione delle centrali tecniche corrisponda ai disegni esecutivi, che tutti gli impianti siano

tarati, che tutte le verniciature, sia di antiruggine che di smalto siano state eseguite e che si sia provveduto agli adempimenti previsti nel progetto esecutivo e da Capitolato.

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte, dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore senza alcun compenso.

Il collaudo definitivo avverrà durante la prima stagione invernale e poi in quella estiva successiva all'ultimazione dei lavori.

L'Appaltatore è impegnato a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai collaudatori e tutti gli elementi tecnici e che i medesimi riterranno opportuni.

Tutti gli oneri per le prove di collaudo sono a carico dell'Appaltatore.

In deroga a quanto verificato in ordine di tempo sulla esecuzione del collaudo, si precisa che le operazioni verranno iniziate solo quando l'Appaltatore consegnerà alla Direzione Lavori tutti i permessi e le licenze necessarie rilasciate dagli uffici ed organi di controllo.

IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE

Il prezzo applicato riguarda la realizzazione a corpo dell'impianto elettrico, comprendente tutto il materiale necessario per un perfetto funzionamento, garantendo la giusta illuminazione per i diversi ambienti, nonché la realizzazione di rete per il funzionamento delle postazioni di lavoro il tutto da eseguirsi a perfetta regola d'arte. Nel prezzo sono altresì inclusi tutti gli accessori di fissaggio e di collegamento al fine di ottenere un'installazione a regola d'arte e collaudo richiesti ai sensi di Legge.

In particolare:

- Realizzazione di nuovo punto di alimentazione quadro uffici da linea esistente al piano (potenza disponibile in derivazione alla linea esistente 50 KW), comprendente la fornitura e posa di quanto segue:
 - n. 1 nuovo centralino in PVC 54 moduli fissato a parete vicino al quadro elettrico esistente, contenente n° 1 sezionatore da 160A 4P generale;
 - n. 1 interruttore magneto termico 4P 100A alimentazione quadro nuovi uffici;
 - n. 1 interruttore magneto termico 4P 50A alimentazione quadro esistente;
 - installazione di contatori di energia attiva-reattiva modulari da quadro, completi di TA per contabilizzazione assorbimenti delle 2 unità;
 - scollegamento linea di alimentazione quadro esistente e riattestazione su nuovo quadro elettrico compreso guaine ed accessori, rialimentazione quadro esistente con cavo sez. 4x16+T mmq, spostamento alimentatore pannelli antincendio;
 - linea di alimentazione quadro nuovi uffici installato nel corridoio ingresso centrale da nuovo centralino di cs. posata sotto pavimento tecnico entro canaline esistenti predisposte sezione 3,5x35+T mmq (circa mt 20).
- Fornitura e posa in opera di nuovo quadro elettrico generale, da installarsi nel corridoio centrale presso l'ingresso dei dipendenti, contenente tutti gli interruttori di protezione della nuova area uffici, alimentato mediante la linea di nuova realizzazione. Il quadro sarà composto da:
 - n. 1 quadro elettrico in carpenteria metallica, con doppia portella, pannelli interni, sistema di distribuzione con risalita cavi e morsettiere IP 44, dimensioni indicative 2000x800x362 + 2 risalite (a corpo);
 - n. 1 interruttore generale quadro modulare 10KA, 4P, 125A (a corpo);
 - n. 1 scaricatore di sovratensione in classe 2, 15KA, 4P modulari con fusibili di protezione;
 - n. 4 interruttori magneto termico 4P, 10-25A, 10KA per alimentazioni unità esterne condizionamento, linea alimentazione quadro locale sala server, n° 1 riserva;
 - n. 2 Blocco differenziale 4P 25A 0,3A per alimentazioni unità esterne CDZ;
 - n. 2 interruttori magneto termico 4P, 10KA, 32-40A, per generale luci, per generale

- sezione continuità da UPS;
- n. 1 Interruttore magneto termico 4P 40A, diff 0,5, per alimentazione UPS;
 - Interruttore magneto termico differenziale 2P 6KA, 10A, 0,03 per alimentazioni circuiti luce + contatto aux (n° 9 utilizzati + 3 riserve);
 - Interruttore magneto termico differenziale 2P 6KA 6A 0,03 alimentazioni circuiti luce di emergenza n° 6;
 - Interruttore magneto termico differenziale 2P 6KA 16A 0,03 cIAC alimentazioni circuiti prese uffici e locali vari (n° 21 utilizzati n° 3 riserve);
 - Interruttore magneto termico differenziale 2P 6KA 10A 0,03 cIA alimentazioni circuiti prese uffici e locali vari rete continuità (n° 18 utilizzati n° 3 riserve);
 - n. 1 Teleruttore modulare 40A 4P + rrlc ps-ps per comando spegnimento centralizzato luci locali;
 - Barratura di distribuzione 4P,125A;
 - Morsettiere e accessori di collegamento;
 - Posa e collegamento linee sottese al quadro elettrico.
- Realizzazione di quadro elettrico per alimentazione linee di continuità nel locale "sala server", così composto:
- Interruttore Sezionatore 4P 32A generale con lampada spia di presenza tensione;
 - Interruttore magneto termico differenziale 10-16A cIA 0,03A a protezione delle varie utenze del locale;
 - Linea di alimentazione da quadro generale sezione rete continuità interruttore dedicato in cavo antifiamma sez. 5G6mmq posato entro canaline sotto pavimento tecnico;
 - Accessori di fissaggio, canaline di raccordo a pavimento per distribuzione future linee alla varie apparecchiature.
- Realizzazione di rete di canaline/passerele metalliche di sezione diversa nel pavimento tecnico e nel controsoffitto del corridoio centrale, comprendente in particolare la fornitura e posa in opera di :
- Passerella zn 200x75 sospesa a soffitto nel corridoio centrale tra nuovo quadro elettrico di zona per contenimento linee luce e unità di condizionamento, completa di accessori;
 - Passerella zn 200x75 nel pavimento tecnico del corridoio per contenimento linee dati in raccordo al locale server;
 - Passerella a filo 300x75 nel pavimento tecnico del corridoio per distribuzione linee FM dal quadro generale;
 - Accessori di fissaggio e raccordo canalizzazioni.
- Fornitura e posa di linee in cavo FG7OR entro canaline metalliche per distribuzione dorsali di alimentazione in particolare:
- F. e p. di cavo FG7OR 5G 6 mmq alimentazione unità esterne pompe di calore posati entro canaline a soffitto ed in copertura (escluso collegamenti esterni a cura ditta termo tecnica) n° 2 linee;
 - F. e p. di cavo FG7OR 3G 6 mmq alimentazione unità esterna condizionatore sala s posato entro canaline a soffitto ed in copertura (escluso collegamenti a cura ditta termo tecnica) n° 1 linea;
 - F. e p. di cavo FG7OR 3G 4 mmq per alimentazione dorsali prese di servizio rete normale nei vari uffici posate entro canaline sotto pavimento (n° 19 circuiti);
 - F. e p. di cavo FG7OR 3G 4 mmq per alimentazione dorsali prese di servizio rete normale nei vari uffici posate entro canaline sotto pavimento (n° 16 circuiti);

- F. e p. di cavo FG7OR 3G2, 5 mmq per alimentazione dorsali luce posati entro canaline nel controsoffitto (n° 10 circuiti)
 - F. e p. di cavo FG7OR 3G1, 5mmq per alimentazione luci emergenze posati entro canaline nel controsoffitto (n° 4 circuiti)
 - F. e p. di cavo FG7OR 3G 1,5 mmq per alimentazione rivelatori di movimento nel corridoio e pulsante disabilitazione linee luci;
 - Accessori di fissaggio attestazione linee e targhettatura.
- Realizzazione di adeguamento e/o ampliamento impianto di illuminazione interna, comprendente la fornitura di nuove plafoniere stagne a soffitto nella zona archivi, la fornitura di nuove lampade a da incasso a led nella zona corridoio, l'installazione delle plafoniere precedentemente smontate e recuperate nella zona uffici, ed in particolare:
- F. e p. di plafoniere 2x58W IP 55 fissate a soffitto nelle zone archivi e depositi, sala server e ripostiglio;
 - F. e p. di plafoniere 1x58W IP 55 fissata a soffitto zona ripostiglio 4,9mq;
 - Realizzazione di tubazioni in PVC compresi di accessori di fissaggio, raccordo, scatole di derivazione per comando luci archivi in esecuzione a vista o invasato;
 - Realizzazione di punto comando accensione luci zona depositi a vista o incassato comprensivo di scatola porta frutti, interruttore di comando linea in derivazione da dorsale luce predisposta, scatole di derivazione ed accessori;
 - Riposizionamento plafoniere sospese sopra recuperate 2x36W modello filare nei vari uffici e zona front office comprensivo di accessori di fissaggio e sospensione;
 - Realizzazione di alimentazione testate linee luce da punto di comando entro tubazioni in PVC incassate a parete nei vari uffici;
 - Realizzazione di punto di comando luci con l'installazione di n° 1/2 interruttori per accensione luci zona uffici comprensivo di scatola da incasso 3 posti o per pareti in cartongesso, tubo flessibile e rigido di raccordo alle canaline;
 - Realizzazione di alimentazione testate linee luce da punto di comando entro tubazioni in PVC incassate a parete in zona front office;
 - Realizzazione di punto di comando luci a 3 interruttori entro scatola da incasso comprensivo di linea da dorsale dedicata zona front office;
 - Ripristino alimentazione luci servizi e bagni con collegamento a nuova dorsale luce;
 - F. e p. di n° 18 lampade da incasso nel controsoffitto a led 20W IP40 nella zona corridoio comprensivo di scatola di derivazione da dorsale luce comandata da rivelatore di presenza/ movimento;
 - Ricollegamento al nuovo quadro elettrico delle linee luci esistenti nei ripostigli comprensivo di cavo di prolungamento ed accessori;
 - Realizzazione di punto comando attivazione circuiti luce dalla porta ingresso dipendenti al vicino quadro elettrico di zona;
 - Accessori di collegamento, scatole di derivazione a completamento dell'impianto luce.
- Fornitura e posa di nuove torrette a scomparsa a pavimento nella zona uffici e front office, oltre l'installazione a parete dei prese di servizio come indicato sulle tavole di progetto, derivate da linee di dorsale elettrica rete , ed in particolare come segue:
- Fornitura e posa di torrette a scomparsa per pavimento tecnico 16 posti interni (escluso taglio piastrelle) composte da: n° 2 prese Unel 10-16A rete normale, n° 2 prese Unele rosse rete continuità, supporto per alloggiamento connettori;
 - Scatole di derivazione per attestazione dorsali FM rete normale e continuità sotto

