

Indice generale	
PREMESSE.....	2
1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI MATERIALI.....	2
1.1 PRESCRIZIONI DI CATEGORIA.....	2
1.2 GENERALITÀ.....	2
1.3 INERTI.....	3
1.4 LEGANTI.....	3
1.5 LATERIZI.....	4
1.6 ACCIAIO TONDO PER C.A.....	4
1.7 IMPASTI, MALTE E CALCESTRUZZI.....	4
1.8 METALLI, PROFILATI, TRAFILATI, TUBI, LAMIERE ED INFERRIATE.....	4
2 CARATTERISTICHE DELLE OPERE COMPIUTE.....	6
2.1 GENERALITA'.....	6
2.2 DEMOLIZIONI E SCAVI	6
2.3 PALIFICAZIONI PER FONDAZIONI NUOVE E SOTTOFONDAZIONI.....	8
2.4 STRUTTURE IN C.A. E CASSERI.....	11
2.5 STRUTTURE PREFABBRICATE.....	12
2.6 VESPAI, SOTTOFONDI E MASSETTI.....	14
2.7 SOFFITTI E PLAFONI.....	14
2.8 PAVIMENTAZIONI.....	14
2.9 COPERTURE DISCONTINUE (FALDE).....	17
2.10 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE.....	18
2.11 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO.....	19
2.12 OPERE DA FABBRO.....	20
2.13 OPERE DA LATTONIERE.....	22
2.14 OPERE DA VETRAIO.....	23
2.15 OPERE DI PITTURAZIONE.....	25
2.15.1 Tinteggiatura di pareti.....	25
2.15.2 Verniciatura.....	28
2.16 SERRAMENTI IN GENERE.....	31
2.17 SERRAMENTI METALLICI.....	31
2.18 ASFALTI.....	32
2.19 TUBAZIONI IN GENERE.....	34
2.20 TUBAZIONI IN POLIETILENE PER CAVIDOTTI.....	38
2.21 CHIUSINI IN GHISA E POZZETTI.....	39

PREMESSE

Il presente progetto è finalizzato alla fornitura, messa in opera, messa a punto, messa a norma e collaudo di tutti i materiali relativi alle opere edili da realizzare per la **ristrutturazione e ammodernamento dell'approdo "punto di sbarco" posto a nord del Mercato Ittico all'ingrosso di Chioggia (VE), in località Punta Poli**, così come identificati negli allegati grafici e descrittivi.

Il progetto comprende tutto quanto necessario, anche in via accessoria e complementare, nulla escluso o eccettuato, per la completa realizzazione a perfetta regola d'arte delle opere.

Anche se non specificato nelle voci di elenco delle lavorazioni di progetto le relative e necessarie impalcature di servizio e di protezione sono comprese e compensate nel progetto.

L'ubicazione, la forma, il numero e le dimensioni principali delle opere risultano dai disegni e dagli altri elaborati allegati, facenti parte integrante del progetto, salvo quanto meglio precisato in sede esecutiva e dalla Direzione dei Lavori.

Le indicazioni di cui sopra, nonché quelle di cui ai precedenti articoli ed i disegni, debbono ritenersi come atti ad individuare la consistenza qualitativa e quantitativa delle varie specie d'opere comprese nel progetto.

1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI MATERIALI

1.1 PRESCRIZIONI DI CATEGORIA

Per quanto riguarda la fornitura e la posa in opera dei materiali edili ed affini, l'Appaltatore dovrà garantire la completa rispondenza a tutta la Normativa vigente (Leggi, Decreti, norme UNI-EN, ecc.) ed in particolare al D.M. 14/01/2008 Norme tecniche per le costruzioni e ss.mm.ii..

1.2 GENERALITÀ

Le forniture saranno riconosciute ogni qualvolta verranno richiesti i soli materiali necessari, all'esecuzione dei lavori, con esclusione di tutte le prestazioni inerenti la messa in opera. Nei prezzi di tutte le forniture si intende sempre compreso il trasporto e la consegna dei materiali, franchi da ogni spesa, a piè d'opera sul cantiere di lavoro, in ogni zona del territorio comunale, entro una distanza media di m.100 dal punto d'impiego.

Con la precisazione che, all'interno di tale distanza, ogni eventuale necessario spostamento delle forniture, per qualsiasi motivo o disposizione avvengano, sono compensate nel prezzo di applicazione o di posa in opera. L'Appaltatore dovrà fornire tutti i materiali di prima qualità, delle dimensioni, peso, numero, specie e lavorazione indicati nell'elenco prezzi e relativa descrizione e dovranno giungere in cantiere solo durante le ore di lavoro in modo che possano essere misurati in contraddittorio con i tecnici dell'Amministrazione appaltante addetti alla misurazione e contabilità dei lavori.

1.3 INERTI

INERTI DI CAVA

In relazione alla provenienza si distinguono in:

- a. sabbia ghiaietta e ghiaia vivi (ai letti di fiume)
- b. sabbia ghiaietta e ghiaia naturali (da cave subacquee od all'asciutto).

Gli inerti debbono risultare bene assortiti in grossezza e costituiti da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta e gessosa. La sabbia deve essere scricchiolante alla mano, non contenere materie organiche melmose o comunque dannose; deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare le materie nocive.

La ghiaia ed il ghiaietto debbono essere ben assortiti formati da elementi resistenti e non gelivi, scevri da sostanze estranee, da parti friabili o terrose, e comunque dannose.

Modalità di misura e di valutazione:

Gli inerti verranno valutati a metro cubo, o come diversamente indicato nell'elenco prezzi.

1.4 LEGANTI

CALCI AEREE

La fornitura e l'impiego delle calce aeree devono uniformarsi alle prescrizioni della Normativa vigente. La calce dolce sarà di recente cottura, non dovrà contenere più del 4% di umidità, né più dell'8% di altre materie che non siano ossido di calcio. Spenta con acqua dovrà completamente trasformarsi in grassello.

Le calce in polvere dovranno provenire dallo spegnimento totale di ottime calce in zolle, attuato in stabilimenti specializzati. La polvere dovrà essere fina, omogenea e secca. La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla in luoghi asciutti e bene riparati umidità. Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o muratura, mantenendola coperta. La calce destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature almeno 15 giorni.

CALCI IDRAULICHE

La fornitura e l'impiego delle calce idrauliche deve uniformarsi alle prescrizioni della Normativa vigente.

Le calce dovranno provenire dalle migliori fornaci, saranno di recente cottura, colore uniforme non bruciate né vitree. Saranno rifiutati tutti quei sacchi il cui contenuto contenga grumi o parti avariate o comunque dia segni di aver subito l'azione umidità.

Le calce idrauliche si distinguono con la seguente nomenclatura e caratteristiche:

- calce idraulica naturale od artificiale in polvere;
- calce eminentemente idraulica od artificiale in polvere.

Le calce idrauliche dovranno essere conservate a secco, al riparo dalle piogge, su pavimenti in legno o cemento.

CEMENTI

La fornitura e l'impiego degli agglomerati cementizi debbono soddisfare la Normativa vigente. Il cemento bianco deve avere le caratteristiche del cemento normale classe 325.

Il cemento bianco ad alta resistenza deve avere tutte le caratteristiche del cemento ad alta resistenza classe 425. E' facoltà del Direttore dei Lavori di rifiutare le partite di cemento che contengono grumi o parti avariate.

Modalità di misura e di valutazione:

I leganti verranno valutati a peso (q.le), ed in base alle caratteristiche espresse, comunque secondo quanto indicato nei corrispondenti articoli dell'Elenco Prezzi

1.5 LATERIZI

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno rispondere alla Normativa vigente.

I laterizi saranno delle migliori fornaci, di pasta fine, compatta, omogenea, priva di noduli e di calcinelli.

Essi dovranno risultare sonori alla percussione, non contorti, né, vetrificati, né, screpolati.

Le tegole piane e comuni, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre senza sbavature e di tinta uniforme.

Sotto un carico di 60 mm. d'acqua mantenuto per 24 ore dovranno risultare impermeabili.

Modalità di misura e di valutazione:

I laterizi verranno valutati come da indicazioni risultanti nei documenti contrattuali.

1.6 ACCIAIO TONDO PER C.A.

L'acciaio tondo per c.a. dovrà avere le caratteristiche previste dalla Normativa vigente.

Modalità di misura e di valutazione:

L'acciaio per c.a. verrà valutato in base ai tipi, a peso.

1.7 IMPASTI, MALTE E CALCESTRUZZI

Gli impasti, le malte ed i calcestruzzi preconfezionati, dovranno essere forniti nei dosaggi e con le caratteristiche richieste dagli elaborati esecutivi, in ottemperanza alla Normativa vigente.

Modalità di misura e di valutazione:

Gli impasti, le malte ed i calcestruzzi, verranno valutati a metro cubo.

1.8 METALLI, PROFILATI, TRAFILATI, TUBI, LAMIERE ED INFERRIATE

METALLI FERROSI

In genere i materiali ferrosi da impiegarsi nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste nella Normativa vigente e presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- FERRO COMUNE

il ferro comune dovrà essere di prima qualità di natura fibrosa a grana fine omogenea, senza slegamenti, sfogliature e ruggine, di vena diritta e continua, di colore bianco azzurrognolo e dovrà resistere senza rompersi ad una trazione di 40 kg/cmq.. Dovrà essere malleabile tanto a freddo che a caldo, senza pagliette, sfaldature od altri difetti non visibili, dovrà saldarsi bene, non fendersi o spezzarsi sotto la percossa del martello, non sfaldarsi attorcigliandolo, non guastarsi agli orli perforandolo;

- ACCIAIO FUSO IN GETTI

L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto;

- GHISA

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà inoltre essere perfettamente modellata;

- ACCIAIO INOSSIDABILE

Sulla superficie non dovranno essere visibili difetti di origine meccanica ed inclusioni, queste ultime dannose perché, funzionano da innesco per la corrosione.

2 CARATTERISTICHE DELLE OPERE COMPIUTE

2.1 GENERALITA'

Per opere compiute, si intendono tutti i lavori dati "finiti", riguardanti la fornitura dei materiali e relativa posa, o la sola posa, compreso le attrezzature ed i mezzi per dare i lavori completi ed eseguiti a perfetta regola d'arte.

Nell'esecuzione delle opere, l'Appaltatore dovrà attenersi alla Normativa vigente, relativa alle varie categorie di lavori, ed a tutte le successive modificazioni ed integrazioni che avessero a verificarsi durante il corso dell'appalto

2.2 DEMOLIZIONI E SCAVI

DEMOLIZIONI

Le demolizioni di murature di qualsiasi genere, di opere in c.a., di tetti e manti di copertura, la rimozione e lievo di serramenti, tubazioni e qualsiasi altra opera, sia parziale e sia totale, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni al fine di non danneggiare le parti residue e prevenire qualsiasi infortuni o agli addetti al lavoro.

Nelle demolizioni e rimozioni, l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature che devono sostenere le parti non asportabili ed adottare gli opportuni accorgimenti (teli di protezione, parapetti, staccionate, ecc.) per non deteriorare le strutture ed i materiali fissi esistenti e quelli di risulta riutilizzabili, sotto la comminatoria di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione, i restanti materiali dovranno invece essere trasportati a discarica.

La DL tramite ordine scritto, dovrà indicare le parti da demolire o soggette a rimozione; nei casi in cui l'Appaltatore demolisse o rimuovesse anche parti di opera non interessate da lavori, deve a sua cura e spese ripristinarle.

I materiali riutilizzabili si intendono di proprietà dell'Amministrazione, ed a giudizio della DL, devono essere opportunamente puliti, trasportati e ordinati nei luoghi che verranno indicati dalla Direzione stessa.

Tutte le opere provvisorie inerenti e conseguenti le demolizioni e le rimozioni, debbono intendersi a totale carico dell'Appaltatore.

SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla DL.

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

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

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, a discarica.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate, per tombamenti o reintegri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla DL, per poi essere

riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

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

SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc. ed in genere tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in genere si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri, ed ai plinti di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

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

Le profondità che si trovino indicate nei disegni esecutivi sono di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variante nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltante motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, con i prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

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

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

REINTERRI

Per la formazione di rilevati e di qualsiasi opera di reinterro e di riempimento dei vuoti tra le pareti degli scavi e delle murature, fino alle quote prescritte dalla DL, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in genere di tutte quelle che, con l'assorbimento di acqua possono causare delle spinte. Nell'esecuzione dei suddetti rilevati, reinterri e riempimento, si procederà con diligenza a strati orizzontali di uguale altezza, distribuendo le materie bene sminuzzate e con la massima regolarità affinché, le murature siano sottoposte ad un carico uniforme distribuito per evitare pressioni e spinte pregiudizievoli alla stabilità delle stesse.

