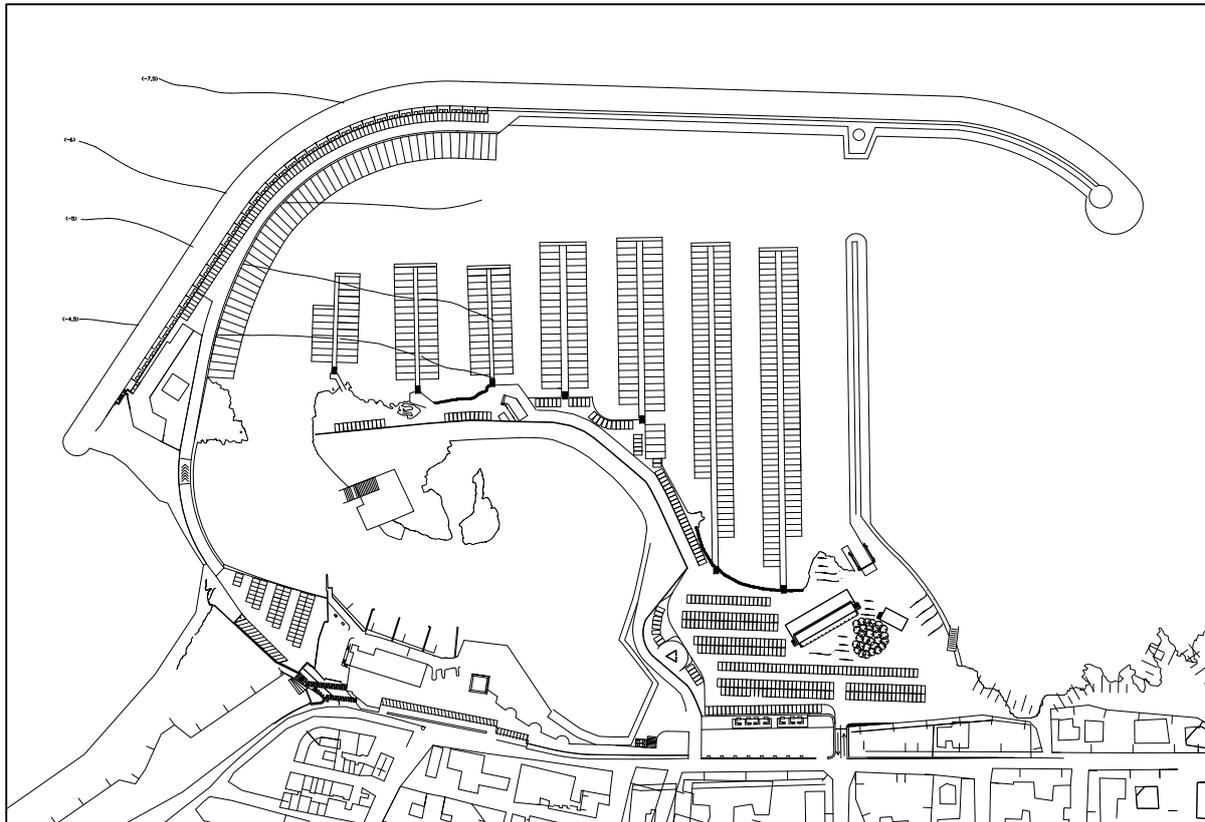


REGIONE PUGLIA

PORTO DI SAN FOCA S.P.A.
Porto Turistico-Stazionamento

PROGETTO DEFINITIVO PER L'AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO
DEL PORTO DI SAN FOCA ADEGUATO ALLE RISULTANZE DELLE
PROVE SUL MODELLO FISICO REALIZZATO DAL POLITECNICO DI BARI



DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

PROGETTISTI

Ing. Antonio Candido

Ing. Donato Candido

Ing. Luigi Del Grosso

Ing. Franco Gallo



SETTEMBRE 2018

TAV. G5

Rev.

COMUNE DI MELENDUGNO

PROVINCIA DI LECCE

**San Foca: Porto Turistico - Stazionamento
PROGETTO DEFINITIVO PER L'AMPLIAMENTO
E COMPLETAMENTO**

DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

Premessa

Il Comune di Melendugno presso la marina di San Foca ha un bacino d'acqua protetto, già classificato "Porto Rifugio" e riclassificato "Porto Turistico di Transito" nei Programmi Regionali P.O.P. 1994-99; è ora riclassificato come "Porto Turistico di Stazionamento".

Lo specchio d'acqua interessato è stato già approvato come porto turistico sia come Piano Regolatore Generale del comune di Melendugno sia come Piano Regolatore Generale del Porto di San Foca di Melendugno, di cui l'Ente Regione ha preso atto, facendolo proprio, con Delibera di G.R. n°1045 del 15/07/1999. Detto Piano Regolatore è stato altresì adottato dall'Ufficio Circondariale Marittimo di Otranto con Decreto n°5 del 17/04/2000.

Secondo quanto previsto dai POP 1994-99, Misura 6.6, in seguito a Bando Pubblico, in data 15/12/1999 è stata costituita la Società Mista Porto di San Foca S.p.A., tra il Comune di Melendugno e la I.GE.CO. s.r.l., la quale Società Mista è quindi subentrata nel prosieguo dell'iniziativa.

Detta Società Mista, secondo quanto stabilito dalle intervenute disposizioni normative del D.P.R. n°509/1997, nel luglio 2000 ha inoltrato istanza di Concessione Demaniale Marittima alla Capitaneria di Porto di Gallipoli, allegando la documentazione di rito.

Sulla base del risultato della conferenza di servizi, dicembre 2008 sul progetto preliminare, e della richiesta di progetto definitivo vengono redatti gli elaborati richiesti dalla normativa dei lavori pubblici adeguando altresì il progetto ai pareri espressi dagli enti intervenuti in conferenza.

Gli obiettivi progettuali

Le strutture portuali esistenti sono state eseguite in considerazione di un successivo ampliamento, tale da far assumere al Porto la configurazione prevista dal Piano Regolatore Generale del Porto, che viene raggiunta con il presente progetto.

Inoltre tale ampliamento viene richiesto per i seguenti motivi:

- a) una dimensione più idonea, per aumentarne la ricettività, allo stato modesta, anche in funzione di una adeguata economia di gestione, al momento fortemente penalizzata dall'esiguo numero di posti-barca;
- b) una migliore e più efficace protezione dalle ondate da Sud-Est (intorno a 110° Nord), rispetto alle quali la struttura attuale è decisamente sensibile;
- c) una dotazione di aree a terra, al momento molto esigue, ove allocare i servizi necessari sia ai diportisti in transito che a quelli stanziali, oggi in parte inesistenti, ed in parte dislocati in aree diverse, ancorché, in qualche caso, prossime.

Più in generale, dunque, l'ampliamento che si richiede è necessario ai fini di una funzionale proposizione del Porto di San Foca quale struttura portuale di riferimento nel cospicuo tratto di mare a sud di Brindisi, di fatto sprovvisto di un porto turistico sicuro e attrezzato.

Obiettivo assolutamente prioritario resta comunque quello di rendere strutturalmente il porto nella condizione di massima fruibilità e sicurezza per l'ormeggio delle imbarcazioni che stazionano nel porto in periodo estivo ed anche invernale.

Infatti, l'attuale provvisoria conformazione che, protegge bene il porto per i venti dei quadranti settentrionali, col completamento permette di avere protezione completa anche da quelli di Sud-Est. Nel presente progetto la protezione viene ulteriormente garantita con opportuna curvatura della testata (e conoide) della diga foranea, in maniera da proteggere il bacino portuale anche dagli eventi eccezionali. Al tempo stesso, tale conformazione fornisce protezione all'imboccatura e rende sicura anche la manovra d'accesso al porto. Ancora, essa tiene conto delle indicazioni dello studio meteo marino del Prof. Noli, condotto sulla planimetria generale del PRGP, che al riguardo evidenziava la possibilità di avere ondate residue in parte del porto.

In conclusione, e per gli aspetti meramente urbanistici, la nuova conformazione costituisce modifica delle previsioni del Piano Regolatore del Porto, ma, essendo equiparabile ad un dettaglio strutturale, originato da esigenze di sicurezza, si ritiene che non costituisca variante sostanziale.

Il Prof. Noli ha ricalibrato lo studio meteomarinò sulle nuove previsioni, e dalla sua Relazione emerge che la nuova conformazione della testata della diga sopraflutto consente un agevole accesso ma soprattutto garantisce un livello di agitazione interna delle acque portuali esiguo, con un'altezza d'onda residuale pari a un decimo (quindi comunque accettabile) della massima altezza d'onda in prossimità dell'opera foranea. Solo in casi eccezionali (altezze d'onda pari a 5,00 mt) e dagli elevati tempi di ritorno l'agitazione residua può creare disagi, comunque accettabili.

Così, la nuova conformazione, simmetrica rispetto alla protezione a tramontana, rende il porto sicuro a tutti i venti anche di eccezionale entità.

Si evidenzia che le opere previste all'interno della diga foranea sono state considerate nella completa conformazione ad opere finite, ma date le ingenti risorse necessarie per completare il porto, è stata studiata la possibilità di un intervento ridotto, mirato alla protezione dello specchio acqueo, con possibilità futura di completamento della banchina del molo foraneo. Il progetto prevede anche una maggiore protezione dello specchio acqueo a nord, allungando leggermente lo sperone alla radice dello scoglio del sale e garantendo così una maggiore protezione del porto, tenendo conto anche di ulteriori interventi futuri.

Infine, l'esperienza della gestione dello scorso anno ha fatto considerare inderogabile un intervento nello specchio d'acqua in concessione per migliorare l'ormeggio in adiacenza degli scogli naturali ed artificiali. Si è previsto di realizzare un sistema di protezione per le barche da ancorare, con pali in acciaio conficcati in basi di calcestruzzo finiti con sistemi in neoprene, ed elementi in corde di acciaio rivestite in neoprene per evitare che in fase di ormeggio navigatori non troppo esperti urtino agli scogli predetti.

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 1

GENERALITA'

Tutti i materiali che l'Appaltatore dovrà impiegare nei lavori, sia principali e sia eventuali, dovranno essere delle migliori qualità, spogli di sostanze eterogenee, senza difetti, delle dimensioni e lavorazioni prescritte e provenienti dalle migliori cave, fabbriche fornaci, ecc. conosciute sulla piazza ed approvate in precedenza dalla Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore dovrà, ogni qualvolta ne sarà richiesto, presentare alla Direzione, sempre in tempo utile, per la loro accettazione i campioni di ogni specie di materiale da impiegarsi nei lavori.

Concordato il campione del materiale per una determinata opera non potrà l'Appaltatore variarla senza il consenso della Direzione.

Egli dovrà inoltre, quando ne sia richiesto, comprovare la provenienza tanto dei campioni, quanto della successiva fornitura per mezzo di certificati originali.

Prima di essere adoperati, i materiali potranno essere dalla Direzione assoggettati agli esperimenti che ravviserà necessari, giusta le norme vigenti e per i quali esperimenti l'Appaltatore, dovrà, a proprie spese fornire ogni mezzo o mano d'opera occorrente e a pagare, inoltre, le competenze stabilite dagli Istituti Universitari incaricati.

Senza pregiudizio di quanto disposto dal Capitolato Generale vigente, resta stabilito che quei materiali che per difetti propri, per mancanza di dimensioni, per qualsiasi altra mancanza o difetto fossero dalla Direzione rifiutati, dovranno essere allontanati dal cantiere.

I materiali ritenuti idonei, invece, dovranno essere depositati sopra aree e dentro ambienti allestiti a giudizio della Direzione dei Lavori in guisa da garantirli contro tutto ciò che potrebbe essere causa di alterazioni o deterioramenti o che potrebbe compromettere il loro buon impiego.

La qualità dei materiali provvisti in cantiere dovrà essere tale che sia assicurata, ad esclusivo giudizio della Direzione, la continuazione dei lavori.

Art. 2

PRESCRIZIONI RELATIVE AI MATERIALI

A) - ACQUA - L'acqua occorrente per la estinzione della calce, delle malte e dei calcestruzzi sarà sempre dolce senza eccezione alcuna.

B) - CALCE IN PASTA - Dovrà ricavarsi dallo spegnimento di calce viva in zolle di fresca e giusta cottura, impiegandosi la quantità di acqua strettamente necessaria.

Sarà adoperata non prima di cinque giorni dallo spegnimento e sarà preservata entro vasche in muratura e ricoperta di uno strato di sabbia.

C) - CEMENTO - Il cemento tipo "Portland", pozzolanico o d'alto forno, dovrà soddisfare alle norme e prescrizioni vigenti per l'accettazione dei leganti idraulici e per l'esecuzione di opere in calcestruzzo cementizio, semplice o armato (leggi 16.11.1939 n. 2229) Decreto Ministeriale 30.5.1974.