- pavimento tecnico da dorsali sopra posate;
- Realizzazione di punto presa a parete derivata da dorsale predisposta comprensiva di scatola da incasso supporto, presa Italia ed Unel;
 - Ricollegamento prese a parete esistenti a nuove linee F.m. predisposte;
 - Realizzazione del servizio disabili di impianto chiamata emergenza completo di pulsante a tirante, suoneria, lampada di segnalazione e pulsante di tacitazione;
 - Realizzazione di gruppi prese a parete derivati da dorsale dedicate nella zona locale ristoro composte da scatola da incasso, supporto, placca di finitura colore bianco, n° 1 presa unel + bipasso, tubazione incassata, linea in cavo;
 - Predisposizione in zona front office di punto presa a parete alto composta da scatola con n° 2 prese unel e n° 1 scatola disponibile completa di tubazione e linea da canalina a soffitto;
 - Ripristino prese di servizio zone servizi igienici non funzionanti o danneggiate;
 - Ripristino funzionalità prese elettriche esistenti non rimosse e ricollegamento a linee predisposte;
 - Linea di alimentazione da quadro sala server a gruppo prese predisposto nell'armadio dati;
 - Realizzazione di gruppo prese di servizio nei locali ripostiglio zona stampanti di rete composta da: scatola 4 posti da incasso n° 2 prese unel, linea da dorsale di zona.
- Realizzazione impianto di cablaggio dati, come segue:
- Fornitura e posa in opera di Armadi Rack Principale per distribuzione impianto cablaggio Strutturato composti da: Armadio rack 19 pollici 42U, dim. 800x2000x600 (LxHxP), porta frontale reversibile trasparente con vetro di sicurezza 4mm e serratura a chiave
 - Fornitura in opera, entro tubi o canaline predisposte, di cavi per la trasmissione dati in rame a 4 coppie twistate, non schermato (UTP) o schermato (FTP) per reti locali Ethernet CAT 5E e CAT 6, (tipo UTP 4x2x24 AWG). Tipo Infra+ o similare;
 - Fornitura e Posa in Opera di cavo UTP cat 6;
 - F. e p. di presa dati RJ 45 cat 6 entro torrette a pavimento (n° 3 per torretta) e a parete dove indicato completa di supporto per serie civile, collegamento ed attestazione cavo.

IMPIANTO ANTINCENDIO

Il prezzo applicato per l'impianto antincendio riguarda l'adeguamento dell'impianto esistente, che andrà revisionato ed integrato degli elementi mancanti, ovvero occorrerà prevedere la sostituzione delle parti non adeguate alla norma.

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Il prezzo applicato riguarda la realizzazione a corpo dell'impianto di climatizzazione mediante l'impiego di split, comprendente tutte le forniture e le lavorazioni necessarie per un perfetto funzionamento, garantendo il giusto raffrescamento dei diversi ambienti, nonché il continuo raffrescamento della sala server, il tutto da eseguirsi a perfetta regola d'arte e secondo progetto. Nel prezzo sono altresì inclusi tutti gli accessori al fine di ottenere un'installazione a regola d'arte e collaudo richiesti ai sensi di Legge.

- **n°1 UNITA' ESTERNA in pompa di calore per impianto VRF** (installata in copertura):
 - Caratterizzata da elevate prestazioni in riscaldamento a basse temperature, con controllo attivo della quantità di refrigerante.

- Riscaldamento continuo ed esecuzione alternata dei cicli di sbrinamento.
- Compressore HSS scroll BLDC inverter ad iniezione di vapore con elevate prestazioni in riscaldamento alle basse temperature.
- Sistema di lubrificazione HiPOR (High Pressure Oil Return) e sistema Smart oil Return per operazioni di recupero dell'olio solo quando necessario.
- Controllo attivo della quantità di refrigerante a seconda della modalità operativa, con incremento delle prestazioni in riscaldamento.
- Scambiatore di calore con circuito variabile, massimizzazione dell'efficienza a seconda della modalità operativa. Trattamento anticorrosione Gold Fin.
- Riscaldamento continuo ed esecuzione alternata dei cicli di sbrinamento.
- Possibilità di realizzare circuiti frigoriferi di 1000 m e dislivelli pari a 110 m.
- Ventilatore elicoidale ad espulsione verticale, motore elettrico BLDC Inverter direttamente accoppiato, prevalenza ventilatore fino a 10 mm c.a.
- Autodiagnosi con controllo a microprocessore, funzione scatola nera.
- Carica automatica del refrigerante, check up automatico stato di carica.
- Potenza 43 kW resi
- Alimentazione: 380-415 V, trifase, 50 Hz
- **n°12 UNITA' INTERNE a parete per sistema VRF (installata a parete):**
 - Copertura in materiale plastico, mandata aria dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore, con chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità.
 - Ventilatore a flusso incrociato con motore elettrico direttamente accoppiato.
 - Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza.
 - Valvola elettronica di espansione/regolazione pilotata da un sistema di controllo a microprocessore che consente il controllo della temperatura ambiente.
 - Termistori temperatura dell'aria di ripresa, ingresso ed uscita scambiatore di calore.
 - Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
 - Potenza 3,6 kW resi
 - Alimentazione: 220-240 V monofase a 50 Hz
 - Potenza elettrica assorbita 20 W
- **n°1 CONDIZIONATORE MONOSPLIT (installazione Sala Server) costituito da:**
 - UNITA' INTERNA per installazione a parete con ventilatore tangenziale a tre velocità, corredata di telecomando a raggi infrarossi
 - UNITA' ESTERNA condensata ad aria con gas refrigerante R410A
 - Potenza 3,6 kW resi
- **n°1 CONDIZIONATORE MONOSPLIT (installazione Sala Server) costituito da:**
 - UNITA' INTERNA per installazione a parete con ventilatore tangenziale a tre velocità, corredata di telecomando a raggi infrarossi
 - UNITA' ESTERNA condensata ad aria con gas refrigerante R410A
 - Potenza 3,6 kW resi
- **Collegamenti tra unità interne ed esterne eseguite con:**
- **Tubazioni in rame**

Le tubazioni del refrigerante saranno realizzate in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento. Tutte le tubazioni verranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante canalina elettrica grigliata, e degli opportuni fissaggi. Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio.

Preventivamente all'accensione dei sistemi, si eseguiranno le seguenti operazioni:

 - "Lavaggio" della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
 - Prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;
 - Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno -755 mm Hg);

- Rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il Condizionamento.

La coibentazione delle tubazioni sarà realizzata con materiale isolante flessibile estruso a celle chiuse, a base di caucciù vinilico sintetico espanso, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività termica utile a $T_m = 0^\circ\text{C}$: $\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: $m^2 5000$

Gli spessori della coibentazione dovranno rispettare le prescrizioni del DPR n. 412 del 26/08/1993 e comunque dovranno essere non inferiori a 10 mm. La coibentazione delle tubazioni percorse da fluido a bassa temperatura dovrà prevedere un'adeguata barriera al vapore.

Scarico condensa

Le tubazioni utilizzate per lo scarico della condensa saranno in PVC rigido. I raccordi delle tubazioni in PVC saranno, con giunzioni a bicchiere.

Le tubazioni di diametro 25, 32, 40 e 50 mm, manterranno una pendenza adatta a consentire il corretto deflusso delle acque di condensa e dovranno essere convogliate nei punti di scarico all'interno dello stabilimento.

Giunti e collettori

Giunti e collettori saranno realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione. La coibentazione dei giunti e collettori sarà realizzata in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore, e sarà di fornitura della casa costruttrice dei giunti stessi. I giunti e i collettori saranno forniti dalla stessa casa di produzione delle apparecchiature per il condizionamento, e dovranno essere dimensionati attenendosi specificatamente alle prescrizioni tecniche della casa suddetta.