E' vietato in ogni modo addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Modalità di misura e di valutazione:

- Demolizioni.

I prezzi delle demolizioni e dei lievi saranno riferiti alle varie entità indicate nell'Elenco Prezzi stabilite in base al peculiare tipo di lavoro.

- Scavi in genere.

Nel prezzo degli scavi si intendono sempre compensati tutti gli oneri che l'Appaltatore può incontrare per:

1. il taglio delle piante, estirpazione dei ceppi, radici, vegetazioni, ecc.-
2. paleggi ed innalzamenti, carico, trasporto a qualsiasi distanza ed il reperimento dei luoghi in cui avverrà lo scarico;
3. la sistemazione e la protezione delle scarpate, per lo spianamento del fondo, ed il successivo reinterro contro le murature perimetrali;
4. puntellazioni, armature, sbadacchiature di qualsiasi importanza;
5. impalcature, ponti ed opere provvisorie occorrenti per il trasporto delle materie, per passaggi ed attraversamenti di scavi;
6. perdite parziali o totali di legnami, ferri ed utensili vari nonché, sfridi e deterioramento degli stessi;
7. ogni ulteriore spesa di mano d'opera, materiali, noleggi, mezzi necessari per l'esecuzione completa degli scavi.

2.3 PALIFICAZIONI PER FONDAZIONI NUOVE E SOTTOFONDAZIONI

Le palificazioni sono costituite da elementi strutturali di fondazione infissi o costruiti dalla superficie del terreno, in grado di trasmettere al sottosuolo le forze ed i carichi applicati dalle sovrastrutture.

Il tipo di pali da adottare, il diametro, il numero e la lunghezza saranno fissati dalla Direzione Lavori sulla base dei dati di progetto e di quelli che fornirà l'Appaltatore a seguito delle indagini geotecniche e geologiche che lo stesso è tenuto ad effettuare.

In linea di massima, in presenza di terreni incoerenti, di falde acquifere in pressione, di limi sabbiosi, si farà ricorso all'impiego di pali infissi allo scopo di provocare un costipamento ed un aumento della densità del terreno circostante; ove invece dovessero raggiungersi strati profondi di roccia o di terreno compatto, si farà ricorso all'impiego di pali trivellati.

Resta comunque inteso che all'atto esecutivo potranno essere prescritti tipi di fondazione diversi da quelli di progetto senza che per questo l'Appaltatore possa trarne motivo per accampare diritti di sorta o pretendere speciali compensi.

Le palificazioni potranno essere composte da:

- pali di legno infissi;
- pali di calcestruzzo armato infissi;
- pali trivellati di calcestruzzo armato costruiti in opera.

Pali di calcestruzzo armato infissi.

Per la confezione dei pali fuori opera si seguiranno le norme stabilite per i lavori in cemento armato.

Aggiungesi soltanto che la preparazione dei pali dovrà farsi di massima in forme verticali battendo il conglomerato a piccoli strati orizzontali e che i pali stessi dovranno essere muniti di puntazze metalliche robustamente ancorate al conglomerato di cemento.

I pali debbono essere infissi mediante battitura o vibroflottazione fino a rifiuto col maglio o vibratore di peso e frequenza opportuni (il peso del maglio o la frequenza del vibratore deve essere stabilito in relazione alle dimensioni e peso dei pali ed alla natura del terreno).

Il rifiuto si intende raggiunto quando l'affondamento prodotto da un determinato numero di colpi di maglio (volata) caduti successivamente dalla medesima altezza, non superi il limite stabilito dalla direzione dei lavori.

Le ultime riprese debbono essere sempre battute o vibrato in presenza di un incaricato della direzione dei lavori, né l'appaltatore può in alcun caso recidere un palo senza che ne abbia ottenuta autorizzazione dell'agente dell'amministrazione preposto alla sorveglianza dell'opera.

Dal detto agente è tenuto uno speciale registro da firmarsi giornalmente dall'incaricato dell'appaltatore, nel quale registro è notata la profondità raggiunta da ogni palo giuste le constatazioni che debbono essere.

Speciali cautele saranno adottate per impedire la spezzatura delle teste, collocandovi sopra prismi e segatura di legname entro cerchiature di ferro ed attuando quelle altre disposizioni che all'atto pratico fossero ritenute necessarie, a giudizio del direttore dei lavori.

Per ottenere un più facile affondamento, specialmente nei terreni sabbiosi e ghiaiosi, la infissione, oltre che con la battitura, potrà farsi col sussidio dell'acqua in pressione, facendo arrivare, mediante un tubo metallico oppure da apposito foro lasciato lungo l'asse di ogni palo, un getto di acqua a pressione sotto la punta del palo.

Gli ultimi colpi di assestamento dovranno però essere dati col solo maglio.

Se durante l'infissione si verificasse in qualche palo lesioni, scheggiature, guasti di qualsiasi genere o deviazione che a giudizio dell'ing. direttore dei lavori non fossero tollerabili, il palo stesso deve essere rimosso e sostituito da altro palo a totali spese dell'appaltatore.

Pali trivellati di piccolo diametro di malta cementizia iniettata ed armatura metallica.

Sostanzialmente si definiscono micropali i pali aventi diametro non maggiori di 250-300 mm con fusto costituito da malta o pasta di cemento e da una armatura in acciaio.

In relazione alle modalità di formazione dei fusti si distinguono due tipi fondamentali di micropali:

Il palo radice con riempimento del fusto a gravità (o iniettato a bassa pressione)

Il micropalo iniettato a media ed alta pressione con possibilità di iniezione ripetuta.

Il palo radice costituisce il primo esempio di palo di piccolo diametro introdotto negli anni 50 e riproduce in parte la tecnica dei pali di grande diametro.

Al termine della perforazione viene immessa nel, foro l'armatura metallica costituita, a seconda del diametro del palo, da una barra di acciaio ad aderenza migliorata oppure da una gabbia o da elementi profilati o tubolari.

Il getto viene eseguito, a mezzo di un tubo di alimentazione calato sul fondo, con malta cementizia costituita da sabbia e cemento in miscela fluida e ad elevato dosaggio di cemento con eventuali additivi fluidificanti. La malta, inviata nel fondo del foro, con continuità, rifluisce in superficie sospingendo la colonna del fluido di perforazione.

Una volta sostituita al fluido la miscela cementizia, si procede alla messa in pressione della colonna cementizia stessa mediante aria compressa a circa 6 bar applicata con una testa a tenuta predisposta sulla sommità del tubo di rivestimento iniziale.

Una evoluzione di tale tecnologia è il palo radice a base espansa: alla base dell'armatura nel foro viene predisposta una cella cava, costituita da un involucro resistente deformabile, il quale rimane vuoto durante il getto del palo.

Successivamente nella cella viene inviata miscela cementizia a pressione; nella cavità predisposta si ha la formazione di una bolla fluida la quale, rompendo le pareti dell'involucro forma, un bulbo che può fornire una certa resistenza di base.

Le caratteristiche delle miscele cementizie normalmente impiegata sono le seguenti:

Cemento 600 Kg

Rapporto acqua/cemento 0.5 -0.6

Sabbia fine 1000-1200Kg

Additivi fluidificanti 2-6 Kg

Le resistenze a rottura ad espansione laterale libera di tali malte, con periodo di maturazione di 28 giorni, variano dai 30 ai 40 Mpa.

Dopo aver effettuato la perforazione con il sistema e l'attrezzatura più idonee alle condizioni logistiche specifiche ed al tipo di terreno da attraversare si introduce nel foro un tubo di armatura in acciaio che costituisce il mezzo d'opera per l'esecuzione di iniezione ripetuta e controllata e l'elemento strutturale che consente di sopportare carichi elevati.

Il tubo d'armatura infatti, è dotato di valvole di non ritorno disposta ad interasse di 50 o 100 cm costituite da manicotti di gomma aderenti al tubo in corrispondenza dei fori opportunamente realizzati nell'armatura stessa e mantenuti, in posto mediante anelli in fili d'acciaio saldati. al tubo in corrispondenza dei bordi del manicotto (valvole a manchettes) oppure possono essere costituite da valvole speciali di non ritorno di recente sviluppo realizzate in spessore al tubo e tali da non subire danni durante la penetrazione nel terreno.

La peculiarità di tali valvole risiede nel fatto di poter realizzare la perforazione direttamente con l'armatura tubolare da lasciare in opera, evitando l'impiego di un rivestimento provvisorio da recuperare.

Successivamente si inietta dalla valvola più profonda, ed a bassa pressione, una miscela cementizia (guaina) che va ad occupare lo spazio anulare compreso tra l'armatura tubolare ed il foro, procedendo poi all'estrazione della colonna di rivestimento ove fosse stata utilizzata in fase di perforazione.

La guaina ha lo scopo di impedire il refluito verticale della miscela iniettata successivamente ad alta pressione.

Dopo che la guaina ha iniziato la presa, si procede alla iniezione ad alta pressione della miscela cementizia per la formazione del bulbo, interessando in successione tutte le valvole a partire dalla più profonda mediante un otturatore doppio o semplice; operazione decisiva per l'efficienza del micropalo e che richiede quindi molta attenzione in fase esecutiva.

L'iniezione della miscela cementizia può essere fatta in più riprese controllando gli assorbimenti e la pressione di iniezione in funzione delle caratteristiche dei terreni. Attorno al tubo d'armatura si viene così a formare un bulbo tanto maggiore quanto più deformabile è il terreno.

La perforazione, con asportazione del terreno, verrà eseguita con il sistema più adatto alle condizioni che di volta in volta si incontrano e che abbia avuto la preventiva approvazione da parte della Direzione dei lavori.

Lo spostamento planimetrico della posizione teorica dei pali non dovrà superare 5 cm e l'inclinazione, rispetto all'asse teorico, non dovrà superare il 3 %.

Per valori di scostamento superiori ai suddetti. la Direzione dei lavori deciderà se scartare i pali che dovranno eventualmente essere rimossi e sostituiti,

Palo trivellato ad elica continua (C.F.A.)

Il palo C.F.A. (Continuos Flight Auger) è un palo trivellato con elica continua gettato in opera con calcestruzzo pressato. Caratteristica principale del sistema è l'assenza dei fanghi bentonitici, polimeri o di tubi forma di rivestimento, nonché la drastica riduzione della quantità di terreno estratto.

TRIVELLAZIONE

L'utensile di perforazione, costituito da un'elica continua o coclea, collegata in sommità ad una testa di rotazione scorrevole lungo una torre – guida, penetra nel suolo per la sua tendenza ad avvitarci e porta in superficie una modesta quantità di terreno. L'asta della coclea, durante la perforazione, è chiusa all'estremità inferiore. Si opera così una certa compressione laterale che aumenta la densità naturale originaria del suolo. Velocità di rotazione e di penetrazione possono essere variate in funzione delle caratteristiche del terreno. La quota della falda acquifera non influenza in alcun modo le operazioni di pianificazione.

GETTO DEL CALCESTRUZZO

Raggiunta la quota di progetto si procede al getto del palo. Il calcestruzzo viene immesso attraverso l'asta della coclea e fuoriesce in pressione alla base della stessa. Gradualmente,

in concomitanza con la formazione del fusto, la coclea viene estratta dal terreno. La pressione del calcestruzzo esercita una continua spinta sulla coclea verso l'alto, collaborando all'estrazione e garantendo nel contempo l'assoluta continuità del fusto del palo. Il getto procede fino ad ultimazione del palo sfilando gradualmente la coclea mentre il calcestruzzo fluisce con continuità.

ARMATURA

L'armatura del palo C.F.A. viene immessa a getto ultimato per tutta la lunghezza richiesta dagli sforzi flessionali. Nel caso di lunghi pali soggetti a trazione, particolari forme di armature possono essere poste in opera per interessare la totale lunghezza del palo.

Prove di carico.

I pali saranno sottoposti a prove di carico statico od a prove di ribattitura in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo e secondo la normativa vigente.

Controlli non distruttivi.

Oltre alle prove di resistenza dei calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, la Direzione dei lavori potrà richiedere prove secondo il metodo dell'eco o carotaggi sonici, in modo da individuare gli eventuali difetti e controllare la continuità.