D) - POZZOLANA - La pozzolana proverrà dalle migliori cave di Bacoli, Baia e Monte di Procida, sarà di colore verdognolo, leggermente tendente al giallognolo, esente da materiale terroso e da pomici, asciutta al punto che le sue particelle siano perfettamente scorrevoli.

E' ammessa, però, anche la pozzolana proveniente da altre cave, site in altre località, purché sia di qualità idonea in relazione ai lavori da eseguire.

Per quanto si riferisce alla pozzolana ed alla malta con essa ottenute verranno applicate le norme stabilite nella legge 16.11.1939 n. 2230 effettuando le prescritte prove prima del loro impiego per accertare la predetta idoneità.

E) - SABBIA - La sabbia per le malte ed i calcestruzzi dovrà avere la granulometria tale da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro da 2 mm. a 1 mm.

Inoltre, dovrà essere priva di terriccio, di grana omogenea, residua e stridente al tatto e, comunque accettata, previa esibizione e deposito dei campioni, dalla Direzione dei Lavori e dovrà possedere le stesse qualità stabilite dalle norme governative per i calcestruzzi cementizi.

F) - PIETRISCO - Consisterà in frantumi di pietra viva calcarea delle migliori cave della zona.

I frantumi dovranno essere angolari e di grossezza per quanto possibile uniforme.

La Direzione dei Lavori si riserva, peraltro, la facoltà di ordinare la qualità e l'impiego del pietrisco avente giusta granulometria, ma gli elementi più piccoli non devono comunque passare in un vaglio a maglie rotonde del diametro di cm. 1.

Il pietrisco dovrà essere assolutamente mondo di ogni materia terrosa, o comunque, non inerte e dovrà possedere i requisiti e le qualità stabilite dalle norme governative per i calcestruzzi cementizi.

G) - PIETRAME - Le pietre grezze proverranno dalle migliori cave, più accreditate della zona e dovranno essere ricavate da banchi più compatti di roccia, e, in maniera più assoluta, prive di cappellaccio e di parti terrose e della forma meglio appropriata al lavoro in cui devono essere impiegate.

H) - PIETRA DA TAGLIO - Le pietre da taglio di ogni genere, di qualunque categoria, proverranno dalle migliori cave, dovranno soddisfare esattamente alle condizioni di forma e dimensioni prescritte.

Le pietre dovranno essere tratte dai banchi più compatti essere di grana omogenea, priva di scaglie, breccie, di vene, caranfole, spaccature, nodi, particelle pomiciose ed altri difetti.

I) - LEGNAME - Il legname in generale dovrà essere stagionato ed asciutto, a fibra diritta, esente da nodi, fenditure, tarli, e da qualunque altro difetto che dalla Direzione dei Lavori fosse giudicato nocivo alla buona esecuzione, stabilità e durata dei lavori.

Il legname dovrà soddisfare alle condizioni di cui al D.M. 30.12.1912 sulla prova di accettazione di detto materiale.

L) - FERRO - Il ferro dovrà essere di buona qualità, dolce, di grana fine, tenace, malleabile a caldo e a freddo, senza screpolature, ruggine, peli, ed altri difetti di fabbricazione.

La frattura dovrà presentare una struttura fibrosa a grana fina e brillante.

Per i materiali ferrosi (ferro, acciaio, ghisa) si prescrive l'osservazione delle disposizioni stabilite per la loro accettazione e prova con il D.P. 15.7.1925 pubblicato nella G.U. n. 184 del 19.8.1925.

M) - MATTONI - I mattoni dovranno risultare confezionati con ottima argilla, essere di giusta cottura, non vitrei né biscotti.

Percossi dovranno dare un suono chiaro e nella frattura una grana fina ed omogenea.

Proverranno dalle fornaci più accreditate, dovranno risultare di qualità scelta e soddisfare alle norme di cui al R.D. 16.11.1939, n. 2232.

N) - SCOGLI NATURALI ROCCIOSI - Gli scogli naturali per la scogliera dovranno essere di natura perfettamente calcarea e possedere i requisiti essenziali di durezza e compattezza; inoltre, dovranno essere scevri di cappellaccio, non presentare piani di sfaldamento ed incrinature, non alterarsi a contatto con l'acqua di mare o per effetto del gelo e di avere peso specifico non inferiore a Kg. 2400 (duemilaquattrocento) al metro cubo.

Le prove di resistenza del materiale alla compressione, alla abrasione, alla gelività, alla salsedine marina, che la Direzione dei Lavori riterrà di disporre, saranno effettuate completamente a carico dell'Imprenditore, seguendo le norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione, approvato con R.D. 16.11.1939 n. 2232.

O) - BITUME - Il bitume dovrà avere requisiti di accettazione stabiliti nel 1951 dalla Commissione di Studio dei Materiali Stradali del C.N.R., e sarà del tipo di penetrazione e delle caratteristiche prescritte dalla Direzione dei Lavori. Avvenendo la fornitura del bitume in fusti, per il prelevamento dei campioni verrà scelto un fusto ogni 50 dal quale si estrarrà un dl di fluido da sottoporre agli opportuni esami di laboratorio.

P) - TUBAZIONI -

a) I materiali di grés devono essere ottenuti da miscela di caolino, argilla e feldspati, saranno a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente.

b) I tubi di grés saranno cilindrici e diritti tollerandosi solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvatura con freccia inferiore ad 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, e la estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura. I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione del fluoridrico.

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il

fluoridrico) ed agli alcali, impermeabili in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5% in peso, ogni elemento di tubazione provato isolatamente deve resistere alla pressione interna di almeno 3 atmosfere.

c) I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei a sezione interna esattamente circolare di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce.

La fattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

d) I tubi di ardesia artificiale (tipo "eternit" o simili) dovranno possedere una elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità del calore. Dovranno inoltre essere ben stagionati mediante immersione in vasche d'acqua per il periodo di almeno una settimana.

e) I tubi di cloruro di polivinile (PVC) saranno fabbricati esclusivamente con cloruro di polivinile con esclusione di plastificanti o di materiali inerti se non nella stretta quantità necessaria per la lavorazione. I tubi in PVC devono rispondere ai requisiti contenuti nelle norme del progetto UNIPLAST n. 336 del maggio 1978.

Q) - IMPIANTI ELETTRICI -

a) Scatole e cassette di derivazione - Per tutti gli impianti incassati, compresi quelli a tensione ridotta, non sono ammesse scatole o cassette i cui coperchi non coprono abbondantemente il giunto cassetto-muratura.

Così pure non sono ammessi coperchi non piani, né quelli fissati a semplice pressione.

La dimensione minima ammessa per le scatole e le cassette è mm. 65 di diametro o mm. 70 di lato.

Le cassette a scatole metalliche debbono essere trattate con vernice antiruggine prima della vernice di finitura.

La profondità delle cassette deve essere tale da essere contenuta nei muri divisorii di minore spessore.

Non sono ammesse cassette di legno.

Per il sistema di fissaggio dei coperchi alla cassetta é preferibile quello a viti. Tuttavia sono ammessi coperchi a molle interne, quelli ad espansione con griffa e quelli ad espansione con le appendici in materiali plastici.

Qualora da parte dell'Amministrazione appaltante sia prescritto l'impiego di scatole o cassette stagne, queste dovranno essere metalliche di fusione, ovvero in materiali plastici di tipo cosí detto infrangibile od antiurto. I relativi morsetti dovranno essere sempre su basi in ceramica o materiali aventi analoghe caratteristiche dielettriche.

b) Tubazioni - Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, é consentito soltanto l'impiego di tubazioni contemplate nelle vigenti tabelle UNEL: di acciaio smaltato a lembi saldati, o tipo mannesmann, o tipo bergmann, o di materiali plastici, ferme restando le esclusioni d'impiego per taluni degli anzidetti tipi, stabilite dalle norme CEI 20-2 e 20-4 edizione 1953, per taluni impieghi specifici.

Nel caso di adozione di tubazioni in materiali plastici, si dovrá ricorrere alla serie pesante (carico di prova allo schiacciamento di Kg. 200) qualora si tratti di tubazioni sistemate a pavimento, ovvero qualora ciò sia necessario per altre ragioni.

Eventuali proposte d'impiego di tubazioni aventi caratteristiche analoghe a quelle delle tubazioni più sopra specificamente ammesse, potranno essere sottoposte all'esame dell'Amministrazione appaltante.

c) Conduttori - Per i conduttori isolati, il grado di isolamento minimo consentito é indicato, a seconda dei casi, dalle norme CEI 20-2 e 20-4 edizione 1953.

Non sono comunque ammessi conduttori isolati, con isolamento costituito da solo cotone o da sola smaltatura, nemmeno per gli impianti alimentati a tensione ridotta.

Per cavi isolati, sotto guaina, sono ammessi guaine di piombo, od in materiali plastici, ovvero in gomme vulcanizzabili, come: policloroprene, polimeri di isobutilene e isoprene, ecc.

Non sono comunque ammesse guaine di materiali alterabili alle massime temperature raggiungibili dai cavi.

d) Scatole di contenimento dei comandi e delle prese di corrente - Le scatole di contenimento dei comandi e delle prese di corrente debbono essere di lamiera pesante o di robusto materiale isolante, escluso il legno, e presentare caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale.

Debbono inoltre essere adatte al fissaggio inamovibile dei frutti mediante viti od altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe (tollerato solo nel caso di comandi a bilanciere ed a pulsante).

e) Comandi (interruttori, deviatori e simili) e prese di corrente - Sono da adottarsi esclusivamente i tipi con le parti in tensione montate su materiali ceramici o materiali aventi analoghe caratteristiche dielettriche.

Le prese debbono essere del tipo per fissaggio alla scatola a mezzo di viti od altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe.

Non sono ammesse placche di copertura in vetro.

Per i comandi stagni debbono essere adottati i tipi normali in scatola metallica di fusione o quelli con custodia in materiali plastici di tipo così detto infrangibile od antiurto, con imbocco a pressacavo e contatti sempre su materiali ceramici o materiali aventi analoghe caratteristiche dielettriche.

f) Morsetti di giunzione - Le giunzioni debbono essere effettuate su morsettiere con base in materiali ceramici o materiali aventi analoghe caratteristiche dielettriche, fissate alle scatole di contenimento.

E' tollerato, per sezione complessiva dei conduttori non superiori a 5 mmq., l'impiego di morsetti volanti del tipo isolato.

g) Valvole automatiche ed a fusibile - Le valvole automatiche debbono essere del tipo magnetotermico per protezione dai corti circuiti e dalle correnti di sovraccarico.

Le valvole debbono essere del tipo a capacità di rottura minima di 1500 A.

Nei sistemi con neutro, la valvola avrà la bobina solo sulla fase.

E' preferibile che la custodia sia di materiale isolante. Per le valvole con fusibili del tipo prescritto con cartuccia a fusione chiusa, é richiesto che, per ogni circuito, la valvola sia inserita sulla fase e che, vicino ad essa, sia montato un morsetto a contatti protetti per il neutro.

h) Prove dei materiali - L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto. Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio di Qualità Italiano.

i) Accettazione - I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione appaltante.

Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori, si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

La ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

R) - MATERIALI ED OGGETTI DIVERSI - I materiali ed oggetti diversi non specificati nei precedenti articoli saranno dall'Appaltatore somministrati in conformità alle condizioni rispettivamente accennate negli articoli ed alle più precise prescrizioni che saranno date dal Direttore dei Lavori.

ART. 3

COMPOSIZIONE DELLE MALTE

Le malte verranno confezionate con gli elementi e le proporzioni volumetriche qui di seguito specificate:

a) Malta idraulica

Calce in pasta (grassello) in volume

Pozzolana di Bacoli o di altra idonea località in volume 2,60

b) Malta idraulica mista a cemento

Calce in pasta (grassello) in volume 1

Cemento pozzolanico per ogni metro cubo
di malta idraulica tipo 325, (res. 600 Kg/cm².) q.li 1,50

Pozzolana di Bacoli o di altra località in volume 2,60

c) Malta cementizia

Sabbia normale mc. 1,00

Cemento q.li 4,00

Il dosaggio dei componenti , escluso il cemento che sarà valutato a peso, verrà eseguito mediante regolari misure di capacità che l'Appaltatore dovrà fornire a sue spese.

La manipolazione dei componenti sarà eseguita sia su aie, costituite sia da tavolati, e sia da piani in muratura ovvero con idonei impianti meccanici di betonaggio, impiegando nella miscela la quantità di acqua strettamente necessaria per ottenere un impasto tenace e non fluido.

Il volume di ogni impasto dovrà essere impiegato subito dopo la sua manipolazione.