I giunti avranno entrata variabile dal diametro 9,5 mm al diametro 44,5 mm e uscita variabile dal diametro 6,4 al diametro 31,8 mm. I collettori saranno provvisti di idonei riduttori di diametro.

(il tutto come da tavole di progetto).

SERRAMENTI ESTERNI E LORO CARATTERISTICHE

I serramenti esterni saranno computati a corpo per ciascuna unità fornita e posata. Dovranno essere completi di controtelaio in ferro zincato presenti in loco, angolari per il fissaggio dei controtelai alla muratura, di vetri e di ogni altro elemento necessario a dare i serramenti forniti e posati secondo la buona regola d'arte.

In particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche :

a) Finestre

Serramenti costituiti con profilati estrusi in lega di alluminio 6060 (UNI 3569 - 66).

Il telaio fisso avrà profondità totale di mm 50 mentre quello mobile, per una maggiore resistenza alla pressione del vento, avrà profondità di mm 60.

La larghezza della parte tubolare di contenimento delle squadrette di giunzione sarà di mm 17.5 compresi gli spessori delle pareti del profilato per il telaio fisso e per quello mobile.

Aletta di sovrapposizione interna sul muro o coprifilo di mm 20 minimo con sede per guarnizione di tenuta.

Il sistema di tenuta all'aria sarà a giunto aperto cioè con guarnizione centrale in dutral con appoggio diretto sull'apposito piano inclinato del profilo mobile.

Nella traversa inferiore fissa dovranno essere effettuate delle asole per lo scarico dell'acqua; gli angoli della guarnizione centrale e del profilato dovranno essere sigillati per evitare infiltrazioni di aria e acqua.

Nella traversa inferiore delle ante mobili dovranno essere fatti due fori di aerazione per la zona perimetrale del vetro (solo con l'impiego di vetri isolanti).

Il serramento finito presenterà la superficie esterna piana con fughe di mm 6 tra un profilato e l'altro mentre all'interno il piano delle parti apribili sposterà di mm 7 rispetto al piano del telaio fisso.

Ferma vetri a scatto con sedi per l'inserimento delle guarnizioni di tenuta del vetro.

Accessori e guarnizioni dovranno essere quelli originali studiati e prodotti per questa serie. Per quanto riguarda la tenuta dell'aria, all'acqua ed al carico del vento (UNI 7979 - UNI EN 42-77-86) i serramenti dovranno garantire le seguenti classi di tenuta; tenuta all'aria; tenuta all'acqua; resistenza ai carichi del vento; classe delle caratteristiche di tenute e di resistenza all'aria, all'acqua ed al carico del vento, ottenibili con questi profilati, dovranno essere dimostrabili con riproduzione in fotocopia dei risultati del collaudo effettuato dal costruttore dei serramenti o, in mancanza, dal produttore dei profilati.

b) Porte

Serramenti costruiti con profilati estrusi in lega di alluminio 6060 (UNI 3569-66).

Sia il telaio fisso che quello mobile avranno profondità totale di mm 50.

La larghezza della parte tubolare di contenimento delle squadrette di giunzione sarà di mm 37.5 compresi gli spessori delle pareti del profilato.

Coprifilo di battuta interna su muro di mm 30 con sede per guarnizione di tenuta.

Il sistema di tenuta all'aria sarà effettuato con doppia guarnizione in dutral inserita nelle alette di battuta.

Le pareti laterali dei profilati dovranno, nella parte centrale, essere piane per consentirne una buona applicazione dei meccanismi di chiusura.

Il serramento finito presenterà le superfici interna e esterna piane con fuga di mm 5 tra un profilato e l'altro.

Fermavetri a scatto con sedi per l'inserimento delle guarnizioni di tenuta del vetro.

Accessori e guarnizioni dovranno essere quelli originali studiati e prodotti per questa serie.

c) Finitura superficiale

La protezione e la finitura delle superfici dei profilati di alluminio dovranno essere effettuate mediante anodizzazione (o verniciatura).

L'anodizzazione, nel colore dovrà essere eseguita con ciclo completo comprendente le preliminari operazioni di pulizia, sgrassaggio e dacapaggio.

Lo spessore dell'ossido dovrà essere garantito con marchio EURAS - EWAA per un valore minimo di 15 microns (classe 15 UNI 4522-66).

La verniciatura nel colore secondo le tabelle R.A.L. avrà spessore minimo, per le parti in vista, di 30 microns e sarà effettuata con un ciclo comprendente.

Sgrassaggio alcalino a 60°C, lavaggio, fosfocromatazione a 35°C per immersione per garantire che tutte le parti del profilato siano interessate, lavaggio demineralizzato, asciugatura, verniciatura mediante polveri di poliestere applicate elettrostaticamente e cottura in forno a 180°C.

A garanzia della durata del tempo e della resistenza agli agenti atmosferici dovranno essere effettuati, durante il ciclo di verniciatura, dei controlli atti a verificarne la qualità.

Tra questi i controlli più importanti sono: controllo della temperatura di cottura che deve essere costante con tutti i profilati.

Controllo della resistenza agli agenti atmosferici eseguita con apparecchiatura UV COM ATLAS secondo norme ASTM G53;

Controllo della aderenza secondo norma DIN 53151;

Controllo della resistenza alla piegatura secondo norma DIN 53152;

Controllo alla resistenza alla imbutitura secondo la norma DIN 53156;

Controllo alla resistenza all'urto secondo norma ASTM D 2794;

OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti saranno valutate a corpo o in percentuale rispetto al prezzo di appalto degli impianti stessi, secondo quanto specificato in ELENCO PREZZI, e compensano 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 e 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 e 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 o apparecchiature poste interrato;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della mano d'opera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti ciascun gruppo di lavoro.

MATERIALI IN GENERE

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti e i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della Direzione lavori, rispondano alle prescrizioni del Capitolato e alle esigenze specifiche dei lavori. 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.

ACQUA, CALCI, CEMENTI, AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

a) *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.

b) *Calci*

Le calci aeree e idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al regio decreto 16/11/1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26/5/1965, n. 595 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici) nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel decreto ministeriale 318/1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche).

c) *Cementi e agglomerati cementizi.*

- I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26/5/1965, n. 595 e nel decreto ministeriale 3/6/1968 (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 26/5/1965, n. 595 e nel decreto ministeriale 31/8/1972.
- A norma di quanto previsto dal decreto del Ministero dell'industria del 9/3/1988, n. 126 (Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26/5/1965, 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, dovranno essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26/5/1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5/11/1971, 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.

d) *Pozzolane*

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal regio decreto 16/11/1939, n. 2230.

e) *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. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'art. B1.

MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, dovranno essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco dovranno avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti, aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri dell'art. B1.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al decreto ministeriale l4/2/1992 e relative circolari esplicative.

ARMATURE PER CALCESTRUZZO

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale dovranno rispondere alle prescrizioni contenute nei vigenti decreti ministeriali attuativi della legge 5/11/1971, n. 1086 e relative circolari esplicative. E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine: D.M 14 febbraio 1992 e D.M 9 gennaio 1996

PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.

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

Piastrelle in ceramica

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) dovranno essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta dovranno rispondere alle norme seguenti:

		ASSORBIMENTO D'ACQUA, E in %		
FORMATURA	GRUPPO I E≤3%	GRUPPO II a 3%<E≤6%	GRUPPO II b 6%<E≤10%	GRUPPO III E>10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione lavori e fornitore.

Per i prodotti definiti "piastrelle comuni di argilla", "piastrelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal regio decreto 16/11/1939 n. 2234, dovranno inoltre essere rispettate le

prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm)² minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:

per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;

per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione lavori.

I prodotti dovranno essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

Prodotti in gomma

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli dovranno rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento dovranno rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;
- b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione dovrà risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137;
- c) per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
- d) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
 - piastrelle: lunghezza e larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
 - rotoli: lunghezza +1 %, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
 - piastrelle: spostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
 - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
- e) la durezza dovrà essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;
- f) la resistenza all'abrasione dovrà essere non maggiore di 300 mmc;
- g) la stabilità dimensionale a caldo dovrà essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- h) la classe di reazione al fuoco dovrà essere la prima secondo il decreto ministeriale 26/6/1984 allegato A3.1);
- i) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non dovrà originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137; non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
- j) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non dovrà dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137; per i prodotti neri il contrasto di colore non dovrà essere maggiore dell'elemento N2; per le caratteristiche e i limiti di accettazione vedere norma UNI 8273 e suo FA 174.
- k) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i) si intende effettuato secondo i criteri indicati in B.8.1 utilizzando la norma UNI 8272;
- l) i prodotti dovranno essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
- m) Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le indicazioni di cui ai commi da a) ad i).

Prodotti in vinile

I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme:

- UNI 5573 per le piastrelle di vinile;
- UNI 7071 per le piastrelle di vinile omogeneo;
- UNI 7072 per le piastrelle di vinile non omogeneo.