2.4 STRUTTURE IN C.A. E CASSERI

STRUTTURE IN C.A.

Le strutture di cui alle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008 e alla Legge 5.11.1971 n.1086, inerenti alle opere oggetto dell'appalto, saranno eseguite in base ad una relazione di calcolo e relativo progetto esecutivo, redatto da un tecnico iscritto all'Ordine Professionale di appartenenza.

Detti elaborati, qualora non forniti dall'Amministrazione in sede di appalto, dovranno essere presentati alla D.L., da parte dell'Appaltatore a sua cura e spese, entro il termine prescritto; l'Appaltatore inoltre, nella fase esecutiva, è tenuto ad osservare le prescrizioni previste dal progettista e dalla Normativa vigente. Gli eventuali controlli od ispezioni sia sui materiali e sia sulla loro messa in opera, condotti dalla D.L., non esonerano l'Appaltatore dalle responsabilità di Legge derivategli e dalle pattuizioni contrattuali stabilite, egli rimane in ogni modo l'unico e completo responsabile.

Nei manufatti in c.a., dopo il disarmo e quando occorra, la superficie dovrà essere regolarizzata con malta cementizia previa lavatura e pulitura, nei manufatti in ferro, su indicazione della D.L. dovranno essere effettuati gli adeguati trattamenti antiruggine ed ignifughi, che verranno contabilizzati a parte.

CASSERI

I casseri dovranno essere formati con tavole o pannelli di legno o con piastre metalliche la cui superficie, per facilitare il distacco dovrà essere convenientemente trattata mediante i più appropriati prodotti.

I casseri dovranno essere sufficientemente stagni, affinché, il costipamento per vibrazione non provochi la perdita di quantità apprezzabili di calcestruzzo.

Dovranno inoltre essere adottate tutte le precauzioni necessarie affinché, i casseri non impediscano il ritiro del conglomerato provocando la fessurazione prima del disarmo.

I casseri e relative armature dovranno essere sufficientemente rigidi per resistere, senza apprezzabili deformazioni, alla vibratura o battitura del conglomerato ed agli altri sforzi che i casseri e le armature dovessero sopportare durante l'esecuzione dei lavori.

Le casseforme inerenti la costruzione di solai dovranno essere perfettamente rettilinee ed opportunamente puntellate da rompitratte di interasse e sezione appropriate al carico da sorreggere durante il getto del solaio.

Modalità di misura e di valutazione:

- Conglomerato.

Il conglomerato per le opere in c.a. di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo. L'acciaio di armamento ed i casseri saranno contabilizzati a parte.

Nei prezzi di conglomerati armati sono compresi e compensati tutti gli oneri e gli obblighi previsti, sia per la buona esecuzione sia per la pulitura, lavatura e regolarizzazione della superficie.

- Acciaio di armatura.

I prezzi dell'acciaio per c.a. sono comprensivi della sagomatura, legatura, lo sfrido e la posa entro le casseforme, ove vengano utilizzate, o nei cavi di fondazione.

- Casseforme.

La valutazione delle casseforme dovrà essere effettuata a metro quadro per le sole parti a contatto con i getti.

I prezzi si ritengono comprensivi delle opere di presidio, disarmo, sfrido, chioderia, filo di ferro ed il trattamento interno delle pareti per facilitarne il distacco.

- Strutture in acciaio.

Nell'esecuzione delle strutture in acciaio si ritengono compensati nel prezzo gli oneri relativi alle forature ed imbullonature (compresi bulloni, dadi e piastre), delle saldature elettriche, degli elettrodi e del consumo dell'energia elettrica.

Qualora venissero richiesti i trattamenti antiruggine ed ignifughi dovranno essere contabilizzati a parte come dagli articoli indicati nel Elenco Prezzi.

2.5 STRUTTURE PREFABBRICATE

La struttura prefabbricata è una struttura realizzata mediante l'associazione, e/o il completamento in opera, di più elementi costruiti in stabilimento o a piè d'opera.

Posa in opera

Nella fase di posa in opera e regolazione degli elementi prefabbricati, si devono adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti al movimento degli elementi e per evitare forti concentrazioni di sforzo.

I dispositivi di regolazione devono consentire il rispetto delle tolleranze previste nel progetto, tenendo conto sia di quelle di produzione degli elementi prefabbricati, sia di quelle di esecuzione dell'unione.

Gli eventuali dispositivi di vincolo impiegati durante la posa, se lasciati definitivamente in sito, non devono alterare il corretto funzionamento dell'unione realizzata e comunque generare concentrazioni di sforzo.

Unioni e giunti

Nelle unioni i materiali impiegati con funzione strutturale devono avere, di regola, durabilità, resistenza al fuoco e protezione, almeno uguali a quelle degli elementi da collegare. Ove queste condizioni non fossero rispettate, i limiti dell'intera struttura vanno definiti con riguardo all'elemento significativo più debole.

I giunti aventi superfici affacciate devono garantire un adeguato distanziamento delle superfici medesime, per consentire i movimenti prevedibili.

Il Direttore dei lavori dovrà verificare che eventuali opere di finitura non pregiudichino il libero funzionamento del giunto.

Appoggi

Gli appoggi devono essere tali da soddisfare le condizioni di resistenza dell'elemento appoggiato, dell'eventuale apparecchio di appoggio e del sostegno, tenendo conto delle variazioni termiche, della deformabilità delle strutture e dei fenomeni lenti. Per elementi di solaio o simili, deve essere garantita una profondità dell'appoggio, a posa avvenuta, non inferiore a 3 cm, se è prevista in opera la formazione della continuità della unione, e non inferiore a 5 cm, se definitivo. Per appoggi discontinui (nervature, denti) i valori precedenti vanno raddoppiati.

Per le travi, la profondità minima dell'appoggio definitivo deve essere non inferiore a $(8 + l/300)$ cm, essendo «l» la luce netta della trave in centimetri.

In zona sismica non sono consentiti appoggi nei quali la trasmissione di forze orizzontali sia affidata al solo attrito.

Appoggi di questo tipo sono consentiti ove non venga messa in conto la capacità di trasmettere azioni orizzontali; l'appoggio deve consentire spostamenti relativi secondo quanto previsto dalle norme sismiche.

Montaggio

Nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche, i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi devono avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso.

Gli elementi vanno posizionati come e dove indicato nel progetto.

In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrono alla stabilità della struttura anche nelle fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, secondo le prescrizioni di progetto.

L'elemento deve essere stabile di fronte a:

- l'azione del peso proprio;
- l'azione del vento;
- le azioni di successive operazioni di montaggio;
- le azioni orizzontali convenzionali.

L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi.

La corrispondenza dei manufatti al progetto, sotto tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e relative tolleranze), sarà verificata dalla Direzione dei lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.

Accettazione

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione, attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata, si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

2.6 VESPAI, SOTTOFONDI E MASSETTI

VESPAIO IN GHIAIA VAGLIATA

Il sottofondo dovrà essere costituito da uno strato di ghiaia vagliata di dimensioni comprese fra i 50 ed i 75 cm, compressa con un rullo da 6-8 tonnellate od equivalente mezzo d'opera.

SOTTOFONDI E MASSETTI

Il piano destinato alla posa di un qualsiasi tipo di pavimento dovrà essere opportunamente spianata mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolarmente parallela a quella del pavimento da sovrapporre. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo quanto verrà ordinato dalla DL, da un massello di calcestruzzo cementizio, di spessore non minore a cm 4, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito, per essere lasciato stagionare.

La DL ha inoltre la facoltà, nei casi in cui se ne renda necessaria, di richiedere tipi di sottofondi alleggeriti, che dovranno essere eseguiti con le tecniche di uso comune ed a perfetta regola d'arte. Quando i pavimenti dovessero appoggiare sopra materiali compressibili, il massello dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore ed armato con rete metallica, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in modo da evitare qualsiasi successivo assestamento.

Modalità di misura e di valutazione:

I vespai in ghiaia vagliata verranno valutati a metro cubo, precisando che il materiale ghiaioso dovrà essere ben costipato. Nel prezzo s'intendono compresi tutti gli oneri per dare il lavoro completo e finito. I sottofondi saranno valutati per spessore al metro quadro (cm/mq.) ed in base ai materiali che vengono utilizzati per la loro formazione, saranno altresì intesi, compensati nei prezzi, gli oneri di trasporto dei materiali ai piani di lavoro, lo stendimento e la livellazione e tutti i lavori per dare l'opera perfettamente eseguita.

2.7 SOFFITTI E PLAFONI

Tutti i soffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici senza ondulazioni od altri difetti ed evitare in modo assoluto la formazione di crepe, incrinature o distacchi dell'intonaco. Al manifestarsi di screpolature, la DL avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita.

2.8 PAVIMENTAZIONI

Nell'esecuzione dei pavimenti si curerà la continuità degli strati, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, dei risvolti, e dei punti d'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 facendo riferimento agli spessori e/o alle quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto o insufficienza, che provochino scarsa resistenza o adesione. Si verificherà, inoltre, che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

Per le opere di pavimentazioni esterne, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto osservando, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dallo stesso e comunque curando, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.),

l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si cureranno, inoltre, l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale rispettando le condizioni climatiche, di sicurezza e i tempi di presa e maturazione.

Il Direttore dei lavori, per la realizzazione delle pavimentazioni, opererà nel seguente modo:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure) il Direttore dei lavori verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte che, almeno per gli strati più significativi, il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e, comunque, con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare saranno verificati: i collegamenti tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove siano richieste lavorazioni in sito, verranno verificati con semplici metodi da cantiere: le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione); la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.;

b) a conclusione dell'opera il Direttore dei lavori farà eseguire prove (anche localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Egli avrà cura, inoltre, di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e alle prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese alla difesa di tutti i pavimenti, come d'uso, mediante strato di segatura, piani di tavole od altre protezioni.

Resta comunque contrattualmente stabilito che per un congruo periodo dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire a mezzo di chiusura provvisoria l'accesso a qualunque persona nei locali; e ciò anche per i pavimenti costruiti da altre Ditte.

Qualora i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla DL i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la DL ha piena facoltà, a suo insindacabile giudizio, di provvedere al materiale di pavimentazione.

L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nei documenti contrattuali, ad eseguire il sottofondo come da disposizioni che saranno impartite dalla DL stessa.

PAVIMENTO IN CALCESTRUZZO INDUSTRIALE

I pavimenti in calcestruzzo industriale dovranno rispondere alla norma UNI 11146 che definisce i criteri da utilizzare per la progettazione, la costruzione e il collaudo dei pavimenti di calcestruzzo ad uso industriale e alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008.

PAVIMENTO IN MASSELLI DI CALCESTRUZZO

I masselli in calcestruzzo dovranno rispondere alla seguente norma:

UNI EN 1338 – Masselli di calcestruzzo per pavimentazione. Requisiti e metodi di prova.

I masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica. Per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto in mancanza e/o completamento, devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
 - le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
 - la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
 - il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
 - il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per il singolo elemento e $\pm 3\%$ per le medie;
 - la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;
- I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti e da azioni meccaniche.
- Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Posa in opera

Prima di procedere è comunque indispensabile rilevare i dislivelli del solaio.

Inoltre, dopo aver asportato la polvere dalla soletta, è consigliabile un trattamento antipolvere da eseguirsi con vernice inalterabile a base poliuretana o epossidica.

Condizione preliminare per l'avvio della posa è il tracciamento di due assi ortogonali di partenza all'interno del locale.

Successivamente si procede con il posizionamento delle colonnine secondo la maglia modulare di mm 600x600. Se nella ripartizione modulare si ottengono agli estremi perimetrali due tagli di pannello di misura diversa (ad esempio uno da cm 50 ed uno da cm 20) è consigliabile sommare le due misure e dividerle a metà ($50+20=70/2=35$) ed è comunque sempre meglio evitare di avere porzioni di pannello troppo esigue ai lati del locale da pavimentare.

Terminato il montaggio della struttura, si mettono in quota le colonnine e (se previste) le traversine, con l'ausilio di autolivello o laser.

A questo punto si possono posare i primi pannelli in quantità sufficiente a formare una T, iniziando dalla prima fila interna sui due assi ortogonali.

Si prosegue con la posa dei pannelli in progressione nelle due direzioni opposte alla T iniziale.