ART. 4

COMPOSIZIONE CALCESTRUZZI

Il calcestruzzo, da impiegarsi entro e fuori acqua, risulterà composto nelle proporzioni di cui al dettaglio a seguito riportate:

a) Calcestruzzo idraulico di pozzolana

Calce in pasta (grassello)	mc.	0,150
Pozzolana di Bacoli o di altra idonea località	"	0,400
Pietrisco	"	0,800

b) Calcestruzzo idraulico con aggiunta di cemento

Calce in pasta (grassello)	"	0,150
Pozzolana di Bacoli o di altra idonea località	"	0,400
Pietrisco	"	0,800
Cemento pozzolanico tipo 325 (res. 600/cmq.)	q.li	1,50

c) Calcestruzzo cementizio magro

Cemento pozzolanico tipo 325	"	2,00
Sabbia	mc.	0,400
Pietrisco	"	0,800

d) Calcestruzzo cementizio

Cemento pozzolanico tipo 325 (res. 600 Kg/cmq.)	q.li	2,50
Sabbia	mc.	0,400
Pietrisco	"	0,800

e) Calcestruzzo cementizio normale

Cemento pozzolanico tipo 325	q.li	3,00
Sabbia	mc.	0,400
Pietrisco	"	0,800

f) Calcestruzzo cementizio

Cemento pozzolanico tipo 325	q.li	4,00
Sabbia	mc.	0,400
Pietrisco	"	0,800

Il dosaggio dei componenti, escluso il cemento che sarà valutato a peso, verrà eseguito mediante regolari misure di capacità che l'Appaltatore dovrà fornire a sue spese.

La manipolazione dei componenti sarà eseguiti sia su aie, costituite da tavolati e sia da piani in muratura ovvero con idonei impianti meccanici di betonaggio, impiegando nella miscela la quantità di acqua strettamente necessaria per ottenere un impasto tenace e non fluido.

Il volume di ogni impasto dovrà essere impiegato subito dopo la sua manipolazione.

PRESCRIZIONI RELATIVE AI LAVORI IN GENERE

ART. 5

GENERALITA'

Tutti i lavori in genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte secondo le norme che per ciascuna categoria di lavoro stabiliscono i seguenti articoli e i relativi prezzi di elenco, salvo quelle maggiori istruzioni che potranno essere date dalla Direzione dei Lavori in corso di esecuzione.

Per norma generale resta stabilito che nei prezzi unitari dei lavori a misura, tanto fuori che entro acqua, anche quando ciò non sia esplicitamente dichiarato nei seguenti articoli e nei soli casi in cui sia altrimenti disposto in modo esplicito, si intenderà sempre compreso ogni magistero occorrente per dare completamente eseguiti, nel modo prescritto, i lavori, a qualsiasi altezza o profondità, qualunque possano essere in contrario le consuetudini locali, e così pure resta stabilito che i prezzi riportati in elenco per ciascun lavoro sono invariabili qualunque siano le dimensioni e la forma del lavoro stesso, rimanendo contrattualmente convenuto che tutti gli oneri relativi sono compresi nei lavori a misura di cui all'elenco annesso al presente Capitolato.

Il costo degli attrezzi, ponti, anditi, scale, puntelli, sbatacchi di qualunque sorta e dimensione, e quanto altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori, ai sensi del Capitolato Generale vigente, si intende compensato nel prezzo dei lavori a carico dell'Appaltatore.

Non si terrà conto, d'altra parte, dei materiali, lavorazioni e magisteri, qui previsti e che non siano stati ordinati per iscritto dalla Direzione dei Lavori qualunque siano le migliorie ed i vantaggi ottenuti.

ART. 6

DISEGNI DI ESECUZIONE

I piani, i prospetti, sezioni e particolari delle opere saranno consegnati all'Appaltatore di mano in mano che gli sarà ordinata la costruzione di una determinata opera.

ART. 7

CANTIERI E MEZZI D'OPERA

Senza pregiudizio delle generalità delle disposizioni contenute nel Capitolato Generale vigente é fatto obbligo all'Appaltatore di provvedere a proprie cure e spese a tutto quanto riconoscerà opportuno e necessario per procurarsi, organizzare, arredare e mantenere i cantieri stabiliti a terra e i galleggianti per le esigenze diverse dei lavori.

Fermo restando quanto prescritto dal Capitolato Generale vigente, circa la provenienza del materiale di scogliera, resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave, sono a carico esclusivo dell'Imprenditore, rimanendo l'Amministrazione sollevata da tutti gli oneri conseguenti alla difficoltà che l'Imprenditore stesso potesse incontrare a tal riguardo; questi dovrà dimostrare la proprietà e la disponibilità delle cave già organizzate e pronte al servizio, capaci, quindi, di fornire in tempo utile il materiale necessario ai lavori, ed aventi le prescritte caratteristiche di qualità e pezzatura.

Le constatazioni che in proposito potrà fare la Direzione dei Lavori non esonerano in nessun modo l'Imprenditore da alcuna responsabilità, essendo egli sempre tenuto a fornire il quantitativo e la qualità del materiale lapideo necessario al normale avanzamento dei lavori, anche se, per far fronte a tale impegno, dovesse abbandonare la cava di provenienza, già ritenute idonee, ed attivarne altre, tutto ciò senza che l'Imprenditore possa accampare pretese di speciali compensi od indennità. Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava, con pesatura del materiale e trasporto al sito d'imbarco, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava, con trasporto a rifiuto della terra e del materiale di cappellaccio, costruzione di strada di servizio e di casotti per ricovero di operai e del personale di sorveglianza dell'Amministrazione, e di quanto altro occorrente sono ad esclusivo carico dell'Imprenditore, senza alcuna eccezione al riguardo.

Lo sfruttamento della cava procederà in modo regolare, uniforme ed ordinato, impegnando il maggior fronte possibile.

Particolare cura dovrà prestare l'Impresa per il carico sui mezzi di trasporto dei materiali di scogliera, onde evitare che tale materiale risulti frammisto a terra o a detriti di cava.

L'Imprenditore avrà la facoltà di adottare per la coltivazione delle cave quei sistemi che riterrà migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti in materia ed alle ulteriori prescrizioni che, eventualmente, verranno impartite dalle Autorità militari e dalle Amministrazioni Statali e locali, con particolare riguardo a quella Mineraria e di Pubblica Sicurezza.

L'Imprenditore, inoltre, ottempererà a tutte le disposizioni che in proposito la Direzione dei Lavori riterrà opportuno impartire, restando tuttavia in ogni caso l'unico responsabile di qualunque danno ed avaria che avessero a verificarsi, in dipendenza dei lavori di cava ed accessori, sia agli impianti, sia agli operai impiegati e sia, infine, nei confronti di terzi, in genere, compreso i beni o cose, di qualunque genere, di proprietà dei terzi stessi.

Nessuno speciale compenso ed indennità potrà richiedere l'Imprenditore in conseguenza delle maggiori spese o difficoltà che potrà incontrare, in questo campo, per la completa osservanza delle norme di legge e delle maggiori prescrizioni che potessero dettare le Autorità competenti di cui sopra.

L'Amministrazione, allo scopo di facilitare un più sollecito sviluppo dei lavori, potrà anche concedere l'occupazione di tratti di banchina che, eventualmente, possono sottrarsi al commercio marittimo, sia completamente gratis e sia sotto condizioni da convenirsi, previo accordi, con la locale Capitaneria di Porto.

L'Appaltatore non avrà diritto ad eccezioni e pretese di compenso sia per eventuali deficienze dell'area da fornire dall'Amministrazione sia per la mancanza di disponibilità di zone libere sulle banchine di cui sopra.

L'eventuale consegna dell'area suddetta sarà fatta successivamente alla consegna dei lavori, previo accordi con l'Autorità Marittima competente.

I mezzi d'opera, in genere, incluso anche quelli marittimi compresi quelli effossori, dovranno trovarsi nei bacini operativi o nelle vicinanze predette ed essere pronti al servizio a decorrere dal giorno che sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori.

La Direzione dei Lavori ha la facoltà di constatare, in base alle opportune verifiche e misurazioni (stazzatura ecc.), che i mezzi in questione siano o no atti all'esecuzione dei lavori.

Tale constatazione non esonera l'Impresa da qualsiasi responsabilità circa la perfetta e regolare esecuzione dei lavori, nel termine contrattuale.

La multa per il ritardo, circa l'arrivo nella zona di tutti i mezzi d'opera occorrenti pronti a funzionare per la realizzazione dell'opera, é fissata in £. 500.000 (cinquecentomila) al giorno.

MODO DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DEI LAVORI

ART. 8

DEMOLIZIONI IN GENERE - DISGAGGI CORTICALI

Nelle demolizioni, scomposizioni, rimozioni e tagli a forza, nonché nel disgaggio corticale indirizzato a parti instabili o male aderenti di rocce non recuperabili, nonché all'eventuale diserbaggio del costone, dentro e fuori acqua l'Appaltatore dovrà curare che i materiali utili, di proprietà dell'Amministrazione vengano danneggiati il meno possibile.

Egli dovrà, inoltre, nelle demolizioni, in genere, praticare tutti i necessari puntellamenti a procedere con ogni maggiore cautela, restando a totale ed esclusivo suo carico ogni danno risultante alle opere e agli operai impiegati nella demolizione che in quelle immediate vicine.

I materiali utili provenienti dalla demolizione verranno, a spese dell'Impresa, ripuliti, scalcinati e, quindi, trasportati nei luoghi di deposito che gli verranno indicati, essendo di proprietà dell'Amministrazione, oppure, se inutilizzabili o di rifiuto saranno, a spese dell'Appaltatore, trasportati e versati a riempimento o a mare aperto, fuori della zona portuale, nei siti che verranno stabiliti dalla Direzione.

ART. 9

SCAVI FUORI ACQUA

Gli scavi fuori acqua dovranno essere eseguiti secondo le forme e dimensioni prescritte e sarà obbligo dell'Appaltatore di regolarizzare e spianare il fondo degli scavi e configurarli secondo la sagoma prescritta dalla Direzione.

L'Appaltatore sarà tenuto a praticare i puntellamenti necessari per evitare franamenti, la responsabilità dei quali rimarrà ad esclusivo suo carico, ed a trasportare a scaricare a riempimento od in mare aperto, nei siti che verranno stabiliti dalla Direzione dei Lavori, le materie di risulta.

Nell'esecuzione degli scavi nelle vicinanze di opere murarie esistenti, l'Appaltatore sarà responsabile di ogni danno che potesse derivare all'opera stessa, per il fatto di non essersi esattamente uniformato alle prescrizioni della Direzione e di non aver sospeso lo scavo ai primi indizi del danno e, infine, quando questo ultimo sia per qualunque causa imputabile a lui od ai suoi agenti.

ART. 10

PIETRAMI PER RINFIANCHI E IMBASAMENTI

A ridosso delle infrastrutture sarà eseguito apposito rinfianco di pietrame secondo la sagoma risultante dalla sezione tipo e le disposizioni che verranno impartite; secondo la sagoma della sezione tipo verrà anche eseguito lo scanno di imbasamento dei massi artificiali di infrastruttura.

Inoltre, l'imbasamento, ove ordinato, sarà sistemato con strato di tout-venant di cava, non suscettibile all'azione dell'acqua e con potere penetrante C.B.R. di

almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica ed adegua durante la cilindratura, per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà essere superiore di 10 cm.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri, tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante dei materiali dovrà essere non inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

La cilindratura, del tipo chiuso, sarà eseguita con rullo compressore a motore da 16 tonnellate, con velocità oraria non superiore a 3 Km., e non meno di 120 passaggi, innaffiando opportunamente.

ART. 11

RIEMPIMENTI

Il riempimento per la formazione del terrapieno e dei raccordi del piano di calpestio dovrà essere fatto con materiali idonei e con tutte le regole ad ordine di servizio della Direzione dei Lavori e con la modalità da essi prescritto.

I materiali versati a riempimento dall'Impresa, quale che ne sia la provenienza, saranno regolarizzati a strati non maggiori di cm. 50, pistonati e configurati in modo da evitare cedimenti od alterazioni delle livellette prescritte.

Per tale onere relativo alla formazione di nuovi terrapieni non sarà corrisposto alcun compenso a parte, essendo esso compreso nel relativo prezzo di elenco.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di scaricare nella zona da colmare materiali provenienti dalle demolizioni ed escavazioni eseguite per suo conto nella zona.

Per tale facoltà riservata all'Amministrazione, l'Impresa assuntrice non potrà avanzare pretese o compensi di sorta.

Il versamento si farà nelle zone e con le modalità che la Direzione ordinerà, restando l'Impresa obbligata a rimuovere gli scapoli collocati fuori opera.