I metodi di accettazione sono quelli del punto B8.1.

I prodotti dovranno essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

Prodotti di resina

I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nel punto B8.1 facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

CARATTERISTICHE	GRADO DI SIGNIFICATIVITÀ RISPETTO AI VARI TIPI					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento term. in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

LEGENDA
+ significativa
- non significativa

I prodotti dovranno essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

I) DEMOLIZIONI

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 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 lavori, devono essere recuperati durante le demolizioni con le necessarie precauzioni, 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 assestamenti 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. 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

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.

II) STRUTTURE DI MURATURE, CALCESTRUZZO, ACCIAIO, LEGNO

C.7 OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

C.7.1 Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli artt. B2 e B3.

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 13-9-1993.

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 decreto ministeriale 20-11-1987, n. 103.

C.7.2 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.

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 riempi tutte le connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm, salvo diversa indicazione.

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 perle 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 lisce 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 procedimenti 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 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.

C.7.3 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 decreto ministeriale 20-11-1987, n. 103 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP., n. 30787 del 4-1 - 1989.

In particolare vanno tenute presenti le prescrizioni che seguono:

a) *Muratura costituita da elementi resistenti artificiali.*

La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipedica, posti 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 al leggio rito.

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).

b) *Muratura costituita da elementi resistenti naturali.*

La muratura è costituita da elementi di pietra legati tra di loro tramite malta.

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 decreto ministeriale 20-11 -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 con strati regolari.

C.7.4 Muratura portante

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 ammortamenti 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 cmc con diametro non inferiore a 12 mm.

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

d) Spessori minimi dei muri

Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:

- muratura in elementi resistenti artificiali pieni 12 cm;
- muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 20 cm;
- muratura in elementi resistenti artificiali forati 25 cm;
- muratura di pietra squadrata 24 cm;
- muratura listata 30 cm;
- muratura di pietra non squadrata 50 cm.

C.8 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

C.8.1 Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del decreto ministeriale 14/2/1992.

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.

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.

C.8.2 Controlli sul conglomerato cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del decreto ministeriale 14/2/1992.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del decreto ministeriale 14/2/1992.

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 (vedere paragrafi 4, 5 e 6 dell'allegato 2).

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato 2.

C.8.3 Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/1971 e nelle relative norme tecniche di applicazione in vigore al momento della esecuzione.

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 OC, 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 (interferro) 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 al punto 5.3.3 del decreto ministeriale 14-2-1992. Per barre di acciaio incrudito 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 2 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).

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 2 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.

C.8.4 Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5/11/1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche vigenti.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2/2/1974, n. 64.

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; qualora essi non siano stati predisposti dalla Amministrazione e non siano allegati al contratto, e debbano essere eseguiti a carico dell'appaltatore, dovranno essere redatti e firmati da un ingegnere abilitato iscritto all'Albo, attenendosi alle disposizioni particolari che gli verranno impartite nel corso dei lavori. In questo caso l'esame e verifica, da parte della Direzione 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.

C.10 SOLAI

C.10.1 Generalità

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.

I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali prelatizi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti ai punti 3.3.1 e 3.3.2 del decreto ministeriale 12/2/1982 "Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendilumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta sarà precisato dalla Direzione lavori.

C.10.4 Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali.

Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati.

Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel decreto ministeriale 14-2-1992 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso ed a struttura metallica" e smi

I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:

solai con getto pieno: di calcestruzzo armato o di calcestruzzo armato precompresso;
solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento collaboranti e non, di laterizio od altro materiale;
solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento.

Per i solai del tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni del precedente art. C.12. I solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

C.10.4.1 Solai misti di cls armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio

I solai misti di cemento armato normale e precompresso e blocchi forati di laterizio si distinguono nelle seguenti categorie:

- a1) solai con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento;
- a2) solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.

I blocchi di cui al punto a2) devono essere conformati in modo che, nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.

Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

La larghezza minima delle nervature di calcestruzzo per solai con nervature gettate o completate in opera non deve essere minore di 1/8 dell'interasse e comunque non inferiore a 8 cm.

Nel caso di produzione di serie in stabilimento di pannelli di solaio completi, il limite minimo predetto potrà scendere a 5 cm.

L'interasse delle nervature non deve in ogni caso essere maggiore di 15 volte lo spessore medio della soletta. Il blocco interposto deve avere dimensione massima inferiore a 52 cm.

Caratteristiche dei blocchi.

b1) Spessore delle pareti e dei setti dei blocchi.

Lo spessore delle pareti orizzontali compresse non deve essere minore di 8 mm, quello delle pareti perimetrali non minore di 8 mm, quello dei setti non minore di 7 mm.

Tutte le intersezioni dovranno essere raccordate con raggio di curvatura, al netto delle tolleranze, maggiori di 3 mm.

Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore/lunghezza il più possibile uniforme.

Il rapporto fra l'area complessiva dei fori e l'area lorda delimitata dal perimetro della sezione del blocco non deve risultare superiore a $0,6/0,625 h$, ove h è l'altezza del blocco in metri.

b2) Caratteristiche fisico-meccaniche.

La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:

- 30 N/mm² nella direzione dei fori,
 - 15 N/mm² nella direzione trasversale ai fori,
- per i blocchi di cui alla categoria a2);

e di:

- 15 N/mm² nella direzione dei fori,
 - 5 N/mm² nella direzione trasversale ai fori,
- per i blocchi di cui alla categoria a1).

La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:

- 10 N/mm², per i blocchi di tipo a2);

e di:

- 7 N/mm² per i blocchi di tipo a1).

Speciale cura deve essere rivolta al controllo dell'integrità dei blocchi con particolare riferimento alla eventuale presenza di fessurazioni.

Spessore minimo dei solai.

Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di $1/25$ della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm. per i solai costituiti da travetti precompressi e blocchi interposti il predetto limite può scendere ad $1/30$.

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

Spessore minimo della soletta.

Nei solai del tipo a1) lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm.

Nei solai del tipo a2), può essere omessa la soletta di calcestruzzo e la zona rinforzata di laterizio, per altro sempre rasata con calcestruzzo, può essere considerata collaborante e deve soddisfare i seguenti requisiti:

- possedere spessore non minore di $1/5$ dell'altezza, per solai con altezza fino a 25 cm, non minore di 5 cm per solai con altezza maggiore;
- avere area effettiva dei setti e delle pareti, misurata in qualunque sezione normale alla direzione dello sforzo di compressione, non minore del 50% della superficie lorda.

Protezione delle armature.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia.

Per armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti:

- distanza netta tra armatura e blocco 8 mm;
- distanza netta tra armatura ed armatura 10 mm.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature: trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel decreto ministeriale del 14/2/1992.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnanti. Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

Conglomerati per i getti in opera.

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare $1/5$ dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

C.10.4.2 Solai prefabbricati

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

Per gli orizzontamenti in zona sismica, gli elementi prefabbricati devono avere almeno un vincolo che sia in grado di trasmettere le forze orizzontali a prescindere dalle resistenze di attrito. Non sono comunque ammessi vincoli a comportamento fragile.

Quando si assuma l'ipotesi di comportamento a diaframma dell'intero orizzontamento, gli elementi dovranno essere adeguatamente collegati tra di loro e con le travi o i cordoli di testata laterali.

III) COPERTURE, PARETI, PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

C.11 SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

C.11.1 Definizioni

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..

C.11.2 Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti.

a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà 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 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.

b) Per le lastre di pietra, 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 tralicci 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.

c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

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.

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..

C.11.4 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 oli fluorurati, non pericolanti, resistenti agli UV, 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 e in loro mancanza (o a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione 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;
- 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, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

C.11.5 Modo di operare dell'impresa

L'impresa per la realizzazione del sistema di rivestimento 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 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.

C.12 OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA

Si intendono per *opere di vetratura* 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, portafinestra o porte.

Si intendono per *opere di serramentistica* quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

C12.1 Materiali e modalità

La realizzazione delle opere di vetratura 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 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 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 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

C12.2 Posa

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento

o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli di espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito. Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione lavori.

C12.3 Modo di operare dell'impresa

L'impresa per la realizzazione dei serramenti 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.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

- c) 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.

C.13 ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

C.13.1 Definizioni

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).

C.13.2 Materiali e modalità di intervento

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.).
- b) 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.

- c) 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.
- d) Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.
- e) 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.

- f) 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.
- g) Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione 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.

C.14 ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

C.14.1 Definizioni

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).

C.14.2 Strati funzionali

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni).

a) 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 strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) 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.

C14.3 Pavimentazioni su strato portante

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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, di 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.
- d) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi 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.

- e) 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.
- f) 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.
- g) 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.
- h) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.
- i) Per lo strato di 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.
- j) 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).

C.14.4 Pavimentazioni su terreno

- a) 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.
- b) 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.
- c) Per lo strato impermeabilizzante o drenante (questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento) 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/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

- d) 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.
- e) 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.
- f) 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 seconda 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.