Si conclude con il montaggio dei pannelli perimetrali, dopo aver eseguito i relativi tagli a misura.

Nell'eventualità in cui si posi il pavimento sopraelevato senza l'utilizzo di traverse, è necessario fissare i supporti a terra con adesivo. In questo caso colonnine e pannelli vengono montati contemporaneamente e messi in quota con il livello di volta in volta. Al termine, prima di poter camminare su questo pavimento, si dovranno poi attendere circa 48 ore per consentire alla colla che fissa i supporti di asciugarsi. Infine, qualsiasi sia il tipo di pavimento sopraelevato posato, è buona norma proteggerlo con fogli di cartone o di polietilene fino a quando l'allestimento del locale non sia definitivamente concluso.

Modalità di misura e di valutazione:

- Pavimenti.

Le misure dei pavimenti verranno fatte fra le parti ultimate a civile, senza tener conto delle rientranze sotto gli intonaci. Si valuteranno solo deduzioni superiori a mq.0,50.

Nei prezzi dei pavimenti in pietra naturale, quando non sia diversamente ed esplicitamente espresso nell'Elenco Prezzi, si intendono compresi gli oneri derivanti dalla prescrizione che i pavimenti debbono essere posti in opera con il piano grezzo e successivamente anche a distanza di tempo, levigati o lucidati a piombo.

Nei prezzi dei pavimenti in asfalto od in gettata si intende compresa la formazione del collo e l'arrotondamento degli spigoli.

2.9 COPERTURE DISCONTINUE (FALDE)

Le coperture discontinue (a falda) sono quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipendono prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti.

La copertura termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento termoisolante, con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
- lo strato di pendenza (sempre integrato);
- l'elemento portante;
- lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore, con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
- l'elemento di supporto;
- l'elemento di tenuta.

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ed ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le seguenti prescrizioni :

- per l'elemento portante si fa riferimento alla voce delle strutture in c.a.p. del presente documento.
- Per l'elemento termoisolante si curerà che nella posa siano realizzate correttamente le giunzioni, i punti particolari e assicurati i punti di fissaggio.
- Per l'elemento di supporto, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente disciplinare per i prodotti in c.a.p., le malte di cemento, i profilati metallici, i getti di calcestruzzo, gli elementi preformati di base di materie plastiche. Si verificherà, durante l'esecuzione, la sua rispondenza alle prescrizioni del progetto e l'adeguatezza nel trasmettere i carichi all'elemento portante e nel sostenere lo strato sovrastante.
- L'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto e che rispettino anche le prescrizioni previste nell'articolo sui prodotti per le coperture discontinue. In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o delle sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza.

Attenzione particolare sarà data alla realizzazione di bordi e punti particolari e, comunque, ove è previsto l'uso di pezzi speciali ed il coordinamento con opere di completamento e finitura (scossaline, gronde, colmi, camini, ecc.).

- Per gli altri strati complementari, il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni e alle indicazioni del progetto ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o alle precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

In particolare saranno verificati: i collegamenti tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti, costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove saranno richieste lavorazioni in sito.

Saranno verificati con semplici metodi da cantiere: le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione; ecc.; la impermeabilità dello strato di tenuta d'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.;

A conclusione dell'opera il Direttore dei lavori farà eseguire prove (anche localizzate) per verificare la tenuta all'acqua, le condizioni di carico (frecce), la resistenza ad azioni localizzate e quant'altro può essere verificato direttamente in sito, a fonte dell'ipotesi di progetto, di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Egli avrà cura, inoltre, di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e alle prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

2.10 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Le opere d'impermeabilizzazione servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti, controterra, ecc.) o comunque, lo scambio igrometrico tra ambienti.

Le impermeabilizzazioni, si suddividono nelle seguenti categorie:

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali:

- per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo, si sceglieranno i prodotti che, per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti nel terreno.

Inoltre, durante la realizzazione, si curerà che risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti, onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti d'infiltrazione;

- per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria), si opererà come indicato nel punto sopra per la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc., si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica;

- per le soluzioni che adottano intercapedini di aria, si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si realizzeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta;

- per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate, per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc., nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.

Durante l'esecuzione si curerà la corretta realizzazione di risvolti e di bordi, nonché di punti particolari (per esempio: i passaggi di tubazioni), in modo da evitare possibili zone di

infiltrazione e/o distacco.

La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità) e quelle di sicurezza, saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;

- per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua), si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

Il Direttore dei lavori, per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione, opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure) il Direttore dei lavori verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte, almeno per gli strati più significativi, il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e, comunque, con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare saranno verificati: i collegamenti tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti, costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove saranno richieste lavorazioni in sito.

Saranno verificati con semplici metodi da cantiere: le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione; ecc.; la impermeabilità dello strato di tenuta d'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc...;

b) a conclusione dell'opera il Direttore dei lavori farà eseguire prove (anche localizzate) per verificare la resistenza ad azioni meccaniche, l'interconnessione e la compatibilità con altre parti dell'edificio e con le eventuali opere di completamento.

Egli avrà cura, di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi, unitamente alle schede tecniche di prodotti ed alle eventuali prescrizioni per la manutenzione.

2.11 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati. Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o agli impianti.

I materiali di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sarà quella indicata nelle norme **UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825** e, in loro mancanza, quella della letteratura tecnica.

I materiali isolanti sono del tipo: *Materiali fabbricati in stabilimento* (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).

Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

a) dimensioni: lunghezza - larghezza - spessore valgono le tolleranze stabilite nelle norme **UNI**, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due, valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;

b) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due, valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori;

c) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla **L. 16 gennaio 1991, n. 10**) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma **UNI 7357** ed **UNI 7357 FA 1 - FA 2 - FA 3**.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Se non vengono prescritti i valori per alcune caratteristiche, la Direzione dei lavori dovrà approvare quelli proposti dal fornitore; i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

2.12 OPERE DA FABBRO

Per realizzare le opere e parte di esse, l'Appaltatore dovrà senza compenso esibire i disegni particolareggiati ed i relativi campioni da sottoporre alla approvazione della DL.

La lavorazione dovrà essere accurata ed eseguita a perfetta regola d'arte specie per quanto concerne le saldature, i giunti, le forgiature, ecc., per ottenere una perfetta chiusura dei serramenti. Saranno rifiutate tutte quelle opere, o parte di esse, che presentassero il più leggero indizio di imperfezione. Ogni opera in ferro dovrà essere fornita previ procedimenti di verniciatura a due mani di antiruggine a seconda delle caratteristiche dell'opera stessa. Tanto i serramenti quanto i cancelli, le inferriate apribili ecc., saranno muniti di tutte le guarnizioni chiudenti e congegni necessari per il loro funzionamento come cariglioni, crichetti a molla, catenelle e leve, catenaccioli di ferro ecc. nonché, serrature a chiave ed a cricca, ove occorran, e di tutti gli accessori, con zanche, mazzette o simili occorrenti per la posa. A posa ultimata si dovrà provvedere alla revisione e piccole riparazioni che dovessero rendersi necessarie, nonché, alla registrazione dei serramenti e dei piccoli organi di manovra e di chiusura dei medesimi al fine di garantire il perfetto funzionamento.

Per i serramenti il materiale impiegato dovrà essere il ferro e le leghe leggere appositamente profilate, per quanto riguarda la protezione dalla corrosione e da eventuali coppie elettrolitiche, il ferro e le lamiere di ferro saranno protette mediante zincatura.

La zincatura sarà preceduta da disgrassatura, detersione ed eventuale disidratazione.

Il ferro zincato dovrà essere sottoposto al trattamento, mediante fosfatazione, verniciatura di fondo e verniciatura finale con smalto sintetico. I profilati dovranno altresì avere caratteristiche meccaniche non inferiori a quelle previste nelle norme U.N.I. vigenti, dovranno presentare caratteristiche di uniformità di sezione e di spessore, che non dovranno in ogni caso per quelli in lega leggera essere inferiori a mm 2. Le giunzioni dei serramenti dovranno essere fatte con apposite squadrette, nei giunti di unione e negli angoli si dovrà inserire apposita pasta o colla per evitare eventuali infiltrazioni. Gli infissi di qualunque tipo dovranno essere dotati di guarnizioni di tenuta in neoprene o materiale consimile e dovranno essere completi dei meccanismi di manovra e di ogni altro accessorio, dovranno inoltre corrispondere alle prescrizioni generali previste alla voce "Serramenti".

STRUTTURE IN ACCIAIO

Le strutture in acciaio dovranno rispondere alle norme CNR-UNI 10011/88, alla normativa UNI vigente, nonché all'Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-1- Progettazione delle strutture in acciaio...- successivi aggiornamenti e integrazioni.

L'Appaltatore è tenuto a presentare, a sua cura e spese e con la firma del progettista e propria, prima della fornitura dei materiali e in tempo utile per l'esame e l'approvazione del Direttore Lavori: il progetto esecutivo e la relazione tecnica completa dei calcoli di stabilità, con le verifiche anche per la fase di trasporto e messa in opera; il progetto esecutivo delle opere di fondazione e degli apparecchi di appoggio della struttura; il progetto delle saldature, per il quale è fatto obbligo all'Appaltatore di avvalersi, a sua cura e spese, della consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura (I.I.S.), oppure del Registro Italiano Navale (R.I.N.A.), con la redazione di apposita relazione da allegare al progetto.

Elementi strutturali in acciaio

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto al D.L., prima dell'approvvigionamento, la provenienza dei materiali, in modo tale da consentire i controlli, anche nell'officina di lavorazione, secondo quanto prescritto dalla CNR-UNI 10011/88, dalle norme UNI e da altre norme eventualmente interessanti i materiali di progetto.

Il D.L. si riserva il diritto di far eseguire un premontaggio in officina per quelle strutture o parti di esse che riterrà opportuno, procedendo all'accettazione provvisoria dei materiali entro 10 giorni dalla comunicazione dell'Appaltatore di ultimazione dei vari elementi. Prima del collaudo finale l'Appaltatore dovrà presentare una relazione dell'I.I.S. (o del R.I.N.A.) che accerti i controlli effettuati in corso d'opera sulle saldature e le relative modalità e strumentazioni. Durante le varie fasi, dal carico, al trasporto, scarico deposito, sollevamento, e montaggio, si dovrà avere la massima cura, affinché non vengano superati i valori di sollecitazione, sia generali sia locali, indotti dalle varie operazioni rispetto a quelli verificati nel progetto per ciascuna singola fase, ad evitare deformazioni che possano complicare le operazioni finali di messa in opera. Particolari cautele saranno attuate ad evitare effetti deformativi dovuti al contatto delle funi e apparecchi di sollevamento. Le controfrecce da applicare alle strutture a travata andranno eseguite secondo le tolleranze di progetto.

I fori che risultino disassati andranno alesati, e qualora il diametro del foro risulti superiore anche alla tolleranza di cui alla CNR-UNI 10011/88, si avrà cura di impiegare un bullone di diametro superiore. Nei collegamenti in cui l'attrito contribuisce alla resistenza di calcolo dell'elemento strutturale si prescrive la sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione. Nelle unioni bullonate l'Appaltatore effettuerà un controllo di serraggio sul 10% del numero dei bulloni alla presenza del Direttore dei Lavori.

Verniciature e protezioni

Tutte le strutture in acciaio andranno protette contro la corrosione mediante zincatura come anzidetto ovvero mediante un ciclo di verniciatura, previa spazzolatura meccanica o sabbiatura di tutte le superfici, fino ad eliminazione di tutte le parti ossidate. Un ciclo di verniciatura sarà costituito da un minimo di tre strati di prodotti vernicianti mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica e filmazione fisica. Per la protezione dal rischio di incendi si potranno utilizzare rivestimenti in cartongesso o trattamenti con vernici intumescenti protettive che garantiranno una resistenza al fuoco pari a R 60.

Apparecchi d'appoggio

Il progetto degli apparecchi di appoggio dovrà contenere: il calcolo delle escursioni e delle rotazioni, indicando un congruo franco di sicurezza, ed esponendo separatamente il contributo dovuto ai carichi permanenti e accidentali, alle variazioni termiche, alle deformazioni viscoso e al ritiro del calcestruzzo; la verifica statica dei singoli elementi e l'indicazione dei materiali, con riferimento alle norme UNI, nonché le reazioni di vincolo che l'apparecchio dovrà sopportare.