ART. 12

NUMERAZIONE E TARATURA DEI VEICOLI E DELLE CASSE NUMERAZIONE E STAZZATURA DEI GALLEGGIANTI

I cassoni, carrelli, vagoni, e tutti i veicoli che dovranno servire per il trasporto degli scogli o massi saranno distinti da un numero d'ordine, al quale corrisponderà la tara a vuoto accertata da regolare pesatura che dovrà essere riportata in apposito verbale.

Se il trasporto é fatto via terra, a mezzo camion, gli stessi saranno distinti dal numero di targa di ciascuno di essi, al quale corrisponderà la tara a vuoto accertata, come per i precedenti mezzi, da regolare pesatura che dovrà essere riportata nelle apposite tabelle.

Analogamente i pontoni e gli altri galleggianti adibiti ai trasporti degli scogli o massi saranno contrassegnati con un numero d'ordine e verranno stazzati con il seguente sistema:

- in bacino perfettamente calmo si segnerà a poppa, a prua e nelle fiancate la linea di immersione a vuoto, si eseguirà poi un primo carico parziale e si segnerà la nuova linea di immersione; poscia si eseguirà un secondo carico dello stesso peso del primo e si segnerà la nuova linea di immersione e così di seguito fino a carico completo, avendo cura di distribuire regolarmente il materiale nello scafo allo scopo di evitare sbandamenti longitudinali e trasversali.

A bordo dei galleggianti non dovranno trovarsi durante le operazioni di stazzatura, altri oggetti ed attrezzi oltre a quelli di dotazione fissa, che dovranno essere elencati nel verbale di stazzatura e così pure durante il rilevamento dell'immersione dei galleggianti, sia all'atto della stazzatura e sia all'atto di controlli di carico, non dovranno trovarsi a bordo né persone, né animali e dovrà accertarsi che nelle sentine non vi siano liquidi o materiali di sorta.

La Direzione dei Lavori potrà sempre richiedere il controllo delle tarature e stazzature iniziali ed in ogni caso detti controlli dovranno farsi ad intervalli fissi di mesi 1 e 1/2 ed, inoltre, ogni volta che i veicoli ed i galleggianti venissero, comunque, riparati o trasformati.

Se il trasporto é fatto via terra, a mezzo camion, gli stessi verranno pesati su apposita pesa a bilico.

Sia la taratura che la stazzatura iniziali, che le successive tarature e stazzature di controllo verranno fatte a spese dell'Imprenditore ed in contraddittorio con la Direzione dei Lavori, redigendosi per ogni operazione regolare verbale.

L'Imprenditore sarà tenuto ad adottare tutte quelle cure e cautele che valgono a garantire la perfetta riuscita delle operazioni, ottemperando, anche in questo campo, a tutte le disposizioni che la Direzione dei Lavori riterrà utile impartire.

ART. 13

PAVIMENTAZIONI

Per quanto concerne la pavimentazione in genere essa sarà eseguita in base alle norme di cui al Capitolato d'appalto tipo per opere stradali (n. 2766) ed a quelle previste dai normali editti a cura del Ministero dei LL.PP. e secondo le prescrizioni che saranno impartite in corso di opera dalla Direzione dei Lavori.

ART. 14

MASSICCIO DI CARICO DELLA SCOGLIERA

Il massiccio di carico della scogliera sarà eseguito, secondo i disegni di progetto, in calcestruzzo cementizio, dosato con q.li 2,50 di cemento pozzolanico o di alto forno, tipo 325 con l'assoluto rispetto delle modalità stabilite, per la confezione dei calcestruzzi di cui ai precedenti articoli.

ART. 15

MURATURE IN GENERE

La muratura, in genere, sarà eseguita con materiale e con malte prescritte nell'art. 3 e nei relativi articoli di elenco e dovrà essere ultimata, a paramento visto, debitamente profilata a secondo le sagome.

In tutte le murature sarà pure compreso l'obbligo di formare le incassature per ricevere i paramenti di collegamento e di ormeggio.

La muratura procederà per strati orizzontali dell'altezza da cm. 30 a 50 ; qualora debba avere un rivestimento, gli strati stessi dovranno avere l'altezza della pietra da rivestimento e la muratura dovrà elevarsi contemporaneamente al rivestimento medesimo.

Le pietre, di qualunque natura, ed i mattoni prima di essere adoperati dovranno essere bagnati, essendo espressamente proibite di eseguire tali bagnature dopo averli depositati su letto di malta.

Per le bagnature dovrà adoperarsi esclusivamente acqua dolce.

ART. 16

MURATURA DI PIETRA DA TAGLIO

La muratura di pietra da taglio conterà di pietra tagliata secondo le dimensioni, le sagome ed il modo che saranno prescritte.

Le pietre saranno lavorate in modo da combaciare per tutta la loro rientranza quando siano date in opera per coronamento, conci di volta, gradini, soglie, cordonati, trasversali, chiusini e simili.

Le pietre costituenti il primo filare di fondazione dei rivestimenti saranno, quando occorre, date in opera in corsi regolari, anche nell'acqua fino ad una profondità massima di m. 0,50 sotto il l.m.m. previa preparazione e lo spianamento del letto su cui devono poggiare mediante calcestruzzo idraulico e muratura di mattoni pieni e malta di cemento.

I giunti verticali delle murature di pietra da taglio per rivestimenti non dovranno mai corrispondere fra loro e la distanza fra i giunti, in due corsi vicini, non potrà mai essere inferiore a mm. 30.

Si intenderà la pietra lavorata a grana ordinaria quando sarà ultimata con la sabbia puntillo minuto, per modo che le ineguagliature del paramento e dei paramenti non presentino rilievi maggiori di mm. 5.

Si intenderà la pietra lavorata a grana mediocre quando sarà ultimata a bocciarda, ed in modo da presentare rilievi non maggiori di mm. 2.

Verrà, infine, considerata come grana fina quando essa, tanto nella faccia apparente che nei lati e nei giunti, sia lavorata a martellina fina, in maniera da non presentare rilievo alcuno.

In ogni caso e qualunque sia il genere di lavorazione della pietra da taglio gli assetti dovranno essere cesellati a scalpello per una rientranza non minore di cm. 6 e le restanti rientranze potranno avere un sottoquadro totale non superiore a cm. 5, rimossa ogni eccezione a riguardo.

Gli spigoli saranno terminati a cantone vivo e cesellati ovvero smussati e arrotondati, secondo che sarà prescritto dalla Direzione, rimanendo anche questa lavorazione compresa nel prezzo della muratura.

Nella lavorazione delle pietre da taglio sarà ugualmente compresa la formazione degli incastri, buchi e feritoie che occorressero.

La lunghezza dei pezzi di pietra da taglio in generale sarà non inferiore di m. 0,80.

Per quanto riguarda le pietre da taglio dell'Amministrazione che si dovesse rimettere in opera saranno esattamente eseguite le stesse norme e prescrizioni sopra stabilite senza alcuno speciale compenso oltre i relativi prezzi stabiliti in elenco, qualunque fossero i lavori di scalpellino richiesti per ridurre le pietre alle forme e dimensioni volute.

ART. 17

MURATURA DI MATTONI

La muratura di mattoni, sia per la costruzione fuori acqua che in acqua, eseguita da palombaro, sarà costituita a regola d'arte.

Essa si eleverà per corsi regolari in modo che nel prospetto risulti un mattone disposto per lungo e uno per largo, allineando nel corso superiore i mattoni per modo che le connesure di un filare non corrispondano con quelle del corso inferiore.

Nel mettere in opera, i mattoni questi saranno, se fuori acqua, previamente bagnati, e successivamente, compressi con manico della cazzuola, affinché il sottoposto strato di malta possa ridursi al minimo spessore, in ogni caso non superiore ad 1 cm., e farla refluire per le connesure.

Se in acqua, invece dopo eseguito gli eventuali tagli a forza delle infrastrutture e gli sgomberi dei materiali di qualunque specie, l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, provvedere ai lavori preparatori compresi nel prezzo unitario della muratura. Tali lavori consistono nella picchettatura delle pareti lungo i margini e nell'interno delle infrastrutture nella parte non sana di essa, nonché nella pulizia successiva della superficie della stessa, che dovrà collegarsi con la muratura subacquea.

Inoltre, per ottenere il perfetto collegamento della nuova muratura di mattoni subacquea, con la parte della infrastruttura esistente in buone condizioni, dovranno eseguirsi i necessari tagli per creare le ammorsature, sempre per garantire il collegamento anzidetto.

L'accertamento dell'esecuzione di tutti i lavori sarà fatta dalla Direzione dei Lavori mediante palombaro di sua fiducia e solo dopo completato, l'adempimento di quanto é necessario, potrà darsi inizio alla costruzione della muratura subacquea.

ART. 18

BASOLATI

I basolati per lastricati dovranno essere di pietra dura e perfettamente esclusi tutti i basoli detti di cima e quelli teneri sfogliati, porosi e che non abbiano venature, caranfole e palombelle.

La faccia superiore di ogni basolo sarà perfettamente spianata e lavorata accuratamente a subbia in modo che, assoggettando la faccia lavorata alla prova del regolo, non si osservino preminenze o rientranze maggiori a mm.6.

Otto basoli, dello spessore non inferiore a cm. 18, dopo che saranno lavorati dovranno comporre una superficie non minore di mq. 2 ed il più piccolo basolo avrà la superficie non minore di mq. 0,20.

Gli assetti saranno, dell'altezza uguale su tutti i lati, di cm. 11, di cui cm. 6 saranno lavorati a rigoroso squadro con la faccia superiore, perfettamente spianata, ed i rimanenti cm. 5 saranno lavorati a subbia con sottosquadro che non ecceda, alla estremità inferiore, a cm.2.

Il lato minore di ogni basolo non potrà mai essere inferiore a cm. 30.

Nella costruzione dei basolati tanto con basoli nuovi che con basoli dell'Amministrazione, saranno osservate le prescrizioni seguenti.

I basoli verranno disposti in linee parallele a spina di pesce od anche secondo i raggi che verranno prescritti, incatenandoli in modo che i giunti riescano sfalsati per non meno di cm. 13, tra le successive connessioni trasversali, e disponendolo, lungo la linea perimetrale i basoli tagliati, volgarmente detti scardonì.

Le connessioni dovranno essere accuratamente riempite con la malta liquida e rase con la cazzuola.

I lavori di basolamento procederanno per tratti della estensione che verrà, volta per volta, determinata dalla Direzione.

L'Appaltatore dovrà prima ammanire i basoli occorrenti per il lastricamento del primo tratto e dopo che essi saranno stati tutti, senza eccezione di sorta, lavorati

perfettamente nel modo prescritto ne sarà ordinato dalla Direzione il collocamento in opera.

Durante tale collocamento sarà, tassativamente, impedita qualsiasi provvista e lavorazione di basoli.

Completato tutto il lastricato del 1° tratto si procederà con le stesse avvertenze, al lastricato del 2° tratto, del 3° e così di seguito.

E' facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare, sia per la riparazione dei basolati esistenti e sia per i nuovi da porre in opera, quelle specie di basolati che crederà più conveniente senza che l'Appaltatore possa sollevare pretesa alcuna sulle proporzioni in cui i basoli di diverse specie gli saranno ordinati.

La preparazione del suolo sul quale dovrà poggiare il basolato andrà a carico dell'Appaltatore.

Tale preparazione comprende la configurazione e consolidamento del terreno il quale dovrà essere bagnato e rassodato, battendolo con pistoni affinché non abbiano a verificarsi cedimenti durante la costruzione del basolato oppure avvallamenti a pavimentazione compiuta.

La Direzione potrà, a suo giudizio insindacabile, ordinare che sul terreno di posa, come sopra costruito, sia disposto un letto di pietrisco e uno strato di calcestruzzo, entrambi di un'altezza conveniente, pagando in tal caso all'Impresa il pietrisco o il calcestruzzo, con il relativo prezzo di elenco senza che l'Impresa possa pretendere altro per maggiori magisteri.

La pavimentazione dei basolati dovrà eseguirsi in modo da ottenere il più rigoroso profilo, con gli allineamenti, le pendenze e le curve prescritte.

ART. 19

SIGILLATURA DEI GIUNTI

Il lavoro di sigillatura dei giunti, di pavimentazione in basoli e in cubetti, dovrà essere eseguito, salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori, dopo non meno un mese di transito sulle pavimentazioni.

Riparati accuratamente i piccoli cedimenti e le irregolarità eventualmente verificatesi, si procederà alla pulizia della pavimentazione mediante getti di acqua a pressione, energica scopatura, in modo da ottenere lo svuotamento dei giunti per due o tre centimetri di profondità.

Appena il tratto di pavimentazione così pulito sia asciugato si procederà alla sigillatura dei giunti, colando negli stessi, con tazze a beccuccio e con altri adatti attrezzi, il bitume caldo.

Il legante verrà poi saturato con sabbia e graniglia.