III) INTONACI E FINITURA DI BATTUTI IN CEMENTO

In generale si intende che la stesa di intonaci va effettuata su superfici preparate in precedenza. Sulle nuove murature non saranno necessarie lavorazioni particolari; sulle vecchie murature, viceversa, su cui si debbano stendere intonaci dopo lo spicconamento di malte preesistenti, si avrà cura di ripulire bene le superfici murarie rimuovendone le parti poco aderenti e la polvere con il piccozzino e con appositi spazzoloni d'acciaio; si bagneranno quindi abbondantemente le superfici medesime affinché l'intonaco non essicchi troppo rapidamente dando luogo a fenditure. A opera finita e a presa iniziata si bagnerà frequentemente con acqua fino a completa presa, continuando anche dopo per qualche giorno, secondo la temperatura ambiente, la ventilazione e la stagione.

Il controllo delle superfici che si prevedono piane verrà effettuato con la luce radente.

C.15 Intonaci al civile

I rinzaffi, le arricciature e gli intonaci di pareti murarie al civile si eseguiranno con le malte all'uopo prescritte nel Capitolato.

Si eseguiranno di massima in due strati distinti col frattazzo, il secondo dei quali verrà lisciato con la cazzuola, spolverato con cemento puro e levigato col ferro nell'intonaco liscio.

Il prodotto impermeabilizzante da impiegarsi nelle malte per intonachi impermeabilizzanti, dovrà provenire dalle più accreditate ditte specializzate in materia ed essere preventivamente sottoposto all'esame e all'approvazione della Direzione Lavori, la quale potrà ordinare, a cura e spese dell'Impresa, la confezione di alcuni campioni di intonaco e sottoporli alle prove del caso.

Il dosaggio di tale prodotto impermeabilizzante e le modalità di confezione delle malte dovranno corrispondere fedelmente alle prescrizioni e istruzioni della Ditta fornitrice.

Il controllo delle superfici che si prevedono piane verrà effettuato con la luce radente.

Anche se non esplicitamente indicato nei disegni esecutivi, nella stesa di intonaco su superfici diverse accostate (ad esempio in laterizio e cemento armato) o nelle quali sono prevedibili dilatazioni particolari (come per le finiture dei caminetti canne fumarie) in cui è diversamente probabile la creazione di fessurazioni, vanno impiegate reti portaintonaco di caratteristiche diverse (di semplice maglia flessibile, o con nodi di argilla). Negli spigoli esterni di lesene, imbotti e simili vanno inoltre impiegati angolari zincati salvaspigoli da disporre a sufficiente profondità.

C.16 Intonaci di tipo tradizionale

Nei casi di restauro di murature antiche per le quali venga richiesto l'impiego di tecnologie tradizionali, le malte verranno confezionate di volta in volta con sabbia vagliata grossolanamente, impiegando calci spente in cantiere, in modo da ottenere a maturazione gli stessi effetti di finitura superficiale e di colore simili alle malte preesistenti. In particolare per la finitura superficiale potrà essere richiesto l'impiego del frattazzo di legno e della spugna, non avendo generalmente molta

importanza la planarità delle superfici, ma piuttosto la imitazione della finitura precedente o che permane in ambienti simili nella medesima in cui si interviene.

C.17 Intonaci osmotici

Gli intonaci osmotici vengono indicati nel caso di murature che per diversi motivi (per tipo della muratura stessa, della fondazione, del contatto con terreno e ambienti umidi siano soggette a risalita capillare di acqua. Il ciclo di stesa dell'intonaco va effettuato a distanza di tempo dalla spicconatura degli intonaci precedenti, per dare modo alla umidità presente di evaporare. Il ciclo completo di interventi comprende:

- rimozione totale dell'intonaco mediante spicconatura;
- asportazione totale degli incoerenti mediante spazzolatura;
- lavatura a pressione dei sali in superficie;
- passata a pennello di soluzione liquida di cemento osmotico additivato con lattice collante;
- spruzzatura di malta sp.0,5 cm , (7/8 secchi di sabbia+50 kg di calce idraulica+ additivo)
- applicazione di intonaco poroso a livello

C.18 Cappe su volte e solette

Le cappe sulle volte e solette si eseguiranno, prima che si esaurisca la presa, stendendo sull'estradosso uno strato di malta di cemento della qualità prescritta dalla Direzione Lavori e dello spessore di almeno 1 cm; si provvederà quindi alla spolveratura con cemento puro e alla successiva lisciatura dello strato a cazzuola, in modo da ridurlo a superficie perfettamente levigata.

IMPIANTO ELETTRICO E DI COMUNICAZIONE INTERNA

Disposizioni generali

Esecutivo as bitl

Se l'impresa, nella pratica realizzazione dell'impianto, dovrà modificare per proprie esigenze o per qualsiasi altro motivo quanto previsto dai progetti esecutivi, soprattutto per quanto riguarda la posizione dei terminali e il passaggio dei cavidotti, sia nei fabbricati che in esterno, dovrà effettuare il rilievo di quanto realizzato e produrre al Committente la restituzione su supporto riproducibile. Nel caso di canalizzazioni interrato dovrà indicare in particolare i punti fissi e le profondità rispetto ai quali sono stati posati i cavidotti, in modo che nel futuro siano facilmente rintracciabili.

Tale documentazione verrà allegata alla certificazione finale sulla esecuzione a norma dei lavori, come precisato nella " Appendice G " della Guida CEI 64-50=UNI 9620. Inoltre, per garantire l'indispensabile continuità di funzionamento degli impianti, a fine lavori l'impresa fornirà un fascicolo con le istruzioni tutte informazioni per la manutenzione delle opere, eventuali schede di prodotti commerciali impiegati e le relative garanzie di acquisto, e istruirà adeguatamente il personale della committenza.

Norme e leggi

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alle leggi 1/3/1968 n. 186 e 5/3/1990 n. 46. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o` di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

CEI 11-17 (1981) e variante V1 (1989). Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

CEI 64-8 (1992): Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.

CEI 64-9 (1987): Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare.

CEI 64-10 (1988): Impianti elettrici nei luoghi di spettacolo o intrattenimento.

CEI 64-2 (1987): Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.

CEI S/423: Raccomandazioni per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili.

CEI 103-1 (1971) e variante V1 (1987): Impianti telefonici interni.

CEI 64-50=UNI 9620: Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

Inoltre vanno rispettate le disposizioni del decreto ministeriale 16/2/1982 e della legge 818 del 7/12/1984 per quanto applicabili.

Qualità dei materiali elettrici (compresi i corpi illuminanti)

Ai sensi dell'art. 2 della legge n. 791 del 18/10/1977 e dell'art. 7 della legge n. 46 del 5/3/1990, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Unione Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nel campo di applicazione della legge n. 791/1977 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla legge n. 186/1968.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

La sostituzione di materiali di cui sono indicati a titolo esemplificativo marchi commerciali potranno essere sostituiti con altri di eguali prestazioni e valore commerciale, previa sottomissione al Direttore dei lavori delle campionature. L'impresa dovrà assumere a proprio carico gli oneri di riprogettazione o integrazione degli impianti qualora le prestazioni fornite dai materiali forniti, se diversi da quanto indicato verificate a impianto ultimato, non siano conformi alle richieste

Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti

Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono:

- punti di consegna ed eventuale cabina elettrica;
- circuiti montanti, circuiti derivati e terminali;
- quadro elettrico generale e/o dei servizi
- quadri elettrici locali o di unità immobiliari;
- alimentazioni di apparecchi fissi e prese;
- punti luce fissi e comandi;
- illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.

Con *impianti ausiliari* si intendono:

- l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
- l'impianto videocitofonico;
- l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.

L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.

E' indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla Guida CEI 64-50 per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.

Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare la TELECOM.

Criteri per la progettazione di dettaglio

L'impresa installatrice degli impianti elettrici, nella definizione di dettaglio dell'impianto, nel caso più generale, verificherà che sia fatta una corretta analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico concezionale dei componenti e del sistema.

Nella esecuzione di dettaglio si dovrà, ove non diversamente stabilito, garantire che la caduta di tensione nell'impianto non sia essere superiore al 4% del valore nominale.

Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

E' opportuno:

- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4s;
- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.

Criteri di scelta dei componenti

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici rispondenti alle Norme CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alle Norme CEI 23-5 e 23-16, gli involucri di protezione rispondenti alle Norme CEI 70-1).

Integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio

Generalità sulle condizioni di integrazione

Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti, facendo riferimento alla Guida CEI 64-50 ove non diversamente specificato.

E' opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.

Impianto di terra

E' indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione e inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando cos] dispersori naturali.

I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Una particolare cura va posta dall'impresa nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. ; essa dovrà pertanto misurare la resistività del terreno.

L'impresa che interviene anche parzialmente su impianti elettrici esistenti è sempre tenuta a verificare l'idoneità della linea di terra, fornendo la documentazione richiesta e integrando l'impianto stesso, se non idoneo, con l'estensione della rete o con ulteriori dispersori, con oneri compresi nei prezzi di appalto.

Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni della legge n. 46 del 53/1990. E' opportuno predisporre tempestivamente l'organo di captazione sulla copertura ed adeguate sedi per le calate, attenendosi alle distanze prescritte dalle norme SEI 81-1. Si fa presente che le suddette norme prevedono anche la possibilità di utilizzare i ferri delle strutture edili alle condizioni indicate al punto 1.2.17 della norma stessa.