Tutti i materiali da impiegare dovranno essere accettati, prima delle lavorazioni, dal D.L., il quale potrà svolgere controlli anche in officina. Prima della posa in opera l'Appaltatore dovrà tracciare gli assi di riferimento e la livellazione dei piani di appoggio, rettificando le differenze con malta di cemento additivata con resina epossidica.

Modalità di misura e di valutazione:

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della loro posa in opera per le opere in ferro nero normale, mentre per le opere in ferro zincato il peso dovrà essere dedotto del 15%.

I trattamenti di sabbiatura, zincatura, e verniciatura, con esclusione della verniciatura a due mani di antiruggine e quelli inerenti i serramenti, verranno compensati a parte.

I serramenti verranno valutati in ferro a doppio T o con qualsiasi altro profilo, vale quanto disposto nelle modalità di misura e valutazione alla voce "Strutture".

2.13 OPERE DA LATTONIERE

Opere da stagnaio in genere

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri materiali dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a Regola d'Arte, con la maggiore precisione.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio ed olio di lino cotto, od anche due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della D.L.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Impresa ha l'obbligo, su richiesta della D.L., di presentare i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte della Direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

Tubazioni e canali di gronda

Fissaggio delle tubazioni - Tutte le condutture non internate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o in ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere disposti a distanze non superiori a m 1.

Canali di gronda - Potranno essere in lamiera di ferro zincato, in lamiera di rame, in ardesia artificiale a seconda delle prescrizioni dell'elenco prezzi. Dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze, prescritte dalla D.L.

Quelli in lamiera di rame o zincata verranno sagomati in tondo o a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della D.L., e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura ecc. e con robuste cicogne in ferro o in rame per sostegno, modellati secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di m 0,60. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura a ottone (canali in lamiera zincata) o a stagno (canali in lamiera di rame) a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio oleofenolico e olio di lino cotto.

2.14 OPERE DA VETRAIO

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi, si fa riferimento alle norme UNI. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni e ai serramenti.

Campioni

L'appaltatore dovrà fornire almeno due campioni di ciascun tipo di vetro da impiegare. Tali campioni dovranno essere approvati dalla direzione dei lavori, che può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Prescrizioni di carattere particolare

I tipi di vetro, la composizione e le dimensioni delle lastre, sono indicate sui disegni progettuali esecutivi.

Per ogni tipo di vetrata l'appaltatore dovrà precisare i seguenti dati caratteristici:

- percentuale di trasmissione della luce solare dall'esterno verso l'interno, percepita dall'occhio umano;
- percentuale dell'energia solare riflessa direttamente all'esterno;
- fattore solare;
- coefficiente globale medio di trasmissione termica.

Per le vetrate con intercapedine, si richiede una dettagliata relazione sulla composizione del giunto proposto, in funzione dello stress termico che interviene sulle lastre parzialmente soleggiate e sulle deformazioni prevedibili.

Vetri piani trasparenti float

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

Norme di riferimento

UNI EN 572-1 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Definizione e proprietà generali fisiche e meccaniche;*

UNI EN 572-2 – *Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicato sodocalcico. Parte 2: Vetro float;*

UNI EN 572-5 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Vetro stampato;*

UNI EN 572-4 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Vetro tirato;*

UNI EN 572-7 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Vetro profilato armato e non armato;*

UNI EN 12150-1 – *Vetro per edilizia. Vetro di silicato sodocalcico di sicurezza temprato termicamente. Definizione e descrizione;*

UNI EN 12150-2 – *Vetro per edilizia. Vetro di silicato sodocalcico di sicurezza temprato termicamente. Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto.*

Vetri piani stratificati

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. L'elemento intercalare può anche fornire prestazioni aggiuntive al prodotto finito, per esempio resistenza agli urti, resistenza al fuoco, controllo solare, isolamento acustico.

Lo spessore complessivo della lastra di vetro varia in base al numero e allo spessore delle lastre costituenti, compreso lo spessore intercalare. Gli intercalari possono essere:

- chiari o colorati;
- trasparenti, traslucidi o opachi;

- rivestiti.

Riguardo alla composizione possono differire per:

- composizione e tipo di materiale;
- caratteristiche meccaniche;
- caratteristiche ottiche.

I vetri stratificati, in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche, si dividono in:

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

I prodotti o fogli intercalari devono rispondere alle norme eventuali vigenti per lo specifico prodotto.

Per le altre caratteristiche si deve fare riferimento alle norme seguenti:

- i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543-2;
- i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alla norma UNI EN ISO 12543-2, UNI EN 356 e UNI EN 1063;
- i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543-2.

Vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera)

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

norme di riferimento

UNI 7144 – *Vetri piani. Isolamento termico;*

UNI EN 12758 – *Vetro per edilizia. Vetrature e isolamento acustico per via aerea. Descrizioni del prodotto e determinazione delle proprietà;*

UNI EN 1279-1 – *Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema;*

UNI EN 1279-2 – *Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua;*

UNI EN 1279-3 – *Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 3: Prove d'invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas;*

UNI EN 1279-4 – *Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo;*

UNI EN 1279-5 – *Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 5: Valutazione della conformità;*

UNI EN 1279-6 – *Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 6: Controllo della produzione in fabbrica e prove periodiche.*

Modalità di misura e di valutazione:

- Vetri e cristalli.

Verranno misurati sul minimo rettangolo prima della avvenuta posa. Nel prezzo è compresa la predetta posa con perfetta stuccatura, la lavatura e la ripulitura generale.

Si ritengono pure già compensati nel prezzo, il mastice, le punte per il loro fissaggio, e le eventuali guarnizioni di gomma.

La posa in opera di materiali traslucidi plastici, quali policarbonati, metacrilati, ecc., verrà valutata preventivamente e di volta in volta dalla DL, considerando le difficoltà di lavorazione e le peculiari caratteristiche di ogni materiale.

2.15 OPERE DI PITTURAZIONE

Attrezzatura

Tutta l'attrezzatura che si prevede di usare per le operazioni di verniciatura o di tinteggiatura deve essere sottoposta all'approvazione della direzione dei lavori.

I pennelli e i rulli devono essere del tipo, della superficie e delle dimensioni adatte alle vernici che si impiegheranno e al tipo di lavoro che si sta eseguendo e non dovranno lasciare impronte.

L'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo (air-less) deve essere corredata da pistole di tipo idoneo ad ogni singolo impiego.

Tutta l'attrezzatura, infine, deve essere mantenuta sempre in ottime condizioni di funzionamento. Si raccomanda, perciò, la pulizia più accurata per il successivo riutilizzo.

Campionature

L'appaltatore dovrà predisporre dei campioni dei supporti, possibilmente dello stesso materiale, sul quale saranno applicati i prodotti vernicianti o pitture con i trattamenti secondo i cicli previsti in più tonalità di tinte, per consentire alla direzione dei lavori di operare una scelta.

Secondo le disposizioni impartite, si dovrà completare un pannello, un tratto di muratura o un locale completo. La totalità del lavoro potrà procedere solo dopo l'approvazione della direzione dei lavori.

L'elemento scelto come campione servirà come riferimento al quale si dovrà uniformare l'intera opera da eseguire.

Preparazione delle superfici

Le operazioni di tinteggiatura o di verniciatura devono essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (asportazione di carta da parati, asportazione di tempere, carteggiatura, lavaggio sgrassante, lavatura, neutralizzazione, rasatura, raschiature, maschiatura, sabbiatura e/ scrostatura, spolveratura, spazzolatura, stuccature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Stato delle superfici murarie e metalliche

Le superfici murarie nuove devono essere prive di qualsiasi residuo di lavorazione precedente a quello del rivestimento protettivo o decorativo.

Le superfici metalliche nuove devono essere prive di calamina, ruggine, incrostazioni di malta, grassi, residui oleosi o untuosi e non essere trattati con pitture di fondo antiruggine o wash primer.

Le superfici dei manufatti lignei devono essere prive di tracce di residui untuosi o di pitture di fondo, nonché prive di fessurazioni e irregolarità trattate con mastici o stucchi non idonei.

Preparazione dei prodotti

La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti deve avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.

2.15.1 Tinteggiatura di pareti

La tinteggiatura deve essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc., in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione e nei modi indicati dal produttore.

Tinteggiatura con pittura alla calce

Le pareti da tinteggiare devono essere preventivamente trattate con una mano di latte di calce. La tinta a calce, prima dell'impiego, deve essere passata attraverso un setaccio molto fine, onde eliminare granulosità e corpi estranei. Per ottenere il fissaggio deve essere mescolata alla tinta, nelle proporzioni indicate dal fabbricante, colla a base di acetato di polivinile.

Successivamente deve essere applicata a pennello la prima mano di tinta, mentre la seconda mano deve essere data a mezzo di pompa.

Le tinteggiature a calce non devono essere applicate su pareti con finitura a gesso.

Le pareti tinteggiate non devono presentare, neppure in misura minima, il fenomeno di sfarinamento e spolverio.

Tinteggiatura a tempera

La tinteggiatura a tempera, in tinta unica chiara, su intonaco civile, a calce o a gesso, richiede:

- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina, per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione;
- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
- l'imprimatura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello;
- il ciclo di pittura costituito da strato di fondo e strato di finitura con pittura a tempera, dati a pennello o a rullo.

Tinteggiatura con idropittura a base di resine sintetiche

Deve essere anzitutto applicata, sulle superfici da trattare, una mano di fondo isolante, impiegando il prodotto consigliato dal produttore.

Dopo la completa essiccazione della mano di preparazione, si deve procedere all'applicazione delle due mani di tinta, intervallate l'una dall'altra di almeno 12 ore. L'applicazione può essere eseguita sia a pennello che a rullo.

Lo spessore minimo dello strato secco per ciascuna mano deve essere di 20 microns per gli interni e di 35 microns per gli esterni.

Tinteggiatura con pittura acrilica monocomponente in dispersione acquosa. Applicazione a rullo di lana o pennello.

La tinteggiatura con pittura acrilica monocomponente in dispersione acquosa deve rispettare le seguenti fasi:

- eventuale raschiatura delle vecchie superfici mediante spazzola metallica, asportazione dell'eventuale muffa presente e residui persistenti di precedenti pitture;
- eventuale lavaggio delle superfici con soluzioni di ipoclorito di sodio o soda. Qualora le superfici si presentassero particolarmente invase da funghi e muffe, occorrerà trattare le stesse con una soluzione disinfettante data in due mani;
- eventuale applicazione di una mano di primer acrilico al solvente ad alta penetrazione sulle superfici fortemente sfarinanti;
- applicazione di una prima mano diluita in dispersione acquosa al 15%;
- applicazione di mano a finire diluita in dispersione acquosa al 15%. Lo spessore del film essiccato (due mani) dovrà essere di minimo 50 microns.

Tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni.

La tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni, altamente traspirante, adatta per tutte le superfici murali, vecchie e nuove, composta da albume, latte, carbonati di calcio e altre polveri naturali, deve essere effettuata mediante preparazione del supporto con

spazzolatura e pulizia della superficie. Prima dell'applicazione, se l'intonaco è asciutto, è necessario inumidire la superficie con acqua. Infine, occorre applicare minimo due mani a pennello, diluendo con circa il 15-25% di acqua.

Tinteggiatura con pittura a base di silicati di potassio.

La tinteggiatura con pittura a base di silicati di potassio e pigmenti selezionati, per esterni, a due strati in tinta unita chiara su intonaco civile esterno richiede:

- la preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli edifetti di vibrazione;
- la preparazione del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
- l'imprimitura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua dato a pennello;
- il ciclo di pittura con pittura a base di silicati, costituito da strato di fondo dato a pennello e strato di finitura dato a rullo.

Opere di rivestimenti plastici continui

I rivestimenti plastici continui dovranno avere rispondenza ai requisiti di resistenza agli agenti atmosferici, di elasticità nel tempo e permettere la costante traspirazione del supporto. Tutti i contenitori di plastici, dovranno essere chiaramente marcati od etichettati per la identificazione del prodotto, denominazione specifica e particolari istruzioni tutte chiaramente leggibili. Prima dell'uso il plastico dovrà essere opportunamente mescolato con mezzi meccanici ad eccezione di contenitori inferiori a l,30 per i quali è sufficiente la mescolazione manuale. Il tipo di diluente da usare dovrà corrispondere a quello prescritto dalla fabbrica del plastico e non dovrà essere usato in quantità superiore a quella necessaria per una corretta applicazione. Prima dell'esecuzione dovrà essere data particolare cura alla pulizia del supporto eliminando tutte le eventuali contaminazioni quali grumi, polveri, spruzzi di lavaggio, condense, ecc. che possono diminuire l'adesione del plastico. Dopo l'applicazione il supporto dovrà presentarsi completamente coperto, di tonalità uniforme, non dovranno essere visibili le riprese (che verranno mascherate da spigoli ed angoli), le colature, le festonature e sovrapposizioni.