ART. 20

SELCIATI

I selciati verranno formati in conci retti di pietra arenaria, detta dolce, oppure di porfido o di pietra vesuviana a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

I conci suddetti dovranno avere la faccia superiore con lati fra m. 0,25 e m. 0,10 e lo spessore non inferiore a m. 0,12 e le facce inferiori non arrotondate. Per l'esecuzione dei selciati verrà prima preparato un letto di sabbia di cm. 10 di altezza.

I conci o prismi saranno messi in opera con malta cementizia in filari regolari, di uniforme altezza, disposti parallelamente fra loro in direzione orizzontale o inclinati a spina di pesce.

Nelle costruzioni di selciati con selci dell'Amministrazione oltre all'obbligo dell'Impresa di preparare il suolo e di eseguire l'opera come nei selciati nuovi é anche compreso quello di squadrare i prismi che presentassero forma irregolare.

Sopra la superficie dei selciati, appena compiuti, si stenderà uno strato di sabbia dell'altezza di m. 0,02 a cura e spese dell'Impresa, la quale dovrà provvedere poi, a sue cure e spese, ad asportarlo quando la Direzione dei lavori lo riterrà necessario.

ART. 21

SOTTOFONDI DI MASSICCIALE

Lo strato in granulare misto a detrito di cava, dello spessore complessivo da cm. 10 a 20, secondo verrà ordinato in relazione alla portata del terreno, avrà granulometria assortita e tale da lasciare, secondo adatta curva, il minor numero di vuoti, con ammissione massima degli elementi di mm. 100 con una percentuale di

fino (minore di mm. 0,075) dal 10 al 20% in peso del peso totale. Tale strato potrà anche essere costituito da tout-venant di cava naturale e dall'adozione di materiale litico, che sia possibile reperire nelle vicinanze, con aggregati fini, sempre che si raggiunga una granulometria assortita.

La stessa dovrà essere fatta possibilmente a mezzo di motor grader, avendo cura che ripetuti passaggi di questo facciano risultare in basso il materiale fino, così da funzionare da filtro, dopo la stesa si procederà alla cilindratura con rullo medio o leggero a numero di passaggi sufficienti ad assicurare una buona costipazione adoperando la quantità d'acqua che risulterà necessaria: dopo di che aprirà la strada al traffico così da migliorare il costipamento. La prescritta rullatura sarà spinta fino a che, con l'apertura del traffico, i più pesanti autocarri non lascino apprezzabili orme nella stratificazione.

ART. 22

STRATO DI COLLEGAMENTO IN CONGLOMERATO BITUMINOSO (BINDER)

Composizione e caratteristiche della miscela

Lo strato di collegamento (binder) é costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi mescolati con bitume a caldo e stesi in opera mediante macchina vibrofinitrice.

Lo spessore sarà di norma quello indicato nel progetto. Comunque si dovranno stendere strati il cui spessore finito risulti: non superiore a cm. 6 e non inferiore a cm. 4.

Il prelevamento dei campioni degli inerti per il controllo dei requisiti di accettazione indicati, verrà effettuato secondo le norme CNR capitolo II, fascicolo 4/1953.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetto e graniglie che rispondano ai seguenti requisiti:

- coefficiente di frantumazione inferiore a 140;
- indice dei vuoti dei singoli rappezzi inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbizione, inferiore a 0,015.

In ogni caso i pietrischetti e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, durevoli, approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fine sarà costituito da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno avere equivalente in sabbia, determinato secondo la prova AASHO T/176, compreso fra 50 e 80.

Gli additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituite da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto dovranno soddisfare i seguenti requisiti granulometrici:

-	passante	in	peso	(a	secco)	al	setaccio	ASTM	n.	300
100%	"	"	"	"	"	"	"	"	"	100
90%	"	"	"	"	"	"	"	"	"	200
65%										

- la quantità di additivo passante per via umida al setaccio n. 200 ASTM dovrà essere compresa tra i 100 e i 200% della quantità passante a tale setaccio per via secca.

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 80-100 salvo diverse prescrizioni della Direzione Lavori.

Esso dovrà avere un indice compreso tra 0,7 e + 0,7.

Per la composizione granulometrica della miscela degli aggregati si indica a titolo orientativo il fuso definitivo dalle curve granulometriche che seguono:

crivelli a setacci UNI	passante totale in peso %
crivello 30	100
20	65-100
15	55-80
10	45-70
5	30-55
2	20-45
0,1	7-25
0,18	5-15
0,075	3- 7

La quantità in peso di bitume, riferita al peso totale degli aggregati dovrà essere compresa tra il 4% e il 6%. Essa dovrà essere comunque la minima che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità e rigidità Marshall nonché i valori di compattezza citati nei paragrafi seguenti.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento (binder) dovrà avere i seguenti requisiti:

- stabilità Marshall (ASTM D 1579) eseguita a 60°C con provini costipati con 50 colpi di maglio per ogni faccia, superiore a 700 Kg.; il valore della rigidità

Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm. dovrà essere superiore in ogni caso a 260;

- i provini sui quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 3% e l'8%.

L'Impresa, dopo aver fatto eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione, dovrà presentare prima dell'inizio delle lavorazioni la composizione della miscela che intende adottare.

Con certificati di laboratorio si dovrà preventivamente attestare la rispondenza della composizione granulometrica e del dosaggio del bitume alle richieste caratteristiche di stabilità, rigidità e compattezza.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati delle prove suddette, senza che tale approvazione possa comunque ridurre la responsabilità per l'Impresa sul raggiungimento dei requisiti finali delle miscele in opera.

Quando la composizione proposta sia stata definitivamente concordata, l'Impresa dovrà ad essa attenersi, comprovando l'osservanza di tale impegno con esami periodici.

Le percentuali in corrispondenza al contenuto di sabbia e di aggregato grosso non dovranno variare di ± 5 rispetto a quelle corrispondenti alla curva granulometrica prescelta; la percentuale di additivo non dovrà presentare variazioni superiori a $\pm 1,5$, rispetto alla percentuale prescelta.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno spostamento sulla percentuale di stabilità, superiore a $\pm 0,3$.

ART. 23

MANTO A TAPPETO SOTTILE DI CONGLOMERATO BITUMINOSO CHIUSO

Sarà costituito da calcestruzzo bituminoso formato da aggregato grosso, sabbia, additivo, bitume.

Gli aggregati grossi dovranno essere duri, tenaci, non fragili, provenienti da rocce preferibilmente endogene e di fine tessitura: devono essere non gelivi e facilmente alterabili, né frantumabili facilmente sotto il rullo o per effetto del traffico: debbono sopportare bene il riscaldamento occorrente per impasto; la loro dimensione non deve superare i 2/3 del manto finito.

Di norma l'aggregato grosso sarà costituito di pietrischetto o graniglia ottenuti per frantumazione da rocce aventi resistenza minima alla compressione di Kg. 1400/cm² nella direzione del piano di cava e in quella normale, coefficiente di qualità Deval non inferiore a 14, assai pulito e tali da non perdere per decantazione in acqua più dell'uno per cento in peso.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbia granulare, preferibilmente proveniente dalla frantumazione del materiale precedente, sarà esente da polvere di argilla e da qualsiasi sostanza estranea e sarà interamente passante dallo staccio di cm. 2: la sua perdita di peso per decantazione non dovrà superare il 2%.

La granulometria dell'aggregato fino sarà, in peso:

- dal 10 al 40% fra mm. 2 e mm. 0,42
- dal 30 al 55% fra mm. 0,42 e " 0,297
- dal 16 al 45% fra mm. 0,297 e " 0,075

L'additivo minerale (filler) da usare potrà essere costituito da polvere di asfalto passante per intero allo staccio di mm. 0,29 e per il 90% allo staccio di mm. 0,075 ed in ogni caso da polveri di materiali non idrofili.

I vuoti risultanti nell'aggregato totale adottato per l'impasto dopo l'aggiunta dell'additivo non dovranno eccedere il 20-22% del volume totale.

Il bitume da usarsi dovrà presentare all'atto dell'impasto penetrazione 80 - 100 e anche fino a 120, onde evitare un'eccessiva rigidità non compatibile con lo scarso spessore del manto. La forma di composizione degli impasti da adottarsi sarà proposta dall'Impresa e dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione Lavori.

Per l'esecuzione del calcestruzzo bituminoso a massa chiusa da impiegare a caldo, gli aggregati minerali saranno essiccati in adatto essiccatoio a tamburo provvisto da ventilatore e collegato ad alimentatore meccanico.

Mentre l'aggregato caldo dovrà essere riscaldato a temperatura tra 130-170°C, in adatte caldaie suscettibili di controllo mediante idonei termometri registratori.

L'aggregato caldo dovrà essere riclassificato in almeno tre assortimenti e raccolto, prima di essere immesso nella tramoggia di pesatura, in tre sili separati, uno per l'aggregato fine e due per quello grosso.

Per la formazione delle miscele dovrà usarsi un'impastatrice meccanica di tipo adatto, tale da formare impasti del peso singolo non inferiore a 200 Kg. e idonea a consentire la dosatura a peso di tutti i componenti e ad assicurare la perfetta regolarità e uniformità degli impasti.

Per i conglomerati da stendere a freddo saranno adottati gli stessi apparecchi avvertendo che il legante sarà riscaldato ad una temperatura compresa tra i 90 e

110°C e l'aggregato sarà riscaldato in modo che all'atto della immissione nella mescolatrice abbia una temperatura tra i 50 e 80°C.

Per tali conglomerati é inoltre consentito all'Impresa di proporre apposita formula nella quale l'aggregato fine venga sostituito in tutto o in parte da polvere di asfalto da aggiungersi fredda: in tal caso la percentuale di bitume da mescolare nell'impasto dovrà essere di conseguenza ridotta.

Pur rimanendo la responsabilità della riuscita a totale carico dell'Impresa, la composizione variata dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori.

Per lo stendimento si impiegheranno le apposite macchine stenditrici, vibratrici, livellatrici. La cilindratura, dopo il primo assestamento, onde assicurare la regolarità, sarà condotta anche in senso obliquo alla strada: essa sarà continuata fino a ottenere il massimo costipamento.

Al termine delle opere di cilindratura, per assicurare la chiusura del manto bituminoso, in attesa del costipamento definitivo prodotto dal traffico, potrà prescriversi una spalmatura di Kg. 0,7/mq. di bitume a caldo eseguita a spruzzo, ricoprendola poi con una graniglia analoga a quella usata per il calcestruzzo ed effettuando un'ultima passata di compressore.

A cilindratura ultimata, la strada non dovrà presentare depressioni maggiori di 3 mm. al controllo effettuato con aste lunghe tre metri nel senso parallelo all'asse stradale e con la sagoma nel senso normale.

Lo spessore del manto non sarà inferiore a mm. 20 ad opera finita, per il solo calcestruzzo bituminoso compresso.

ART. 24

CORDONI DI MARCIAPIEDE

Saranno costituiti in conci retti o curvi, in pietra calcarea di requisiti e qualità non inferiori a quelle delle più accreditate cave locali, lunghi non meno di 50 cm., delle dimensioni 0,25 x 0,18, lavorati a grana ordinaria sulle facce viste, a spigoli arrotondati, in opera allettati con calcestruzzo di cemento e sigillatura dei giunti con malta cementizia.

Particolare cura sarà rivolta alla preparazione del sottofondo, allo scopo di evitare cedimenti.

ART. 25

IMPIANTO ELETTRICO

Norme generali - Tutti i materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici devono essere messi in opera ed eseguiti con la rigorosa osservanza delle norme emanate dal C.N.R. e dal C.E.I. con i supplementi, varianti, appendici ed aggiornamenti editi dall'A.E.I.

Materiali ed apparecchiature - Tutti i materiali ed apparecchiature da impiegare nell'esecuzione degli impianti dovranno essere di buona qualità, solidità, durata, isolamento e funzionamento; dovranno altresì corrispondere alle relative norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistano, in conformità alla circolare n.85 dell'8 novembre 1966 del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale.

Sono a carico dell'appaltatore tutte le spese per le prove che la Direzione Lavori ritenesse di fare eseguire sia presso le fabbriche, che presso laboratori specializzati; saranno altresì a suo carico la fornitura degli strumenti, delle apparecchiature e delle attrezzature occorrenti per le prove e verifiche che verranno richieste dalla Direzione Lavori, nonché ogni onere relativo allo smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature e attrezzature stesse, sia durante il corso delle opere che al collaudo.

Armadio contatori centralizzati - L'armadio di alloggiamento dei contatori centralizzati sarà in lamiera di acciaio di spessore non inferiore a 2 mm., delle dimensioni esterne necessarie per il contenimento dei contatori, interruttori e limitatori e delle altre apparecchiature che dovrà contenere.