Prescrizioni particolari per l'intervento in oggetto :

La realizzazione dell'impianto elettrico nei locali oggetto di intervento dovrà essere di tipologia e modalità di distribuzione analoga a quelle già esistenti negli ambienti ristrutturati del Palazzo Comunale.

In particolare, secondo indicazioni della D.L., saranno allestiti dei punti per l'alloggiamento di colonnine in PVC portafrutti, comprendenti scatola di derivazione e cassetta di connessione esterna per ogni ambiente. In base all'elaborato grafico che segue, è possibile individuare le diverse dislocazioni e tipologia di colonnina portafrutta.

La predisposizione dell'impianto elettrico dovrà tenere conto dei seguenti elementi per ogni ambiente e secondo indicazioni della D.L. :

- quadro di comando generale localizzato in prossimità del punto di partenza della linea generale, compreso interruttore magnetotermico differenziale e sezionatore linea protetta;
- prese telefoniche;
- prese personal computer e rete PC;
- presa bivalente;
- presa UNEL 16 A con terra laterale e centrale;
- impianto per illuminazione di emergenza comprendente da lampada di emergenza per ogni singolo ambiente in corrispondenza delle vie di fuga (minimo n. 10 punti);
- canaline in PVC;
- tubazioni in PVC rigide (diametro 16 e 25);
- interruttori bipolari automatici (A 25 KA 6 – A 16 KA 6);
- apparecchi di comando (interruttore, deviatore, pulsanti e invertitori);
- boccole passacavo;
- canaline portafrutta in PVC 160X65;
- Corpi illuminanti a parete e a soffitto, da stabilirsi in base ai locali;
- Dispositivi di connessione 16 mm² e 6 mm²;
- Cavi unipolari H07 V- K 0,6/1Kv, 1,5.2,5, 4,6 mm²;
- Cavi multipolari RG70 R-06/I Kv;
- Collegamento impianto di terra;
- Collegamento a linea elettrica per avvio automatico impianto di aspirazione forzata (per locali wc);
- Punto per allaccio boiler ed interruttore bipolare dedicato.

AUSILI PER DISABILI

In conformità alla legge n. 46 del 5/3/1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

I componenti industriali per ausili devono rispondere alle norme UNI in materia ed essere conformi al DPR 24 07/1996 n.503 e alle relative Prescrizioni tecniche di cui al DM 14/06/1989 n. 236. Se installati in presidi socio-assistenziali devono inoltre essere conformi al D.G.R. 29/06/1992 n° 38-16335.

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.

Per quanto attiene agli apparecchi sanitari, alle rubinetterie, agli scarichi e sifoni, alle tubazioni, raccorderie e a tutte le altre attrezzature e apparecchiature connesse con l'impianto idro-sanitario, ecc. si fa riferimento alle prescrizioni di capitolato.

Ausili per disabili

Corrimani per disabili

I corrimano (tipo BOCCHI MAKO o simili) sono installati almeno su un lato dei corridoi e dei percorsi utilizzabili da disabili; sono installati senza soluzione di continuità, ad eccezione delle passate, delle porte e dei serramenti ad un'altezza dal piano pavimento finito di cm 90/100 e ad una distanza dalle murature di cm 4/5; hanno diametro esterno di 35 mm; struttura interna in acciaio, continua e portante fissa al muro, tratti dritti e curve in tubo di acciaio; rivestimento esterno antiusura in nylon colorato integralmente in pasta; il rivestimento esterno dovrà essere autoestinguento, termoisolante, isolato elettricamente, antistatico, non corrosivo; il montaggio sarà effettuato con fisaggio a muro fuori vista con viti ricoperte protette da chiocciola di chiusura a scatto; l'intero corrimano non dovrà avere zone di ristagno anti-igieniche.

Maniglioni porte per disabili

I maniglioni per porta sono realizzati con parti di corrimano (tipo BOCCHI MAKO o simili) e sono installati orizzontalmente sulla faccia interna dei servizi igienici per disabili e su quella interna delle camere da letto per disabili (nel caso di presidi socio-assistenziali) ad un'altezza dal piano pavimento finito di cm 80 e ad una distanza fra la faccia della porte a la parte esterna del maniglione di mm 93 (è permessa l'installazione in verticale in caso di porte scorrevoli previo consenso da parte della D.LL.); hanno diametro esterno di 35 mm; struttura interna in acciaio continua e portante fissa al muro, tratto diritto e curve in tubo di acciaio; rivestimento esterno antiusura in nylon colorato integralmente in pasta; il rivestimento esterno dovrà essere autoestinguente, termoisolante, isolato elettricamente, antistatico, non corrosivo; il montaggio sarà effettuato con fisaggio fuori vista con viti ricoperte protette da chiocciola di chiusura a scatto; l'intero maniglione non dovrà avere zone di ristagno anti-igieniche e la dimensione sarà adeguata al tipo di porta.

Ausili per servizi igienici disabili senza piatto doccia

I servizi igienici per disabili saranno dotati di ausili, quali corrimani, sostegni, appigli ecc., realizzati in elementi modulari (tipo BOCCHI serie MAKO o simili); saranno installati i seguenti elementi;

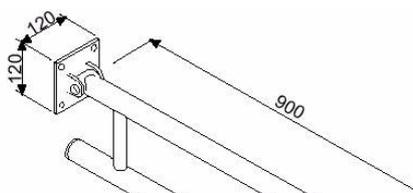
- corrimano perimetrale (tipo BOCCHI MAKO 420 o simili) sulla parete a sinistra del wc (altezza da PPF cm 80) e distanza fra la parete finita e la parte esterna del maniglione di mm 93; il corrimano dovrà avere un'aggancio di irrigidimento almeno ogni 90 cm di sviluppo lineare;
- maniglione verticale (tipo BOCCHI MAKO 430 o simili) posizionato a cm 110 fra asse maniglione e parete finita di attestamento del wc e ad una distanza fra la parete finita a la parte esterna del maniglione di mm 167; il maniglione dovrà avere un'aggancio di irrigidimento a metà altezza e sarà posizionato alzato da terra per permettere le operazioni di pulizia del pavimento;
- maniglione di sostegno ribaltabile a muro (tipo BOCCHI MAKO 900 MC o simili), completo di portarotolo estraibile per carta igienica, posizionato a destra del wc, a 40 cm di distanza orizzontale fra asse maniglione e asse tazza wc e ad un'altezza fra asse del corrimano superiore e PPF di cm 80;
- corrimano perimetrale (tipo BOCCHI MAKO 420 o simili) sulla parete a destra del wc (altezza da PPF cm 80) e distanza fra la parete finita e la parte esterna del maniglione di mm 93; il corrimano dovrà avere un'aggancio di irrigidimento almeno ogni 90 cm di sviluppo lineare; in alternativa, qualora, per la conformazione del servizio igienico e comunque previo consenso della D.LL., non fosse possibile l'installazione del maniglione di sostegno ribaltabile a muro, di cui al punto precedente, il corrimano sarà fatto risvoltare lungo la muratura di attestamento del wc fino ad una distanza dall'asse del wc di cm 40;
- specchio reclinabile (tipo BOCCHI MAKO 6060 o simili), dimensioni minime mm 610x610, posizionato con il bordo inferiore a cm 90 dal PPF; sopra lo specchio andrà installato un corpo illuminante a tartaruga, per lampada con attacco Edison, protezione IP 54, compresa la lampada da 220V, 100W;

Tutti gli ausili descritti hanno diametro esterno di 35 mm; struttura interna in acciaio continua e portante fissa al muro, tratti diritti e curve in tubo di acciaio; rivestimento esterno antiusura in nylon colorato integralmente in pasta; il rivestimento esterno dovrà essere autoestinguente, termoisolante, isolato elettricamente, antistatico, non corrosivo; il montaggio sarà effettuato con fisaggio a muro fuori vista con viti ricoperte protette da chiocciola di chiusura a scatto; l'intero corrimano non dovrà avere zone di ristagno anti-igieniche.

Ogni servizio sarà inoltre dotato di:

- n° 1 gancio appendiabiti a due posti;
- n. 1 portasapone a sfilamento;
- n° 1 portascopino a muro;
- n° 1 portarotolo se non fosse possibile l'installazione del maniglione di sostegno ribaltabile;

A solo titolo di aiuto visuale nel seguito sono riportate viste di un modello commerciale di maniglione di sostegno ribaltabile:



Segnaletica per disabili

I servizi igienici, i percorsi, le rampe, gli ascensori e altre parti dei fabbricati fruibili da disabili saranno dotati di adeguata segnaletica modulare, utilizzabile per interni ed esterni, a norma del D.P.R. 24/07/96 n. 503, (tipo CARTEL REGULAR LINE o simili), costituita da sagome in lamiera d'acciaio 30/10 con verniciatura smaltata a caldo, supporti posteriori e slitta per installazione a parete, a bandiera, sospesa, a pali, caratteri prespaziati ricavati da pellicole autoadesive ad alta aderenza o a stampa, il tutto in formato mono o bifacciale, colori e formati come da normative di cui sopra, testi con caratteri Helvetica medium e Helvetica light, altezze mm 30,45,60,80,100, adatti per composizioni a spaziatura differenziata dei testi, pittogrammi conformi alle norme 150 - UNI e al D.P.R. 503/96, il tutto fissato a parete o a bandiera con rivetti o appeso a soffitto con catenelle.