Classificazione e granulometria corrispondente nei metodi di applicazione dei rivestimenti plastici continui.

PIGMENTATO

1. liscio fino a mm 0,5 di rilievo massimo
2. a rilievo:
 - a. bucciato fino da mm 0,5 - 1,2 di rilievo massimo
 - b. bucciato medio da mm 1,2 - 2 di rilievo massimo
 - c. bucciato grosso oltre mm 2 di rilievo massimo.

RUSTICO

- spruzzato fino mm 0,8
- spruzzato medio mm 1,5
- spruzzato grosso oltre mm 1,5
- rasato fino mm 1,2
- rasato medio mm 2
- rasato grosso oltre mm 2
- graffiato fino mm 1,2
- graffiato medio mm 2
- graffiato grosso oltre mm 2

2.15.2 Verniciatura

Generalità

L'applicazione dei prodotti vernicianti non deve essere effettuata su superfici umide,. L'intervallo di tempo fra una mano e la successiva deve essere – salvo diverse prescrizioni – di 24 ore, la temperatura ambiente non deve superare i 40°C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50°C, con un massimo di 80% di umidità relativa. In generale, ogni strato di pittura deve essere applicato dopo l'essiccazione dello stato precedente, e comunque secondo le esigenze richieste dagli specifici prodotti vernicianti impiegati. La verniciatura, soprattutto per le parti visibili, non deve presentare colature, festonature e sovrapposizioni anormali.

Le modalità di applicazione possono essere a pennello e a spruzzo.

Nell'applicazione a pennello ciascuna mano deve essere applicata pennellando in modo che aderisca completamente alla superficie. La vernice deve essere tirata in maniera liscia e uniforme, senza colature, interruzioni, bordi sfuocati o altri difetti, e in modo da risultare compatta e asciutta prima che venga applicata la seconda mano. Bisognerà osservare il tempo minimo indicato dal produttore per l'applicazione fra una mano e l'altra

L'applicazione a spruzzo deve essere effettuata prima in un senso e quindi nel senso opposto, fino a coprire tutta la superficie. La vernice che deve essere impiegata dovrà essere solo del tipo a spruzzo. Si dovranno ricoprire opportunamente le superfici circostanti, perché non si abbiano a sporcare altri manufatti.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici devono essere precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate. Deve, quindi, essere applicata almeno una mano di vernice protettiva, e un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e del colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto e alle successive fasi di preparazione, si deve attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci, trascorso il quale si può procedere all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali), o di una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e delle caratteristiche fissate.

Verniciatura a smalto (tradizionale)

Prima di applicare lo smalto, si deve procedere alla stuccatura, per eliminare eventuali difetti che, pur essendo di limitatissima entità e rientranti nelle tolleranze, possono essere presenti sulle superfici dei manufatti.

Le parti stuccate, dopo accurata scartavetratura, devono essere ritoccate con lo smalto.

Si applica successivamente la prima mano di smalto e, dopo la completa essiccazione di questa, la seconda mano.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento del numero delle passate applicate.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.

Deve essere evitato ogni danneggiamento alle superfici verniciate dipendente da distacchi di lembi dello strato di vernice, in conseguenza di aderenza delle varie superfici fra loro, come, ad esempio, fra i battenti mobili e i telai fissi di serramenti.

Verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno

La verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno, deve rispettare le seguenti fasi:

- decappaggio delle opere eseguite con panni imbevuti di solvente approvato;

- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di wash-primer passivante della zincatura;
- applicazione a pennello di una prima mano di copertura con smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns.

Controllo

Il direttore dei lavori potrà controllare lo spessore degli strati di vernice con apposita strumentazione magnetica. È ammessa una tolleranza di +/- 10%. Deve essere controllato anche che il consumo a metro quadro del prodotto corrisponda a quanto indicato dal produttore.

Per l'esecuzione delle prove si citano le seguenti norme UNI di riferimento:

UNI 8754 – *Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Caratteristiche e metodi di prova;*

UNI 8755 – *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione;*

UNI 8756 – *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova.*

Un'altra norma di riferimento è data dall'ultima edizione del capitolato tecnico d'appalto per opere di pitturazione edile-industriale, edito dalla Associazione Nazionale Imprese di Verniciatura, Decorazione e Stuccatura (ANVIDES).

Modalità di misura e di valutazione:

- Opere di pitturazioni edili interne ed esterne.

Le imbiancature e le tinteggiature a calce od a colla, sia interne che esterne, verranno misurate geometricamente per le sole porzioni su cui esse risultino applicate, senza considerare i risalti o rientranze per sagome ed altro.

Si dedurranno i vani di superficie superiore a mq 3,00 restando compensate le spalle, le lesene, i risvolti o rientranze che verranno compensate soltanto quando il vano che le incornicia è superiore a mq 3,00. Per i soffitti a volta (vela, crociera, botte, ecc.) si aumenterà del 20% la superficie di proiezione.

Nei prezzi delle pitturazioni con prodotti verniciati, sono compresi tutti gli oneri relativi ai mezzi d'opera, trasporti rimozione e riposa degli infissi, ecc. per dare il lavoro completo e finito. Per la valutazione delle verniciature dovranno assumersi i seguenti criteri:

- tapparelle avvolgibili:

si computerà tre volte la superficie netta dell'infisso, misurata da una sola parete, comprendente con ciò anche la verniciatura delle parti in vista, delle guide, apparecchi a sporgere, accessori, ecc. escluso solo il cassonetto coprirullo;

- serrande metalliche ondulate:

si computerà tre volte la superficie netta dell'infisso, misurata da una sola parte, comprendendo anche le verniciature del telaio, delle parti non viste, guide, accessori, spessori, ecc.;

- serramenti da finestre comuni , a ghigliottina, a bilico orizzontale o verticale, ecc. in legno od in ferro:

si computerà la superficie netta dell'infisso da una parte ritenuto che i vani dei vetri compensino l'altra parte, gli spessori, il telaio maestro, ecc.;

- porte e vetri, antiporte a vetri, serramenti da finestra a balcone, ecc. in legno od in ferro:

si computerà una volta e mezza la superficie netta dell'infisso, misurata da una sola parte.

- porte ed antiporte fodrate, di legno od in ferro:

si computerà due volte la superficie netta dell'infisso, misurata da una sola parte, mentre per il coprifilo, le casseporte si computerà la superficie geometrica effettivamente verniciata senza tener conto di sagome e battute;

- stipiti, controstipiti, bussole e cassonetti:

si computerà una volta e mezza la superficie sviluppata delle effettive facce verniciate;

- rivestimenti in genere, perlinati:

si computerà per uno e venticinque la superficie senza tener conto delle rientranze o sporgenze;

- inferriate, cancelli, parapetti di ferro di triplo normale od armati:

si computerà:

- nel caso in cui la superficie sviluppata dei ferri sia inferiore o pari al 25% della superficie geometrica una volta;
- se dal 26 - 50% della superficie geometrica, due volte;
- se dal 51 - 75% della superficie geometrica due volte e mezza;
- se oltre il 75% verrà determinato un coefficiente superiore a due volte e mezza, aggiungendo una volta per ogni 25% in più;

- elementi di calorifico comuni:

si computerà due volte la superficie della maggiore proiezione di ciascun elemento;

- termoconvettori, elementi scaldanti speciali, tubi alettati di riscaldamento:

si computerà una volta e mezza la superficie completamente sviluppata;

- tubazioni in genere, cordonatura, paraspigoli, aste, bacchette ed oggetti simili fino ad un diametro di cm 20:

si computerà a metro lineare;

- scossaline, converse, canali di gronda, pluviali, terminali, ecc. pitturati da una sola parte:

si computerà una volta e mezza la superficie effettivamente verniciata.

Le pitturazioni con prodotti verniciati su pareti e plafoni, verranno misurate in base alla superficie effettivamente verniciata (mq) con deduzione di tutti i vani superiori a mq 0,50 attribuendo delle maggiorazioni come indicate nell'Elenco Prezzi a seconda delle altezze, a compenso dei maggiori oneri per l'innalzamento ed abbassamento dei materiali e difficoltà di esecuzione. Per le imbiancature, tinteggiature a calce ed a fresco su facciate esterne, la misurazione sarà effettuata in proiezione verticale senza deduzione dei vani, contorni e cornici ecc., mentre per le pitturazioni con prodotti vernicianti sarà effettuata alla superficie tinta o verniciata. Opere da stuccatore. Le lisciature, stuccature, rasature, in gesso, si misureranno sulla superficie della loro proiezione e per le sole porzioni di pareti e soffitti su cui risultino applicate. Si dedurranno i vani di superficie superiore a mq 1,00.

Le cornici, le fasce, e le sagomature in genere verranno misurate: a metro lineare se di altezza inferiore a cm 10, a superficie se di altezza superiore.

Nel prezzo di tutte le sagomature è compresa l'ossatura, l'abbozzatura, l'arricciatura di malta, l'intonaco di stucco esattamente levigato e profilato, i calchi, i modelli, le forme, ed infine quanto occorre a condurre le opere perfettamente a termine. Le decorazioni a stucco si computeranno a parte secondo il loro disegno o complessità. Opere da tappezziere. L'applicazione delle tappezzerie, sarà misurata per la sola superficie netta effettiva messo in opera, non verranno dedotti i vani ed aperture inferiori a mq 2,50, nel prezzo vi è compreso ogni onere per dare il lavoro completo e finito, esclusi quelli relativi il lievo di vecchie pitturazioni e tappezzerie che saranno compensati a parte.

Rivestimenti plastici continui. Verranno valutate le superfici sviluppate con criteri geometrici, con la sola deduzione dei vuoti superiori a mq 2, (intendendo nella mancata deduzione compensare gli eventuali maggiori oneri, quali angoli, spigoli e profilature ecc.) . Per le superfici curve si avrà una maggiorazione del 50%.

2.16 SERRAMENTI IN GENERE

I serramenti previsti o richiesti, nei vari tipi e materiali, dovranno rispondere alle norme vigenti ed in particolare alle classificazioni relative:

- alla tenuta dell'aria
- alla tenuta dell'acqua
- alla resistenza delle sollecitazioni di normale utenza

La scelta dello spessore dei vetri, da inserirsi, dovrà essere fatta in funzione dei seguenti parametri:

- zona climatica
- regione geografica (riferita a zona climatica tipo A)
- zona vento
- altezza dal suolo
- dimensioni delle lastre
- tipo di vetro
- inclinazione orizzontale (nei casi previsti)
- tipo di appoggio.

2.17 SERRAMENTI METALLICI

SERRAMENTI IN FERRO

Per tali serramenti oltre alla rispondenza delle generalità, valgono le prescrizioni indicate nelle opere da fabbro.

SERRAMENTI IN ALLUMINIO

Gli infissi in alluminio saranno realizzati in officina con profili in lega primaria d'alluminio 6060 secondo le norme (EN 573 e EN 12020) e comunque con l'impiego di materiali aventi le qualità prescritte e con procedimenti costruttivi tali da evitare autotensioni, eformazioni anomale provenienti da variazioni termiche, con conseguenti alterazioni delle caratteristiche di resistenza e funzionamento.

Le parti apribili dovranno essere munite di coprigiunti, la perfetta tenuta all'aria e all'acqua dovrà essere garantita da battute multiple e relativi elementi elastici.

Tutti i collegamenti dovranno essere realizzati con sistemi tecnologicamente avanzati; i materiali, le lavorazioni, l'impiego di guarnizioni, sigillanti o altri prodotti, i controlli di qualità saranno disciplinati dalla normativa vigente e dai capitoli tecnici delle industrie di settore.

Gli infissi metallici verranno, inoltre, realizzati in conformità alle prescrizioni indicate per quelli in legno, per quanto riguarda i tipi e le caratteristiche generali, con gli opportuni dimensionamenti dei controtelai, telai e parti dell'infisso che dovranno, comunque, sempre essere in accordo con le norme vigenti e gli standards delle case produttrici accettati dalla direzione lavori.