Quadro di distribuzione - Dovrà avere idonee dimensioni e contenere gli apparecchi di protezione e di comando.

Gli interruttori magnetotermici devono essere del tipo differenziale aventi sensibilità non superiore a 30 mA per bipolari e 500 mA per tripolari.

Protezione dei circuiti - Si dovranno predisporre sulla linea di minor sezione adeguati dispositivi di protezione contro i sovraccarichi.

Il potere di interruzione non dovrà essere inferiore a 3000 A per i circuiti monofase e 4500 A per i circuiti trifase.

Cavi e cavetti - Dovranno essere impiegati cavi e cavetti isolati con gomma sotto guaina esterna in policloroprene tipo FGGK/3 di cui alle norme CEI 20-12.

Tubi protettivi - L'impiego dei tubi protettivi in pvc e relativi accessori é limitato a quei materiali per i quali risulti il marchio di qualità.

L'appaltatore dovrà in ogni caso attenersi alle disposizioni legislative in vigore nonché alle norme CEI-UNEL - ENPI - UNI e quante altre vigenti per l'esecuzione dei lavori restando egli l'unico responsabile del dimensionamento dell'impianto, delle sezioni dei cavi dei tubi e di quanto altro occorre per la perfetta esecuzione e

funzionamento dell'impianto stesso in relazione all'obbligo di soddisfare integralmente le norme sopra citate.

ART. 26

TUBAZIONI IN GENERE

Le tubazioni provverranno dalle più accreditate fabbriche nazionali e saranno collaudate una prima volta in fabbrica.

Le tubazioni metalliche avranno un rivestimento bituminoso sia interno che esterno.

Saranno inoltre rivestite all'esterno di uno strato bene aderente continuo ed uniforme, di una speciale miscela bituminosa protetta a sua volta da una fascia elicoidale di adatta resistenza, impregnata e colata con la stessa miscela bituminosa, se si tratta di tubazioni in acciaio.

La Direzione dei Lavori ha la facoltà di far sostituire o riparare i tubi il cui rivestimento presentasse abrasioni, fessurazioni, ecc.

Le giunzioni dei tubi saranno dei seguenti tipi:

- a) giunto a flangia
- b) giunto a bicchiere piombato a freddo
- c) giunto tipo elastico (rapido, express, a vite)
- d) giunto gibault
- e) giunto saldato a sovrapposizione o a testa a testa
- f) giunto a vite e manicotto
- g) giunto a manicotto e anelli elastici (supersimplex, ecc.)

La pressione di prova delle tubazioni sarà una volta e mezza quella di esercizio e sarà mantenuta per otto ore. In ogni caso non sarà inferiore a 7 Atmosfere sia per le condotte che per tutti gli apparecchi.

L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese agli apparecchi necessari e a tutti gli oneri relative alle prove di pressione che dovranno essere ripetute in caso di esito negativo.

I rivestimenti saranno in tubi di ghisa, di acciaio e bituminosi.

I tubi verranno collocati in opera non direttamente sul fondo del cavo ma con interposizione di apposito letto di sabbia o terra sciolta dell'altezza minima di cm. 15, formante una culla che abbracci tutto il tubo e sia estesa per tutta la larghezza e la lunghezza del cavo.

Non saranno tollerate contropendenze.

Ove occorra, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, consolidare il piano di posa delle tubazioni, tale consolidamento sarà effettuato mediante platee di calcestruzzo.

Se in mancanza di cautele necessarie si verificassero danni alle condutture, questi, qualunque ne possa essere l'entità, restano ad esclusivo carico dell'Impresa.

Il rinterro dello scavo operato sarà particolarmente curato per evitare cedimenti.

Caratteristiche

a) Tubazioni in piombo - I tubi di piombo dovranno essere di prima fusione.

Saranno lavorati a mezzo di sfere di legno duro, in modo che il loro spessore e diametro risultino costanti anche nelle curve e le saldature a stagno, accuratamente lavorate col sego di lardo e il percallo, abbiano forma a oliva (lavorazione all'inglese).

b) Tubazioni in lamiera di ferro zincato - Saranno eseguite con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a Kg. 4,5 al mq., con la unione " ad aggraffatura" lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di cm. 5).

c) Tubazioni in ferro - Saranno del tipo "saldato" o "trafilato" (Mannesmann), a seconda del tipo e importanza della conduttura, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione.

A richiesta della Direzione Lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

d) Tubazioni in grés - Le giunzioni saranno eseguite con corda di canapa imbevuta di litargirio e compressa a mazzuolo; esse saranno poi stuccate con mastice di bitume o catrame.

e) Tubazioni in ardesia artificiale - Le giunzioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata di anelli di gomma ovvero calafatata di canapa catramata e successiva colatura di boiaccia semifluida di agglomerante cementizio, completata da una stuccatura di malta plastica dello stesso agglomerante, estesa fino all'orlo del manicotto. Nel caso di condotti di fumo si dovrà invece colare nei giunti malta fluida di terra refrattaria e calce, in luogo della boiaccia di agglomerante.

f) Tubazioni in cemento - Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento duro, innestando quindi il tubo successivo e

sigillando poi tutto all'ingiro, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

g) Canali di gronda - Potranno essere in lamiera di ferro zincato o in ardesia artificiale, e dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze che verranno prescritte dalla Direzione dei lavori.

Quelli in lamiera zincata verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, 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 per sostegno, modellati secondo come sarà disposto e murati o fissati 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 a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo e olio di lino cotto.

Le grondaie in ardesia artificiale saranno poste in opera anch'esse su apposite cicogne in ferro verniciate come sopra, e assicurate mediante legature in filo di ferro zincato: le giunzioni saranno eseguite con appositi coprigiunti chiodati e saldati con mastici speciali.

ART. 27

PONTILI

Realizzati con struttura prefabbricata in calcestruzzo cementizio armato, costituita da:

a) soletta piena, con riseghe ai bordi longitudinali, quali sede di appoggio della soletta, e 3 incavi, sulla faccia inferiore per l'alloggiamento sulle pile prefabbricate.

b) pile in c.a. prefabbricate, con riseghe ed incavi di alloggiamento e incastro;

c) interasse della struttura: ml. 4,00.

E' consentita, dopo la collocazione delle pile, la rilevazione accurata della loro posizione in modo da costruire dopo i monoblocchi, allo scopo di far corrispondere la esatta ubicazione degli incavi di alloggiamento.

Gli incavi, al momento del varo, e le testate delle pile, saranno cosparsi di mastici o resine epossidiche onde permettere una salda tenuta tra le due strutture.

Anche le sedi di imbracatura del monoblocco saranno, a collazione avvenuta, opportunamente riprese con mastici cementizi o resine.

Le solette, dopo il consolidamento delle strutture portanti, saranno sistemate quando più rapidamente possibile e per tutta la lunghezza del pontile, per non creare, sospendendone la collocazione, sfavorevoli condizioni di equilibrio.

Nella soletta correrà, annegata nel getto, una canalizzazione per condotte idriche ed elettriche, nonché per impianto telefonico-informatico.

La Direzione dei Lavori ha facoltà di far allontanare dal cantiere i manufatti o i prefabbricati che non si presentino omogenei, compatti, scevri da fessurazioni, lesioni, porosità.

E' prescritta la adozione di additivi nel conglomerato che fermino il ritiro, aumentino la resistenza alla salsedine, chiudano tutti i pori producibili durante la prima fase di stagionatura.

L'Impresa é tenuta a fornire, preventivamente, alla Direzione dei Lavori, per la prescritta approvazione, le calcolazioni statiche delle strutture in conglomerato cementizio armato semplice o precompresso.

ART. 28

SERVIZI IGIENICO SANITARI

L'impianto complessivo é costituito da:

- eventuali scavi e spianamenti con calcestruzzo magro, per dar luogo ad opere di fondazione, sia per muri esterni che interni;
- murature in conci di tufo, in fondazione larghe cm. 50 e profonde cm. 50, impermeabilizzate con guaina di mm. 4, e da murature in elevato da cm. 30, le portanti, e da cm. 10 in fette, per tramezzi, con ogni onere per formazione di apertura di porte e finestre. Altezza sul piano fondazione: ml. 3,00;
- copertura a solaio latero-cementizio, H= 20, ancorato a cordoli laterali armati con 4 ϕ 10 e staffe, impermeabilizzata con lastre di pietra leccese su sottofondo di tufina e guaina da mm. 4 superiore;
- intonaci di malta ordinaria interni; di malta cementizia con trattamento plastificante per l'esterno; piastrellamento pareti fino a ml. 2,00 con piastrelle ceramiche bianche da cm. 20 x 20, con pezzi speciali;
- pavimenti interni in grés-rosso da cm. 7,5 x 15, in opera, su vespaio di sottofondo e massetto cementizio;
- infissi in alluminio anodizzato chiaro, interni ed esterni, completi di vetri semidoppi;
- fornitura e posa in opera di apparecchi igienico-sanitari in vetrochina, costituiti: da orinatoi a colonna; vasi alla turca; lavabi; piatti doccia; tutti completi di rubinetteria pesante, apparecchi di scarico, tubazioni idriche in ferro zincato per tutto l'interno e per ogni apparecchio, comprese le tubazioni di scarico ed il collettore interno in plastica pesante, nei diametri occorrenti.
- Le tubazioni si intendono complete di pezzi speciali.
- I collettori termineranno in un pozzetto sifonato di cm. 80 x 50 x 70, in muratura e fondo in calcestruzzo, intonacato e completo di sifone di ghisa e chiusino di ghisa di cm. 45 x 45.

- L'impianto elettrico sarà realizzato sotto traccia, con esecuzione sfilabile, in tubazioni rigide o flessibili di resina sintetica e conduttori aventi il grado di isolamento richiesto dalle norme in vigore.

Saranno adottati circuiti, conduttori, sezioni, apparecchiature, e punti luminosi, come indicato nei disegni di progetto, ed, in mancanza, secondo le prescrizioni della direzione lavori.

Le prese saranno collegate con terra in pozzetto umidificato e sale, secondo le prescrizioni ENPI.

ART.29

BITTE DI ORMEGGIO

Saranno in ghisa e fermate con palancole in ferro bullonate e affogate in calcestruzzo.

Tutti i particolari si rilevano dagli allegati disegni.

ART. 30

PARAURTI A CATENARIA

L'elemento é costituito da manicotto in gomma sintetica di dimensioni 254 x 127 x 2000 mm., completo di:

- 1 catena UNI 4419 composta da n. 37 maglie calibro 19 più n. 2 maglie terminali calibro 24, lunga 2479 mm.;
- 2 grilli UNI 1947 tipo C 22;
- 2 golfare ϕ 30 con gambo di ancoraggio lungo mm. 300;
- 1 barra ϕ 60 x 2320 di lunghezza con 2 piastre fortemente saldate.

E' compresa la zincatura degli accessori metallici di sospensione, la sigillatura con cemento a rapida presa dei fori di fissaggio già predisposti sul fronte di banchina o da eseguire, ed inclusi nel prezzo.

Particolari e sezioni risultano dai disegni di progetto.

Il paraurti descritto é tipo PIRELLI. E' facoltà della direzione lavori accettare tipi similari.

SISTEMA TECNOLOGICO: CLASSIFICAZIONE E CONTROLLO DELLA QUALITA'

L'unità tecnologica si identifica con un raggruppamento di funzioni, compatibili tecnologicamente, necessarie per l'ottenimento di prestazioni ambientali.

L'elemento tecnico è un elemento che si identifica con un prodotto edilizio, più o meno complesso, capace di svolgere, completamente o parzialmente, funzioni proprie di una o più unità tecnologiche.

L'insieme strutturato di unità tecnologiche o di elementi tecnici, determina il sistema tecnologico.

Nel presente capitolo per ogni elemento tecnico del sistema di opere murarie e affini, senza trascurare le esigenze di correlazione e integrazione con il sistema, sono stati individuati:

- le caratteristiche ed i requisiti connotanti ai fini dell'accettazione e controllo della qualità;
- gli attributi specifici di dettaglio in relazione alla soluzione costruttiva adottata per il raggiungimento delle necessarie condizioni di abitabilità e sicurezza e per il soddisfacimento delle esigenze di manutenzione e di uso;
- i necessari riferimenti normativi ai fini della verifica di conformità.

I suddetti elementi forniscono il quadro di riferimento entro il quale devono concretizzarsi i requisiti ed i criteri di scelta dei prodotti per la corretta realizzazione degli elementi tecnici previsti dal progetto e per la loro verifica prestazionale.

I principi della normativa esigenziale definiscono, infatti, la qualità come «misura del grado di rispondenza delle prestazioni degli oggetti edilizi ai requisiti che ne hanno guidato la concezione, la progettazione, la produzione, la posa in opera».