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 ed 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.

COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità alla legge n. 46 del 5/3/1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Apparecchi sanitari

Apparecchi sanitari

Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;

- punibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

Apparecchi di ceramica

Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 per bidet.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui in D.1.1.1.

Apparecchi a base di materie plastiche

Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 81941 per lavabi di resina metacrilica; UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI 8192 per i piatti doccia di resina metacrilica; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

Rubinetti sanitari

I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il

prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzionale, ecc..

Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici)

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme EN 274 e EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Tubi di raccordo rigidi e flessibili

Sono quelli per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria, e, indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

Rubinetti a passo rapido flussometri (per orinatoi, vasche, vuotatoi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppo pieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI 8949/1.

Tubazioni e raccordi

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta;
- i tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363 e UNI 8863 FA 199; I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio;
- i tubi di rame devono rispondere alla norma UNI 6507; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm;
- i tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 e UNI 7612; entrambi devono essere del tipo PN 10;
- i tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.

Valvolame, valvole di non ritorno, pompe

Le valvole a saracinesca frangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125. Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157. Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 335. La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 6781 P, UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

Apparecchi per produzione acqua calda

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della legge 1083 del 6/12/1971.

Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della legge 1/3/1968, n. 186, devono essere costruiti a regola d'arte, sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).

Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'articolo sugli impianti.

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione vale quanto indicato nella norma UNI 9182, punto 8.4.

ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL' ACQUA

In conformità alla legge n. 46 del 5/3/1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate di buona tecnica.

Impianto di adduzione dell'acqua

Si intende per *impianto di adduzione dell'acqua* l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

- impianti di adduzione dell'acqua potabile.
- impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- fonti di alimentazione;
- reti di distribuzione acqua fredda;
- sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

Materiali di impiego

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali.

Ove siano indicati marchi commerciali, i materiali e le apparecchiature potranno essere sostituiti da altri aventi le stesse caratteristiche prestazionali e commerciali; prima dello loro messa in opera

dovranno comunque essere oggetto di approvazione da parte della D.LL. Qualora la scelta di materiali diversa da quelli suggeriti dovesse comportare variazioni progettuali, queste saranno a carico dell'impresa come pure le responsabilità per il malfunzionamento.

Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182.

Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:

- acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità;
- sistema di captazione (pozzi, ecc.) fomenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità;
- altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli (i grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione) devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 mc ed un ricambio di non meno di 15 mc giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo ½ pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete; nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti; la conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria; quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti; inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda; la posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico; la generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9/1/1989 e D.M. n. 236 del 14/6/1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) cos] come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). in fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

Modo di operare dell'impresa

L'impresa per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come descritto di seguito.

1. Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via 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 negativamente 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). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.
2. Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27.
3. Al termine raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.), le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni) e i certificati di garanzia dei produttori.

STRATI DI FONDAZIONE, DI BASE, DI COLLEGAMENTO E DI USURA.

TRATTAMENTI SUPERFICIALI.

SPLITTMASTIX ASPHALT (SMA).

PREMESSA

Per le terminologie e definizioni relative alle pavimentazioni ed ai materiali stradali si fa riferimento alle norme tecniche del C.N.R. – B.U. n. 169 del 1994. Le parti del corpo stradale sono così suddivise:

- a) sottofondo (terreno naturale in sito o sull'ultimo strato del rilevato):
- b) sovrastruttura, così composta:
 - 1) fondazione,
 - 2) base,
 - 3) strato superficiale (collegamento e usura).

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 1,5÷2,0%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0,50. Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale del 2,0÷5,0%.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che la Direzione dei lavori stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettifili o altre curve precedenti e seguenti.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione dei lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio.

L'Impresa indicherà alla Direzione dei lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.

La Direzione dei lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso Laboratori ufficiali di fiducia dell'Amministrazione appaltante. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere o presso gli stessi Laboratori ufficiali.

L'approvazione della Direzione dei lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 0,3 mm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,00 disposto secondo due direzioni ortogonali.

La pavimentazione stradale sui ponti deve sottrarre alla usura ed alla diretta azione del traffico l'estradosso del ponte e gli strati di impermeabilizzazione su di esso disposti. Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, particolarmente onerosi sul ponte, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

STRATI DI FONDAZIONE

Lo strato di fondazione sarà costituito dalla miscela conforme alle prescrizioni del presente capitolato e comunque dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione dei lavori e dovrà essere steso in strati successivi dello spessore stabilito dalla Direzione dei lavori in relazione alla capacità costipante delle attrezzature di costipamento usate.

Gli strati dovranno essere costipati con attrezzature idonee al tipo di materiale impiegato ed approvato dalla Direzione dei lavori, tali da arrivare ai gradi di costipamento prescritti dalle indicazioni successive.

Il costipamento dovrà interessare la totale altezza dello strato che dovrà essere portato alla densità stabilita di volta in volta dalla Direzione dei lavori in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura da laboratorio usata ed in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura di cantiere impiegato. Durante la fase di costipamento la quantità di acqua aggiunta, per arrivare ai valori ottimali di umidità della miscela, dovrà tenere conto delle perdite per evaporazione causa vento, sole, calore ed altro. L'acqua da impiegare dovrà essere esente da materie organiche e da sostanze nocive.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni di umidità siano tali da non produrre danni alla qualità dello strato stabilizzante. La costruzione sarà sospesa quando la temperatura sia inferiore a 3 °C.

Qualsiasi zona o parte della fondazione, che sia stata danneggiata per effetto del gelo, della temperatura o di altre condizioni di umidità durante qualsiasi fase della costruzione, dovrà essere completamente scarificata, rimiscelata e costipata in conformità delle prescrizioni della Direzione dei lavori, senza che questa abbia a riconoscere alcun compenso aggiuntivo.

La superficie di ciascuno strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste dal progetto e dovrà risultare liscia e libera da buche e irregolarità.

A) FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE A STABILIZZAZIONE MECCANICA

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di

materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione dei lavori in relazione alla portata del sottofondo; la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

a) Caratteristiche del materiale da impiegare

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche seguenti:

- 1) l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) granulometria compresa nei seguenti fusi e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso Φ max 71 mm	Miscela passante: % totale in peso Φ max 30 mm
Crivello 71	100	100
Crivello 30	70 ÷ 100	100
Crivello 15	50 ÷ 80	70 ÷ 100
Crivello 10	30 ÷ 70	50 ÷ 85
Crivello 5	23 ÷ 55	35 ÷ 65
Setaccio 2	15 ÷ 40	25 ÷ 50
Setaccio 0,42	8 ÷ 25	15 ÷ 30
Setaccio 0,075	2 ÷ 15	5 ÷ 15

- 3) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- 4) perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- 5) equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo punto 6);
- 6) indice di portanza CBR (C.N.R. – U.N.I. 10009 – Prove sui materiali stradali; indice di portanza C.B.R. di una terra), dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di $\pm 2\%$ rispetto all'umidità ottima di costipamento;
- 7) limite di liquidità $\square 25\%$, limite di plasticità $\square 19$, indice di plasticità $\square 6$.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

b) Studi preliminari

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'impresa avrà cura di presentare a tempo opportuno.

Contemporaneamente l'impresa dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli dalla Direzione lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

c) Modalità operative

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 30 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivo spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostruito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 98% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata:

AASHO T 180-57 metodo D con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio ¾". Se la misura in sito riguarda materiale contenente fino al 25% in peso di elementi di dimensioni maggiori di 25 mm, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$dr = (di \times Pc \times (100 - Z)) / (100 \times Pc - Z \times di)$$

dove

dr: densità della miscela ridotta degli elementi di dimensione superiore a 25 mm, da paragonare a quella AASHO modificata determinata in laboratorio;

di: densità della miscela intera;

Pc: peso specifico degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm;

Z: percentuale in peso degli elementi di dimensione maggiore di 25mm.

La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elementi di dimensione superiore a 35 mm, compresa tra il 25 e il 40 %. In tal caso nella stessa formula, al termine Z, dovrà essere dato il valore di 25 (indipendentemente dalla effettiva percentuale in peso di trattenuto al crivello da 25 mm).

Il valore del modulo di compressibilità Me, misurato con il metodo di cui agli articoli "Movimenti di terre", ma nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm², non dovrà essere inferiore ad 80 N/mm².

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, tra le due fasi di lavori, un intervallo di tempo troppo lungo, che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento, di esportazione e di disgregazione del materiale fine, interessanti la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere o dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

B) FONDAZIONE IN MISTO CEMENTATO (1)**a) Descrizione**

Gli strati in misto cementato per fondazione o per base sono costituiti da un misto granulare di ghiaia (o pietrisco) e sabbia impastato con cemento e acqua in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso o a volume. Gli strati in oggetto avranno lo spessore che sarà prescritto dalla Direzione dei lavori.