I profilati saranno del tipo estruso scatolato e presenteranno superficie liscia, di colore uniforme ed esente da irregolarità o difetti, perfettamente rettilinea a sezione costante senza deformazioni. I materiali, le lavorazioni, gli accessori e le caratteristiche di resistenza all'urto, temperatura di rammollimento, modulo elastico, opacità, resistenza agli agenti atmosferici naturali e artificiali saranno conformi alla normativa già citata.

SERRAMENTI TAGLIAFUOCO

Per tali serramenti, di diversa tipologia, valgono le norme riportate nella descrizione dell'articolo di lavoro riportata nei computi, oltre a quelle generali delle opere da fabbro.

Modalità di misura e di valutazione:

I serramenti in qualunque materiale, verranno valutati a metro quadrato, la misura è da applicarsi alla pura luce libera degli stessi. Si ritengono già compensati nel prezzo i telai di sostegno, gli stipiti, le battute, la posa, e compresa l'assistenza muraria.

2.18 ASFALTI

Strato di collegamento (binder)

Lo strato di binder sarà costituito da un impasto a caldo di bitume con pietrisco e pietrischetto e sabbia di frantoio, e additivi (secondo le definizioni dell'artt.1 norme C.N.R., fascicolo IV/1953).

Valgono per il binder le stesse prescrizioni relative alle prove preliminari da effettuarsi a cura dell'Appaltatore, al fine di proporre la miscela di composizione ottimale.

Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a ± 5 e di sabbia superiore a ± 3 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di $\pm 1,5$ sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3$.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali: tutti i controlli e le prove saranno a carico dell'Appaltatore.

- Posa in opera delle miscele.

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione o dello strato di base dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti in precedenza indicati.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzerramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La stesa dei conglomerati, dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali pregiudichino la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Appaltatore.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

Si avrà cura, inoltre, che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La miscela verrà stesa dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione ed eventuale lavaggio e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa acida al 55%, scelta in funzione delle condizioni atmosferiche ed in ragione di 0,5 Kg/mq. La stesa di miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa. Nella stesa, si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di due o più finitrici.

La superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni; un'asta rettilinea, lunga m 4 posta sulla superficie pavimentata, dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

Manto per tappetto di usura

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8 % di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25 °C non inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

Usura per strati con spessori finiti compressi < 4 cm.

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
crivello 15	100
crivello 10	70 - 90
crivello 5	40 - 60
setaccio 2	25 - 38
setaccio 0,4	11 - 20
setaccio 0,18	8 - 15
setaccio 0,075	6 - 10

- Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica derivante come detto dalle prove preliminari.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

1. resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm. dovrà essere in ogni caso superiore a 300 – scorrimento da 2–4 mm.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.

Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferito alle condizioni di impiego prescelte, in permeometro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10⁻⁶ cm/sec.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative.

Misurazione e pagamento

I conglomerati bituminosi per lo strato di collegamento (binder) o d'usura, verranno valutati secondo la superficie eseguita senza tener conto delle eccedenze rispetto alle larghezze di progetto.

Gli spessori saranno controllati mediante una serie di provini a discrezione della Direzione Lavori. Spessori medi superiori a quelli prescritti non saranno contabilizzati per la parte eccedente. Spessori medi inferiori a quelli previsti, se accettati dalla Direzione Lavori, daranno luogo a detrazioni per la parte deficitaria.

I dosaggi saranno determinati con idonee prove. Dosaggi superiori a quelli previsti non saranno contabilizzati per la parte eccedente. Dosaggi inferiori, se accettati dalla Direzione Lavori, daranno luogo a corrispondenti detrazioni.

Nel caso in cui la Direzione Lavori, a suo esclusivo giudizio, ritenesse non accettabili le dimensioni ed i dosaggi riscontrati, l'Appaltatore dovrà rimuovere e ricostruire, a sue complete spese, le parti risultate deficitarie.

I prezzi che si riferiscono alle pavimentazioni per i conglomerati bituminosi dello strato di collegamento e di usura comprendono e compensano:

- . lo studio preliminare degli impasti;
- . la fornitura e stesa, previa pulizia della superficie di applicazione del legante;
- . la spruzzatura di emulsione bituminosa sul piano di posa;
- . la fornitura degli inerti e del legante delle caratteristiche e nelle quantità prescritte dalla Direzione Lavori, per la confezione degli impasti;
- . il noleggio delle attrezzature necessarie per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione del conglomerato bituminoso;
- . l'eventuale illuminazione dei cantieri di lavoro;
- . ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte e secondo le previsioni di progetto, gli ordini della Direzione Lavori ed in conformità alle norme e prescrizioni di Capitolato.

Se le pavimentazioni presentassero dei fuori sagoma, avvallamenti od ondulazioni ritenuti accettabili dalla Direzione Lavori, al prezzo depurato del ribasso d'asta, verrà applicata una detrazione del 5% (cinqueper cento) sulla superficie interessata.

Per i difetti di entità maggiore, oltre a questa detrazione, potranno essere ordinate correzioni di superficie o, ad insindacabile ed esclusivo giudizio della Direzione Lavori, la demolizione ed il rifacimento della pavimentazione difettosa.

Il prezzo del manto di usura comprende anche gli oneri per l'esecuzione ritardata. La Direzione Lavori stabilirà infatti, dopo quanto tempo dall'esecuzione del binder, potrà essere eseguito il manto d'usura.

2.19 TUBAZIONI IN GENERE

Generalità

Con il termine «tubazioni» si intende il complesso dei tubi e dei pezzi speciali costituente l'intera rete di adduzione dell'acqua potabile, ovvero l'intera rete di fognatura per la raccolta delle acque reflue.

L'accettazione, la verifica e la posa in opera delle tubazioni saranno conformi al D.M. 12 dicembre 1985 (G.U. 14 marzo 1986, n. 61). A tale scopo l'Impresa, dopo la consegna dei lavori, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà impegnarsi a dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante, perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura.

All'interno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere leggibili, impressi con tinta indelebile:

- una sigla identificante l'Amministrazione,
- la sigla del fabbricante;
- la data di fabbricazione;
- il diametro interno;
- la pressione di esercizio e la massima pressione di prova.

Le tubazioni in acciaio dovranno contenere anche le seguenti indicazioni:

- lo spessore;
- la sigla dell'acciaio impiegato;
- la lunghezza delle tubazioni;
- il peso;
- il numero della colata.

Tubazioni per fognature

Per la realizzazione delle fognature potranno essere usati i seguenti tipi di tubazioni:

- a) Tubi di PVC rigido non plastificato
- b) Polietilene ad alta densità
- c) Amianto-cemento
- d) Gres
- e) Ghisa sferoidale

Di seguito si riportano, comunque, alcune indicazioni su tubi e sui pezzi speciali.

1) Tubi di PVC rigido non plastificato

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme:

- UNI 7441/75: caratteristiche e requisiti di accettazione condotte in PVC per fluidi in pressione;
- UNI 7442/75: caratteristiche e requisiti di accettazione condotte in PVC per raccordi e flange;
- UNI 7448/75: modalità di prova delle tubazioni;
- UNI 7449/75: modalità di prova dei raccordi;
- SO/DTR/7073: raccomandazioni per la posa;
- SO/TC 138/1062: calcolo delle tubazioni interrate.

2) Tubi in ghisa sferoidale

I tubi per fognature saranno zincati esternamente e rivestiti con vernice di colore rosso bruno.

Internamente, saranno protetti con malta di cemento alluminoso.

L'interno e l'esterno del bicchiere saranno rivestiti con vernice epossidica.

3) Tubi in polietilene ad alta densità

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme:

- UNI 7611/75: tipi, dimensioni e caratteristiche tubazioni per fluidi in pressione;
- UNI 7615/75: prove sulle tubazioni;
- UNI 7612: caratteristiche dei raccordi;
- UNI 7616: prove generali;
- UNI PLAST 402: raccordi a pressione a base di materiali termoplastici per condotte in PEAD in pressione;

Istituto Italiano dei Plastici: raccomandazioni per le installazioni di tubazioni in PEAD negli acquedotti e fognature.

4) Tubazioni in gres

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme:

- UNICERAB 03-1967;
- ASSOGRES 13-1985.

Costruzione delle condotte

La costruzione delle condotte dovrà essere eseguita nel rispetto delle indicazioni fornite nel D.M. 12 dicembre 1985 sulle «Norme tecniche relative alle tubazioni» e alla Circolare Ministeriale 20 marzo 1986, n. 27291.

Di seguito si riportano le indicazioni suddette.

Accettazione dei tubi

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego); le singole partite della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali impiegati ed i tubi forniti.

I risultati delle prove di riferimento e di collaudo dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali effettuati in stabilimento a controllo della produzione saranno collaudati con riferimento al valore della pressione nominale di fornitura Pn.

La posa in opera

Prima della posa in opera, i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che, all'interno delle condotte, penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

Ove si renda necessario costituire il letto di posa, o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui.

Il piano di posa dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali l'impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In quest'ultimo caso, la continuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Per i tubi costituiti da materiali plastici dovrà prestare particolare cura ed attenzione quando le manovre di cui agli artt. 56.2, 56.3, 56.4 e 56.5, dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0°C, per evitare danneggiamenti.

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinare la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati o sostituiti, secondo quanto precisato nel primo capoverso.

La giunzione dei tubi

Verificata pendenza e allineamento si procederà alla giunzione dei tubi.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica e il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in materia conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e giunto impiegati nonché dalla pressione di esercizio.

A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti di norma, dovranno essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive perfettamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

Il rinterro parziale

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al rinterro parziale dei tubi sino a raggiungere un opportuno spessore sulla generatrice superiore, lasciando scoperti i giunti.

Modalità particolari dovranno essere eseguite nel caso di pericolo di galleggiamento dei tubi o in tutti quei casi in cui lo richieda la stabilità dei cavi.

Il rinterro verrà effettuato con materiale proveniente dagli scavi, selezionato o, se non idoneo, con materiale proveniente da cava di prestito.

Il materiale dovrà essere disposto nella trincea in modo uniforme, in strati di spessore opportuno, accuratamente costipato sotto e lateralmente al tubo, per ottenere un buon appoggio esente da vuoti e per impedire i cedimenti e gli spostamenti laterali. Nei tubi di grande diametro, di tipo flessibile, dovrà essere effettuato in forma sistematica il controllo dello stato di compattazione raggiunto dal materiale di rinterro. Ove occorra il rinfianco, questo potrà essere eseguito in conglomerato cementizio magro. Saranno in ogni caso osservate le normative esistenti nonché le indicazioni del costruttore del tubo.

La prova idraulica

Ultimate le operazioni di giunzione dei tubi ed il rinfianco, il tronco di condotta eseguito dovrà essere sottoposto a prova idraulica, con pressione, durata e modalità stabilite in progetto in funzione delle caratteristiche della condotta (tipo di tubo e giunto, pressione di esercizio, classi di impiego). Il Direttore dei lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

Prima della prova dovrà accertarsi la stagionatura degli eventuali blocchi di ancoraggio e, se occorre, predisporre i contrasti necessari.

La prova, eseguita a giunti scoperti, sarà ritenuta d'esito positivo, sulla scorta delle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dell'esame visivo dei giunti.

La prova idraulica verrà ripetuta dopo il rinterro definitivo indicato al successivo art. 56.11.

Il rinterro definitivo

Eseguita la prova idraulica, si procederà al primo rinterro dei tratti di condotta ancora scoperti.

Si dovrà, quindi, eseguire il rinterro definitivo, impiegando idonei disposti per strati successivi, spianati e accuratamente compattati dopo aver eliminato le pietre di maggiori dimensioni.

A rinterro ultimato, si avrà cura di effettuare gli opportuni ricarichi, laddove si potessero manifestare assestamenti.

Collaudo

Le pressioni di collaudo in campo per le tubazioni, con funzionamento non a pressione (fognature) sono riferite alle pressioni realizzabili tra l'asse della condotta ed il piano stradale o di campagna, per tratte caratterizzate da dislivello non superiore a 0,50 m circa.

Le operazioni di collaudo in campo possono essere ordinate, controllate e verbalizzate dal Direttore dei Lavori; i relativi documenti dovranno essere sottoposti all'esame del collaudatore per l'accettazione, fatta salva la facoltà di quest'ultimo, di richiedere la ripetizione delle prove prescritte.