Più che la semplice sommatoria di singoli fattori riferibili ai vari materiali che compongono un prodotto edilizio, ai fini della qualità del prodotto occorre valutare l'interrelazione degli stessi, considerati in determinate condizioni ambientali e di esercizio.

In altri termini tali fattori devono essere valutati relativamente al binomio prestazioni-requisiti.

Tale circostanza comporta di volta in volta, la necessità di stabilire le esigenze da soddisfare e di stimare il livello di soddisfacimento raggiungibile da parte dell'utente finale.

La qualità della produzione dei materiali da costruzione è regolamentata da un'apposita direttiva emanata a livello omogeneo (89/106/CEE), recepita dal nostro ordinamento legislativo con il D.P.R. n. 246 del 21.04.1993 dove per materiale da costruzione si intende ogni prodotto fabbricato al fine di essere incorporato in modo permanente negli edifici e nelle opere di ingegneria civile.

I prodotti che rispondono agli standard stabiliti dalla direttiva citata si presumono idonei all'impiego e vengono contrassegnati da un apposito marchio con il simbolo CE.

La classificazione, obbligatoria per tutti i prodotti, non costituisce di per sè stessa garanzia di qualità del costruito. Il controllo e la certificazione di ogni singolo prodotto è senz'altro condizione necessaria per «costruire in qualità», ma non sufficiente, in quanto nella realtà edilizia i singoli prodotti non sono quasi mai autonomi all'interno del sistema tecnologico dell'edificio e pertanto la loro funzionalità risulta dipendente da quella dell'elemento tecnico cui appartengono.

Per tale motivo si ritiene necessario stabilire che ogni prodotto sia corredato di un'adeguata informazione tecnica che tenga in debito conto oltre alle caratteristiche che definiscono il prodotto stesso, anche i corretti criteri di inserimento e di posa in opera nel contesto, non trascurando gli aspetti di gestione e manutenzione per assicurare una giusta risposta in termini di efficienza e durabilità.

Il sistema di opere civili si può racchiudere nei seguenti subsistemi di elementi tecnici:

1. Struttura portante;
2. Pareti perimetrali e pareti interne;
3. Strati di impermeabilizzazione e coibentazione;
4. Strati di supporto per pavimentazioni - pavimenti;
5. Finiture con sistemi rigidi: Rivestimenti e plafonature
6. Finiture in pietre da taglio e marmi;
7. Intonaci;
8. Serramenti esterni-porte interne-prodotti di vetratura-schermi;
9. Manufatti metallici;
10. Finiture con prodotti vernicianti;
11. Sistemazione esterna.

ART. 31

STRUTTURA PORTANTE

Gli aspetti prestazionali e tecnologici delle strutture sono strettamente connessi ai contenuti tipologici e configurativi espressi nelle scelte progettuali, a loro volta rapportabili sia al principio statico che è alla base di ogni singolo tipo strutturale, sia ai procedimenti costruttivi adottati.

• CARATTERISTICHE E REQUISITI ESSENZIALI

Per il sistema strutturale nel suo insieme valgono le seguenti indicazioni schematiche:

la resistenza meccanica deve garantire stabilità e resistenza alle azioni dovute ai carichi, sia statici che dinamici;

- il comportamento al fuoco degli elementi strutturali, che possono assolvere anche alla funzione di compartimentazione, deve essere adeguato ai valori fissati dal D.M. 26.08.1992;
- la resistenza ai fenomeni di degrado fisico, chimico e biologico è garantita dalla scelta di opportuni conglomerati, idonei a contrastare l'aggressività dell'ambiente esterno, e dalla corretta esecuzione dell'impasto e del getto. Una particolare attenzione va posta allo spessore ed alla esecuzione del copriferro che deve essere il più possibile compatto ed omogeneo al fine di evitare fenomeni di fessurazione e ossidazione delle armature metalliche meno protette ed anche più esposte in caso di incendio;
- in corrispondenza di elementi strutturali incorporati in pareti perimetrali, in solette di copertura, in travi perimetrali, per i quali il potere isolante può risultare minore rispetto agli elementi o parti costruttive adiacenti, si possono manifestare bruschi cambiamenti di temperatura con condensazione superficiale del vapore acqueo; in tali punti occorre prevedere un rivestimento coibente che renda omogenea la capacità isolante dell'insieme;
- l'integrazione impiantistica, per quanto possibile, va predisposta a monte con una forometria compatibile con il tipo e la disposizione dell'orditura strutturale rinforzando i bordi delle asole tramite cordoli armati.

Lo schema strutturale comprende:

- Strutture di fondazione:
 - plinti, cordoli e piastre in c.a.;
- Strutture in elevato:
 - strutture a telaio in c.a.;
 - solai piani in latero-cemento;
- **Strutture di fondazione**
 - **Plinti, cordoli e piastre in c.a.** - Le fondazioni sono costituite da: piastre
Tali opere sono realizzate in calcestruzzo cementizio armato del tipo Rck = 250 daN/cm² con barre di armatura ad aderenza migliorata Fe B 44 K, la cui base è dimensionata in modo da ripartire i carichi trasmessi al terreno di posa con una tensione compatibile con le capacità portanti dello stesso ($\sigma_{t\text{ amm}} = 3 \text{ daN/cm}^2$ v. relazione Geotecnica)
- **Strutture in elevato**
 - Strutture con setti in c.a. Tutte le strutture in elevato (travi, architravi, sbalzi, pensiline, ecc.) sono realizzate in opera con l'impiego di conglomerato cementizio armato del tipo Rck = 300 daN/cm² con barre di armatura ad aderenza migliorata Fe B 44 K.
 - I giunti di dilatazione delle strutture sono protetti da giunti elastici impermeabilizzanti, adatti a costituire perfetta tenuta idraulica anche ad elevate pressioni di esercizio.

- Solai - I solai (intermedi o terminali) sono costituiti da travetti prefabbricati precompressi in c.a. di tipo brevettato e da blocchi in laterizio con getto di completamento della caldana collaborante armata fino a cm. 6 di spessore e delle seguenti caratteristiche :

Calcestruzzo per c.a.p.	$R_{ck} \geq 550 \text{ daN/cm}^2$
Calcestruzzo per getti di completamento	$R_{ck} \geq 250 \text{ daN/cm}^2$
Armature lente per momenti superiori all'appoggio	Fe b 44 k
Armatura di precompressione dei travetti	$f_{ptk} \geq 18.000 \text{ daN/cm}^2$

Con i sovraccarichi previsti (500 daN/mq) e per le luci correntemente usate è impiegato normalmente un solaio dello spessore complessivo di cm. 25 (i = 50 cm).

RIFERIMENTI NORMATIVI

- **Circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 379 del 06.11.1967**, Istruzioni per il progetto, esecuzione e collaudo delle fondazioni.
- **Legge n. 1086 del 05.11.1971**, Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale o precompresso ed a struttura metallica.
- **Legge n. 64 del 02.02.1974**, Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- **Circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 11951 del 14.02.1974**, Applicazione delle norme sul cemento armato.
- **D.M. dei lavori pubblici del 12.02.1982**, Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.
- **Circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 22631 del 24.05.1982**, Istruzioni relative ai carichi, sovraccarichi e ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni.
- **D.M. dei lavori pubblici del 27.07.1985**, Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- **D.M. dei lavori pubblici del 20.11.1987**, Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
- **D.M. dei lavori pubblici dell'11.03.1988**, Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- **Circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 30787 del 04.01.1989**, Istruzioni in merito alle norme tecniche per gli edifici in muratura.
- **D.M. dei lavori pubblici del 09.01.1996**, Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- **D.M. 16.01.1996 Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.**
- **Circolare esplicativa del Ministero dei Lavori Pubblici 9.01.1996 n° 218/24/3.**

ART. 32

PARETI PERIMETRALI E PARETI INTERNE

- Pareti perimetrali

Le pareti perimetrali insieme ai serramenti esterni (v. cap. 8.a) costituiscono l'unità tecnologica definita dalla norma UNI 8290 «chiusura verticale», che separa verticalmente l'interno dell'edificio dall'esterno, consentendo lo svolgimento delle attività attraverso la regolazione dei flussi di materia e di energia.

• CARATTERISTICHE E REQUISITI ESSENZIALI

La norma UNI 7959 definisce i criteri di valutazione e gli elementi o strati interessati per ciascuno dei requisiti compresi nelle varie classi di esigenza (sicurezza, benessere, aspetto, fruibilità gestionale).

Le seguenti indicazioni schematiche ne evidenziano le caratteristiche essenziali:

- nell'ambito della suddetta unità tecnologica le pareti perimetrali svolgono il ruolo di interfaccia tra ambiente interno e ambiente esterno, per cui i requisiti caratterizzanti, oltre quelli della sicurezza (resistenza ai carichi e agli urti, comportamento in caso di incendio, ecc.), e del valore estetico (assenza di difetti, omogeneità di colore, ecc.), sono quelli riferiti alle condizioni climatiche ed ambientali: impermeabilità all'aria, tenuta all'acqua, isolamento acustico, isolamento termico, controllo delle condensazioni superficiali, dell'inerzia termica e delle condensazioni interstiziali.

- le pareti perimetrali con l'efficacia del loro isolamento termico concorrono in maniera notevole al contenimento dell'energia dispersa per trasmissione attraverso l'involucro edilizio, che, nella maggior parte dei casi, costituisce il termine più importante dei consumi complessivi. Inoltre la presenza di zone di parete in eccessivo contatto termico con l'ambiente esterno, per effetto di una cattiva esecuzione dell'isolamento o per effetto di situazioni esasperate di ponti termici, determina l'abbassamento della temperatura della superficie interna di queste pareti al di sotto della temperatura di rugiada con il conseguente insorgere delle patologie da condensa.

- In relazione alle soluzioni costruttive adottate, la verifica termoigrometrica delle pareti (diagramma della pressione parziale del vapore **pv** e della pressione parziale del vapore in condizioni di saturazione **ps**) esclude la formazione di condensa all'interno delle compagnature realizzate con pannelli prefabbricati e controparete interna, mentre per quelle tradizionali in muratura a doppia fodera (che interessano solo ambienti del piano seminterrato) i valori della verifica concludono per situazioni ritenute normalmente accettabili (v. relazione L. 10/91).

- in base al D.M. 18.12.1975 per l'edilizia scolastica, il potere fonoisolante delle pareti verticali esterne deve risultare superiore di almeno 10 dB a quello degli infissi esterni verticali.

- i dispositivi di ancoraggio dei pannelli prefabbricati con bullonatura regolabile non devono indurre stati di coazione nel componente di facciata e devono preferibilmente configurarsi in una struttura secondaria in profilati aperti di acciaio zincati, fissati alle travi di bordo dei solai con i dovuti accorgimenti per consentire le prevedibili dilatazioni e gli assestamenti; gli elementi di questa struttura devono avere caratteristiche adeguate alle sollecitazioni meccaniche (peso proprio dei pannelli, vento, urti, ecc.) da trasmettere alla struttura portante e devono resistere alle corrosioni ed azioni climatiche dell'ambiente esterno ed interno;

- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati;

- l'elasticità e la resistenza dei materiali sigillanti a base di elastomeri siliconici e/o guarnizioni a struttura compatta utilizzati per le giunzioni, oltre a garantire la tenuta agli agenti aggressivi, atmosferici e chimici, devono consentire l'assorbimento delle variazioni dimensionali dovute a dilatazioni termiche e ad assestamenti;

- la dimensione trasversale del giunto, strettamente connessa alle tolleranze di produzione e montaggio ed alle esigenze conseguenti alle dilatazioni ed agli assestamenti, non deve essere alterata dalla necessità di mascherare difetti dovuti a irregolarità dimensionali e di forma dei pannelli.

• TIPOLOGIE COSTRUTTIVE DI PROGETTO

La tipologia costruttiva di pareti perimetrali previste in progetto comprende:

2.a.1 – Pannellature in cls faccia a vista e controparete di muratura;

2.a.2 - Muratura a camera d'aria.

2.a.3 - Muratura a semplice paramento;

- Muratura portante.

- **Pannellature in cls faccia a vista e controparete di muratura** - Le facciate dei vani scala e/o ascensore si compongono di pannellature in cls faccia a vista complete di trattamento di finitura uniformante e impermeabilizzante e controparete in fette di tufo o in blocchi cavi di cls vibrato da cm. 10-12, tra le quali è interposto lo strato coibente in pannelli rigidi di cm. 3 di polistirene estruso della densità di 40 Kg/mc;

- **Muratura a camera d'aria** - Per le chiusure perimetrali la muratura di tomagno dello spessore complessivo di cm. 45, è formata da due fodere (esterna in pietra leccese e blocchi cavi di cls vibrato da cm.25), tra le quali è interposto lo strato coibente in pannelli rigidi di cm. 3 di polistirene estruso della densità di 40 Kg/mc;

- **Muratura a semplice paramento** – Le facciate esterne sono rivestite con muratura in conci di pietra leccese a semplice paramento dello spessore di cm. 20,

completa di trattamento di finitura con confrontatura dei giunti e con ciclo protettivo consolidante e impermeabilizzante;

- **Muratura portante** - La muratura dell'edificio al molo di sottoflutto è realizzata con muratura a doppio paramento dello spessore complessivo di cm.50. Il paramento esterno (rivestimento) è costituito da conci di pietra leccese da cm. 12, quello interno da conci di tufo o blocchi portanti di cls vibrato da cm. 30; tra di essi è inserito uno strato coibente in pannelli rigidi di cm. 3 di polistirene estruso della densità di 40 Kg/mc.