Comunque si dovranno stendere strati il cui spessore finito non risulti superiore a 20 cm o inferiore a 10 cm.

b) Caratteristiche del materiale da impiegareInerti:

Saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava o di fiume con percentuale di frantumato complessivo compresa tra il 30% ed il 60% in peso sul totale degli inerti (la D.L. potrà permettere l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore al limite stabilito, in questo caso la miscela dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione ed a trazione a 7 giorni; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio 0,075 mm) aventi i seguenti requisiti:

- 1) l'aggregato deve avere dimensioni non superiori a 40 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) granulometria, a titolo orientativo, compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 40	100
Crivello 30	80 ÷ 100
Crivello 25	72 ÷ 90
Crivello 10	40 ÷ 55
Crivello 5	28 ÷ 40
Setaccio 2	18 ÷ 30
Setaccio 0,42	8 ÷ 18
Setaccio 0,18	6 ÷ 14
Setaccio 0,075	5 ÷ 10

- 3) perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore o uguale al 30%;
- 4) equivalente in sabbia compreso tra 30 e 60;
- 5) indice di plasticità non determinabile (materiale non plastico).

L'Impresa, dopo avere eseguito prove in laboratorio, dovrà proporre alla Direzione dei lavori la composizione da adottare e successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con esami giornalieri.

Verrà ammessa una tolleranza di $\pm 5\%$ fino al passante al crivello 5 e di 2% per il passante al setaccio 2 e inferiori.

Legante:

Verrà impiegato cemento di tipo normale (Portland, pozzolanico, d'alto forno).

A titolo indicativo la percentuale di cemento in peso sarà compresa tra il 3% e il 5% sul peso degli inerti asciutti.

Acqua:

Dovrà essere esente da impurità dannose, olii, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva. La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con una variazione compresa entro $\pm 2\%$ del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate. In modo indicativo il quantitativo d'acqua si può considerare pari tra il 5% e il 7%.

c) Miscela – Prove di laboratorio e in sito

La percentuale esatta di cemento, come pure la percentuale di acqua, saranno stabilite in relazione alle prove di resistenza appresso indicate.

Resistenza:

Verrà eseguita la prova di resistenza a compressione ed a trazione sui provini cilindrici confezionati entro stampi C.B.R. (C.N.R. U.N.I. 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza 17,78 cm, diametro 15,24 cm, volume 3242 cm³); per il confezionamento dei provini gli stampi verranno muniti di collare di prolunga allo scopo di consentire il regolare costipamento dell'ultimo strato con la consueta eccedenza di circa 1 cm rispetto all'altezza dello stampo vero e proprio. Tale eccedenza dovrà essere eliminata, previa rimozione del collare suddetto e rasatura dello stampo, affinché l'altezza del provino risulti definitivamente di cm 17,78.

La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli inerti, mescolandole tra loro, con il cemento e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino. Comunque prima di immettere la miscela negli stampi si opererà una vagliatura sul crivello U.N.I. 25 mm (o setaccio ASTM 3/4") allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente.

La miscela verrà costipata su 5 strati con il pestello e l'altezza di caduta di cui alla norma AASHTO T 180 e a 85 colpi per strato, in modo da ottenere una energia di costipamento pari a quella della prova citata (diametro pestello mm 50,8 peso pestello Kg 4,54, altezza di caduta cm 45,7).

I provini dovranno essere estratti dallo stampo dopo 24 ore e portati successivamente a stagionatura per altri 6 giorni in ambiente umido (umidità relativa non inferiore al 90% e temperatura di circa 20°C); in caso di confezione in cantiere la stagionatura si farà in sabbia mantenuta umida.

Operando ripetutamente nel modo suddetto, con impiego di percentuali in peso d'acqua diverse (sempre riferite alla miscela intera, compreso quanto eliminato per vagliatura sul crivello da 25 mm) potranno essere determinati i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studio.

Lo stesso dicasi per le variazioni della percentuale di legante.

I provini confezionati come sopra detto dovranno avere resistenze a compressione a 7 giorni non minori di 2,5 N/mm² e non superiori a 4,5 N/mm² ed a trazione secondo la prova "brasiliana" non inferiore a 0,25 N/mm². (Questi valori per la compressione e la trazione devono essere ottenuti dalla media di 3 provini, se ciascuno dei singoli valori non si scosta dalla media stessa di $\pm 15\%$, altrimenti dalla media dei due restanti dopo aver scartato il valore anomalo.) Da questi dati di laboratorio dovranno essere scelte la curva, la densità e le resistenze di progetto da usare come riferimento nelle prove di controllo.

d) Preparazione

La miscela verrà confezionata in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso o a volume. La dosatura dovrà essere effettuata sulla base di un minimo di tre assortimenti, il controllo della stessa dovrà essere eseguito almeno ogni 1500 m³ di miscela.

e) Posa in opera

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione dei lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti.

La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli lisci vibranti o rulli gommati (oppure rulli misti vibranti e gommati) tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione lavori su una stesa sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (Prova di costipamento).

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambienti inferiori a 0 °C e superiori a 25 °C né sotto pioggia. Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperature comprese tra i 25 °C e i 30 °C. In questo caso, però, sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di miscelazione al luogo di impiego (ad esempio con teloni); sarà inoltre necessario provvedere ad abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato. Infine le operazioni di costipamento e di stesa dello strato di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature di 15 °C ÷ 18 °C ed umidità relative del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relative anch'esse crescenti; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa all'ambiente non scenda al di sotto del 15%, in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione del getto.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma 1 ÷ 2 ore per garantire la continuità della struttura.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali di ripresa, che andranno protetti con fogli di polistirolo espanso (o materiale similare) conservati umidi.

Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola, e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa del getto; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa del getto, provvedere a tagliare l'ultima parte del getto precedente, in modo che si ottenga una parete verticale per tutto lo spessore dello strato.

Non saranno eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa. Il transito di cantiere sarà ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche, o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

f) Protezione superficiale

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura, dovrà essere eseguito lo stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 1 ÷ 2 Kg/m², in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto ed il successivo spargimento di sabbia.

g) Norme di controllo delle lavorazioni e di accettazione

La densità in sito dovrà essere maggiore o uguale al 97% della densità di progetto. Il controllo di detta densità dovrà essere eseguito con cadenza giornaliera (almeno una prova per giornata lavorativa) prelevando il materiale durante la stesa ovvero prima dell'indurimento; la densità in sito si effettuerà mediante i normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm.

Ciò potrà essere ottenuto attraverso l'applicazione della formula di trasformazione di cui al precedente "modalità operative" del paragrafo "Fondazione in misto granulare a stabilizzazione meccanica", oppure attraverso una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura col volumometro. La sistemazione di questi elementi nel cavo dovrà essere effettuata con cura, elemento per elemento, per evitare la formazione di cavità durante la misurazione del volume del cavo stesso. Il controllo della densità potrà anche essere effettuato sullo strato finito (almeno con 15 ÷ 20 giorni di stagionatura), su provini estratti da quest'ultimo tramite carotatrice; la densità secca ricavata come rapporto tra il peso della carota

essiccata in stufa a $105 \div 110$ °C fino al peso costante ed il suo volume ricavato per mezzo di pesata idrostatica previa paraffinatura del provino, in questo caso la densità dovrà risultare non inferiore al 100% della densità di progetto.

Nel corso delle prove di densità verrà anche determinata l'umidità della miscela, che, per i prelievi effettuati alla stesa, non dovrà eccedere le tolleranze indicate al punto b) del presente articolo.

La resistenza a compressione ed a trazione verrà controllata su provini confezionati e stagionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in laboratorio, prelevando la miscela durante la stesa e prima del costipamento definitivo, nella quantità necessaria per il confezionamento dei sei provini (tre per le rotture a compressione e tre per quelle a trazione) previa la vagliatura al crivello da 25 mm. Questo prelievo dovrà essere effettuato almeno ogni 1500 m^3 di materiale costipato.

La resistenza a 7 giorni di ciascun provino, preparato con la miscela stesa, non dovrà discostarsi da quella di riferimento preventivamente determinato in laboratorio di oltre $\pm 20\%$; comunque non dovrà mai essere inferiore a $2,5 \text{ N/mm}^2$ per la compressione e $0,25 \text{ N/mm}^2$ per la trazione.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali, e tale scostamento non potrà essere che saltuario. Qualora si riscontri un maggior scostamento dalla sagoma di progetto, non è consentito il ricarico superficiale e l'impresa dovrà rimuovere a sua totale cura e spese lo strato per il suo intero spessore.

TITOLO E - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Art. 32 - Norme generali

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero o a peso in relazione a quanto è previsto nell'elenco voci.

I lavori saranno liquidati in base alle norme fissate dal progetto anche se le misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso

che la Direzione dei lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Impresa.

Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati dalla Direzione lavori e dall'Impresa.

Quando per il progredire dei lavori, non risulteranno più accertabili o riscontrabili le misurazioni delle lavorazioni eseguite, l'Appaltatore è obbligato ad avvisare la Direzione dei lavori con sufficiente preavviso.