Modalità di misura e di valutazione

La misura delle tubazioni verrà effettuata per la lunghezza, misurata lungo l'asse della successione continua degli elementi costituenti la condotta, in opera senza tenere conto delle sovrapposizioni e delle compenetrazioni.

I pezzi speciali indicati negli elaborati di progetto verranno conteggiati come pari a m 1,00 di condotta ciascuno.

2.20 TUBAZIONI IN POLIETILENE PER CAVIDOTTI

1. Generalità

Saranno impiegati tubi in polietilene a doppio strato, corrugato esterno e liscio interno, che soddisfino la Norma NC-F 68-171/VI-91 oltre che le direttive della Direzione Lavori.

I materiali dovranno essere certificati con il marchio di conformità I.M.Q.

Ciascuna tubazione dovrà riportare per impressione l'indicazione del nome del fabbricante, del diametro esterno, del tipo e della pressione di esercizio.

Tutti i tubi, i raccordi e gli accessori in dovranno essere contrassegnati con il marchio di qualità I.M.Q..

Le tubazioni dovranno presentare la superficie interna ed esterna liscia ed uniforme, esente da irregolarità e difetti. La superficie interna della sezione dovrà essere compatta, esente da cavità e da bolle.

I tubi dovranno essere in rotoli di 25 m o di lunghezza inferiore, a seconda delle necessità, e dovranno essere a sezione uniforme e perfettamente sagomati.

Nel trasporto i tubi devono essere supportati per tutta la loro lunghezza, onde evitare di danneggiare le estremità a causa di vibrazioni. Si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbracature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o similari; se si usano cavi di acciaio devono essere protetti nella zona di contatto con i tubi.

Si deve tener presente che a basse temperature aumenta la possibilità di rottura; in tali condizioni il trasporto deve essere effettuato con la dovuta cautela.

Le operazioni di carico e scarico come per tutti gli altri materiali devono essere fatte con grande cura.

I tubi non devono essere buttati né fatti strisciare sulle sponde caricandoli sull'automezzo o scaricandoli dallo stesso, ma devono essere accuratamente sollevati ed appoggiati.

I tubi devono essere immagazzinati su una superficie piana, priva di parti taglienti ed esente da sostanze che potrebbero attaccare i tubi stessi, come ad esempio oleose e/o bituminose.

I tubi non devono essere accatastati ad un'altezza superiore a m 1,50 per evitare possibili deformazioni nel tempo. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti.

Raccordi ed accessori saranno forniti, finché possibile, in appositi imballaggi. Se sono stati forniti sfusi si dovrà avere cura, nel trasporto ed immagazzinamento, di non ammicchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che essi possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di loro o con altri materiali pesanti.

2. Formazione di cavidotti

a) esecuzione

I cavidotti per la posa dei cavi elettrici, telefonici ecc., forniti dall'Appaltatore delle forniture elettromeccaniche saranno formati, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, con uno o più tubi affiancati o sovrapposti di polietilene a doppio strato, corrugato esterno e liscio interno, con manicotto di collegamento e guarnizione, posati previo posizionamento con

idonei distanziatori, entro un massello continuo in calcestruzzo magro, di spessore non inferiore a 10 cm all'intorno del tubo. Il fondo dello scavo deve essere piano e la struttura del fondo deve essere omogenea. Per i cambiamenti di direzione e le risalite, bisognerà provvedere un raggio di curvatura minimo pari a sei volte il diametro esterno.

Ogni guaina in attesa di uso deve essere otturata in modo da evitare delle infiltrazioni o otturazioni di penetrazione di corpi estranei.

Il cavidotto dovrà essere dotato di un filo di ferro zincato di sezione adeguata all'interno di ciascun tubo, per consentire la successiva posa dei cavi elettrici.

b) misurazione e pagamento

I cavidotti con tubazioni in polietilene a doppio strato, corrugato esterno liscio interno, nei vari tipi descritti e specificati in progetto e dalle relative voci di Elenco descrittivo delle voci, saranno valutati a metro lineare di sviluppo effettivamente rilevato dal filo interno dei pozzetti di raccordo, compreso anche il filo di ferro zincato posto internamente ad ogni tubo, o come diversamente indicato nell'Elenco descrittivo delle voci.

2.21 CHIUSINI IN GHISA E POZZETTI

a) generalità

L'Appaltatore dovrà fornire la seguente documentazione:

- **dichiarazione di conformità alla classe richiesta tal progettista/D.LL. o comunque esplicitata nel prodotto, conformemente alla EN 124;**
- **rapporti di prova (carico di prova e freccia residua, cap. 8 EN 124);**
- **analisi metallurgica (analisi chimica ghisa e prove meccaniche ISO 1083/EN 1563 per la gradazione della ghisa 500-7 o GJS 500-7);**
- **certificazione qualità prodotto (marchio di qualità) di terza parte attestante la conformità del prodotto alla EN 124 e per tutti i dispositivi appartenenti alle classi D400/E600/F900, il superamento di specifiche prove dinamiche a garanzia della compatibilità delle sedi di appoggio, della stabilità e della non emissione di rumore quando sottoposti alle sollecitazioni del traffico;**
- **dichiarazione ubicazione sito produttivo;**
- **certificato ISO 9001 dello stabilimento di produzione;**
- **certificato ISO 14001 dello stabilimento di produzione.**

I prodotti, su ogni elemento componente, dovrà riportare:

- **codice identificativo del modello utilizzato;**
- **data e/o campagna di fusione;**
- **n. pratica di certificazione qualità prodotto;**
- **codice identificativo dello stabilimento di produzione.**

La presente norma si riferisce alla fornitura e posa in opera dei dispositivi di coronamento e di chiusura delle camerette d'ispezione e dei pozzetti (chiusini) che, con riferimento alla norma UNI EN 124, dovranno essere costituiti dai seguenti materiali:

.CHIUSINI

ghisa a grafite lamellare;

ghisa a grafite sferoidale;

uno dei materiali di cui 1) o 2) in abbinamento con calcestruzzo.

I chiusini potranno essere di forma quadrata o rettangolare a scelta della Direzione Lavori. L'apertura libera minima dovrà per qualsiasi classe di resistenza risultare non inferiore a quella corrispondente alle seguenti dimensioni (in mm):

chiusini quadrati 400 x 400;

chiusini rettangolari 400 x 600.

La scelta della classe dei dispositivi di coronamento e chiusura sarà individuata in riferimento alla norma UNI EN 124 - APPENDICE A con la precisazione che nelle sedi stradali dovranno sempre essere previsti chiusini della classe D 400 o superiore.

b) materiali

I materiali con cui i chiusini e le griglie verranno costruiti dovranno essere tra quelli sottoelencati:

chiusini in ghisa grigia tipo G 20 - G 25 secondo UNI 5007;

chiusini in ghisa sferoidale tipo GS 500-7 o GS 400-12 secondo UNI 4544.

Il calcestruzzo utilizzato per l'eventuale riempimento del coperchio dovrà essere di buona qualità e conforme alla composizione seguente:

Cemento Portland = 400 Kg/m³

Sabbia di fiume 0,3/5 mm = 700 Kg/m³

Ghiaia silicea 6/15 mm = 1120 Kg/cm³

Il calcestruzzo dovrà avere una densità superiore a 2,4 t/m³ e dovrà presentare, dopo una maturazione di 28 giorni, una resistenza alla compressione di almeno 450 Kg/cm², da verificarsi mediante appositi provini.

La posa del calcestruzzo nel coperchio del chiusino dovrà avvenire nello stabilimento di produzione.

c) caratteristiche

Per quanto riguarda la classificazione, i materiali e i principi di costruzione e di prova, così come per la marcatura dei dispositivi di coronamento e di chiusura, si fa riferimento alla norma UNI EN 124.

Tutti i chiusini approvvigionati dovranno essere accompagnati da una dichiarazione della ditta fornitrice di rispondenza alle norme sopra citate, ferma restando la facoltà della Direzione Lavori di effettuare a spese dell'Appaltatore tutte le verifiche e collaudi che riterrà opportuni su n. 3 chiusini scelti nel lotto fornito.

I chiusini saranno protetti sulla faccia inferiore con verniciature epossicatramose dello spessore di almeno 600 micron.

Il tipo e la disposizione dei risalti superficiali dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

Per i chiusini dotati di guarnizioni circolari in poliestere l'Appaltatore dovrà fornire anche guarnizioni di riserva per almeno il 20% dei chiusini forniti, considerando tale spesa compresa nei prezzi di elenco.

I chiusini quadrati o rettangolari dovranno essere del tipo a battuta piana con guide e sedi rettificata a macchina e con telaio scomponibile collegato mediante bulloni, per garantire una perfetta aderenza del coperchio ed eliminare ogni vibrazione al passaggio dei carichi in transito.

L'assemblaggio del chiusino e del telaio e le eventuali ulteriori rettifiche dovranno essere provate in officina prima della consegna.

Per i chiusini circolari torniti la superficie di appoggio fra tampone e telaio dovrà risultare con tolleranza massima di 0,2 mm.

d) posa in opera

Il coperchio, il telaio e il pozzetto formano un insieme che deve sopportare le sollecitazioni dovute al traffico stradale. La tenuta di questo insieme è funzione di tutti gli elementi

componenti e delle operazioni eseguite per renderli solidali. Di conseguenza l'accuratezza nella posa in opera del telaio sul pozzetto è particolarmente importante.

Sia la tecnica che i materiali impiegati devono essere oggetto di una scelta appropriata, approvata dalla Direzione Lavori in funzione anche del luogo di installazione del chiusino.

Tutti i chiusini che presentino rumorosità al transito stradale dopo la loro installazione devono essere tolti, verificati nelle loro parti (telaio e tampone) e, se idonei, completamente riposizionati a cura e spese dell'Appaltatore.

. PREPARAZIONE DEL POZZETTO

La superficie del piano di appoggio del telaio dovrà essere resa scabra per ottenere una perfetta aderenza della malta cementizia di base.

La testa del pozzetto, dopo irruvidimento, dovrà presentarsi ben pulita e solida. Se necessario dovrà essere consolidata con uno strato di malta di almeno 20 mm fra telaio e pozzetto.

. PREPARAZIONE DEL TELAIO

Il telaio dovrà essere collocato perfettamente in quota secondo l'esatta pendenza della pavimentazione stradale definitiva, e ciò mediante opportuno collegamento, durante la fase di montaggio, a traverse in legno o metallo.

. INSTALLAZIONE DEL TELAIO SUL POZZETTO

Il telaio dovrà essere posizionato sul pozzetto con idonea cassetatura ad anello, realizzabile in legno o con camera d'aria, per proteggere da sbavature di malta la luce interna di passaggio e garantire un completo riempimento della base del telaio.

Il riempimento con malta cementizia dovrà essere effettuato curando particolarmente il costipamento dello spazio sottostante il telaio, aiutandosi con una cazzuola; la malta dovrà risalire attraverso le asole del telaio.

Le malte cementizie da usare dovranno essere del tipo sottoindicato, e in ogni caso approvato dalla Direzione Lavori:

- Malta di cemento a base di cemento di classe minima 425 Kg/cm².
- Malta di cemento a presa rapida a base di cemento alluminoso.
- Malta a base di resina.

Il riempimento in malta non dovrà comunque raggiungere la quota del manto stradale con la malta cementizia, ma lasciare liberi almeno i tre centimetri superiori del bordo del telaio in modo da permettere una rifinitura a livello con la stesa del tappeto d'usura.

. OPERAZIONI CONCLUSIVE

Subito dopo aver rimosso la cassetatura ad anello, dovrà essere ripulita accuratamente da ogni eventuale residuo di malta tutta la superficie del telaio che verrà a trovarsi in contatto col coperchio.

. APERTURA AL TRAFFICO

Il ripristino della circolazione dovrà avvenire osservando un tempo minimo di maturazione che varierà in funzione della temperatura e del grado di umidità ambientali.

e) misurazione e pagamento

I chiusini verranno pagati a numero, o come diversamente indicato nell'Elenco descrittivo delle voci; nel prezzo è compreso il materiale necessario per la posa (malta di cemento ecc.) e relativa mano d'opera, nonché l'onere di un eventuale primo collocamento provvisorio e di un secondo definitivo, quest'ultimo all'atto della stesa della pavimentazione stradale definitiva. Non è compresa la soletta in calcestruzzo armato di copertura del pozzetto né la canna di accesso.

Sono invece compresi gli oneri per le prove in officina.