• RIFERIMENTI NORMATIVI

- **UNI 8369/2**, Pareti perimetrali verticali - Classificazione e terminologia, 1987.
- **UNI 7959**, Pareti perimetrali verticali - Analisi dei requisiti, 1988.
- **D.M. 20.11.1987**, Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in murature e per il loro consolidamento.
- **UNI 10351**, Materiali da costruzione - Valori della conduttività termica e permeabilità al vapore.
- **UNI 10355**, Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodi di calcolo.
- **UNI 8981/87**, Durabilità delle opere e manufatti di calcestruzzo.
- **D.M. LL.PP. 03.12.1987**, Norme tecniche per la progettazione, esecuzione, collaudo delle costruzioni prefabbricate.
- **UNI ISO 7389/89**, Edilizia - Sigillanti per giunti - Determinazione della recupero elastico.
- **UNI ISO 7390/89**, Edilizia - Sigillanti per giunti - Determinazione della resistenza allo scorrimento.
- **UNI ISO 8339/89**, Edilizia - Sigillanti per giunti - Determinazione delle proprietà tensili.
- **UNI 4920/82**, Guarnizioni di tenuta ad anello per tubazioni di acquedotto e di scarico.

- **Pareti interne**

Le pareti interne, con gli infissi interni e con gli elementi di protezione (parapetti, ringhiere, ecc.) costituiscono l'unità tecnologica «partizione interna verticale», che divide, conforma e controlla la comunicazione tra gli spazi interni dell'organismo edilizio (UNI 7960).

Nell'ambito di tale unità, le pareti interne determinano la separazione degli ambienti, supportando gli infissi interni e gli eventuali impianti.

• **CARATTERISTICHE E REQUISITI ESSENZIALI**

Molti dei requisiti elencati nella norma UNI 8087 (relativa alle partizioni interne) ricadono sotto le richieste generali di ogni opera costruita secondo le regole dell'arte.

Per gli aspetti essenziali valgono le seguenti indicazioni schematiche:

- il requisito dell'attrezzabilità per le installazioni impiantistiche comporta un'adeguata resistenza meccanica e una sufficiente compattezza del materiale;
- le sollecitazioni permanenti (dovute al peso proprio, all'elasticità delle strutture ed ai sovraccarichi), nonché quelle prodotte da urti accidentali di persone o cose (UNI 8201) o dalla sospensione e/o fissaggio di contenitori e attrezzature di uso normale (UNI 8326) devono essere sopportate dalle pareti senza subire deformazioni o alterazioni significative;
- l'attenuazione acustica fornita dalle pareti deve essere tale da assicurare livelli sonori compatibili con lo svolgimento delle attività previste; con riferimento alle norme per l'edilizia scolastica (D.M. 18.12.1975) ed alla classificazione (UNI 8438) rispetto al comportamento acustico (potere fono- isolante R_w) le pareti devono risultare almeno di classe 1, cioè $40 < R_w < 47$ dB;
- la resistenza al fuoco delle pareti impiegate per la compartimentazione antincendio e per la delimitazione dei locali a maggior rischio di incendio deve essere compatibile con i valori fissati dal D.M. 26.08.1992.

• TIPOLOGIE COSTRUTTIVE DI PROGETTO

La tipologia di pareti interne previste in progetto comprende:

- 2.b.1 - Muratura di partizione in fette di tufo;
- 2.b.2 - Muratura di compartimentazione antincendio in blocchi di argilla espansa.
- 2.b.3 - Pareti divisorie leggere

- **Muratura di partizione in fette di tufo** - I tramezzi di delimitazione dei vari ambienti sono realizzati con muratura in fette di tufo o in blocchi cavi di cls vibrato dello spessore di cm. 10-12.

- **Muratura di compartimentazione antincendio in blocchi di argilla espansa** - La compartimentazione antincendio degli edifici (formazione di filtri a prova di fumo e chiusura di scale protette), nonché la delimitazione dei singoli ambienti a maggior rischio di incendio è realizzata con muratura in blocchi di argilla espansa e cemento tipo "Leca" o similare, compressi e vibrati, eseguita a un solo paramento dello spessore di cm.20 (muratura REI).

- **Pareti divisorie leggere** (*fornitura non compresa tra gli oneri dell'appalto*) – Le pareti di delimitazione verticali ed orizzontali delle camere bianche sono realizzate con elementi modulari componibili termoacustici facilmente smontabili e recuperabili in caso di eventuale modifica degli spazi; la loro fornitura, insieme ai serramenti in esse inseriti, avverrà a cura e spese dell'Istituto I.M.E. in corso d'opera ed in tempi compatibili con la programmazione delle relative installazioni impiantistiche.

• RIFERIMENTI NORMATIVI

- **UNI 7960**, Partizioni interne - Terminologia.
- **UNI 8087**, Partizioni interne - Analisi dei requisiti.
- **UNI 8201**, Pareti interne semplici - Prova di resistenza agli urti da corpo molle e duro.
- **UNI 8326**, Pareti interne semplici - Prove di resistenza ai carichi sospesi.
- **UNI 8327**, Pareti interne semplici - Prova di resistenza al calore per irraggiamento.
- **UNI 8438**, Partizioni interne - Criteri di classificazione in base al potere fonoisolante.

ART. 33

- STRATI DI IMPERMEABILIZZAZIONE E COIBENTAZIONE

Nei sistemi di copertura e delle pareti perimetrali lo strato di schermo o barriera al vapore svolge la funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio di vapore d'acqua, consentendo il controllo dei fenomeni di condensa.

Lo strato impermeabilizzante realizza la tenuta all'acqua.

Lo strato coibente svolge la funzione di portare ai valori richiesti la resistenza termica e l'isolamento acustico dei sistemi suddetti.

- **CARATTERISTICHE E REQUISITI ESSENZIALI**

Per l'accettazione e controllo di qualità valgono in generale le seguenti indicazioni schematiche.

Nelle coperture con manti impermeabilizzanti posti al di sopra dello strato isolante, che impediscono la diffusione del vapore all'esterno, il controllo della formazione di condensa negli elementi sensibili all'umidità (in particolare l'isolante) avviene con un semplice schermo al vapore (ad es. pennellature incrociate di bitume sulla caldana), che permette di ridurre il passaggio del vapore d'acqua.

Analogamente svolge nelle pareti perimetrali l'impiego di pannelli coibenti aventi la faccia rivolta verso l'ambiente «caldo» resinata o schermata al vapore.

La tenuta all'acqua delle coperture, dello spiccatto delle pareti perimetrali e del supporto di pavimentazione al suolo è garantita dalle caratteristiche intrinseche dei materiali costituenti (manti impermeabili in guaina bituminosa) e dei necessari accorgimenti di posa (incastrati, risvolti sulle pareti, ecc.).

La tenuta all'acqua delle pareti perimetrali è assicurata dal grado di impermeabilità e dal comportamento degli strati esterni (v. cap. 10 protettivo impermeabilizzante dei manufatti in cls e pittura plastica per rivestimenti esterni).

Lo strato termoisolante, posizionato nelle coperture al di sotto dell'elemento di tenuta, è dimensionato in relazione alla sua conducibilità termica,

sia per garantire alla copertura i valori stabiliti di resistenza termica globale sia per assicurare il controllo dei fenomeni di condensazione superficiale.

Analogamente, nelle pareti perimetrali l'integrazione dello strato isolante, già presente nei pannelli prefabbricati, con la coibentazione della controparete a mezzo di pannelli rigidi isolanti nell'intercapedine assicura il raggiungimento del valore richiesto di resistenza termica globale della chiusura ed elimina, con l'efficacia dello schermo al vapore, i fenomeni di condensazione superficiale.

- **TIPOLOGIE COSTRUTTIVE DI PROGETTO**

La tipologia degli strati di impermeabilizzazione e coibentazione presenti nelle chiusure verticali ed orizzontali comprende:

- Strato di impermeabilizzazione:

Impermeabilizzazione delle coperture;

Impermeabilizzazione del supporto di pavimentazioni al suolo;

Impermeabilizzazione dello spiccatto di murature.

Strati di coibentazione:

Coibentazione delle terrazze;

Coibentazione delle facciate di pannellature in cls faccia a vista e controparete in muratura;

Coibentazione delle tompagnature a doppio paramento di muratura;

Coibentazione delle facciate pietra leccese-murature esistenti;

Coibentazione dei piani intermedi e delle pavimentazioni al suolo;

Coibentazione di facciate continue

- **Strato di impermeabilizzazione**

Impermeabilizzazione delle coperture - - Sull'estradosso dei solai terminali (terrazze degli ampliamenti e coperture vani scala e/o ascensore di nuova costruzione), è realizzata una barriera al vapore costituita da due pennellature incrociate di bitume ossidato, spalmate in ragione di 1,2/1,5 kg/mq. Sopra di essa viene realizzato il manto impermeabile costituito da uno strato di guaina bituminosa prefabbricata da kg.4/mq ad alto punto di rammollimento (130°/140°), armata poliestere o velo di vetro;

Impermeabilizzazione del supporto di pavimentazioni al suolo – Negli ampliamenti il massetto in cls armato con rete elettrosaldata da gettare sul vespaio viene impermeabilizzato con uno strato continuo di guaina bituminosa prefabbricata da kg.4/mq, armata poliestere o velo di vetro;

Impermeabilizzazione dello spiccatto di murature - Tra le strutture in fondazione e lo spiccatto delle murature (tompagnature e/o murature portanti degli ampliamenti, paramento murario di rivestimento in pietra leccese negli edifici esistenti) viene interposto uno strato impermeabile, costituito da una fascia di guaina bituminosa prefabbricata da kg.4/mq di adeguata larghezza;

- Strati di coibentazione

Coibentazione delle terrazze - Sull'estradosso dei solai terminali (terrazze degli ampliamenti e coperture vani scala e/o ascensore di nuova costruzione), sopra il manto impermeabile viene realizzato lo strato di coibentazione costituito da pannelli rigidi da cm. 3 in polistirene estruso da 40 Kg/mc e dal masso a pendio in massetto isolante di argilla espansa in granuli, adeguatamente predisposto come sottofondo della pavimentazione solare, configurato secondo le pendenze prestabilite non inferiori all'1% e per uno spessore non inferiore a cm. 8 nelle zone di compluvio;

Coibentazione delle facciate di pannellature in cls faccia vista e controparete in muratura - Nell'intercapedine tra i setti in cls faccia vista e la controparete di muratura, vengono inseriti pannelli rigidi da cm. 3 in polistirene estruso da 40 Kg/mc.

Coibentazione delle tompagnature a doppio paramento di muratura - Nell'intercapedine tra le fodere delle murature di compagno vengono inseriti pannelli rigidi da cm. 3 in polistirene estruso da 40 Kg/mc.

Coibentazione di facciate pietra leccese-murature esistenti - La coibentazione termica viene realizzata per mezzo dell'applicazione sulle murature esistenti di uno strato di materiale isolante da cm. 3, costituito da pannelli rigidi di polistirene estruso da 40 Kg/mc.

Coibentazione dei piani intermedi e delle pavimentazioni al suolo - A tutti i piani degli ampliamenti al di sopra del solaio latero-cementizio, nonché al di sopra dello strato impermeabilizzante delle pavimentazioni al suolo, viene realizzato un massetto isolante dello spessore medio di cm. 5÷6 in conglomerato cementizio e argilla espansa in granuli.

Coibentazione di facciate continue. - Tutti gli elementi opachi delle facciate continue, presenti sia negli ampliamenti sia negli edifici esistenti, vengono coibentati mediante interposizione di pannelli rigidi di polistirene estruso da 40 Kg/mc nel sandwich vetro riflettente esterno - laminato print interno.

RIFERIMENTI NORMATIVI

a) Impermeabilizzanti

- **UNI 8202/1÷35**, Membrane per impermeabilizzazione - Prove varie.
- **UNI 8818**, Membrane per impermeabilizzazione - Criteri generali di classificazione.

- **UNI 8898/1÷7**, Membrane per opere di impermeabilizzazione - Terminologia, Classificazione e significatività delle caratteristiche (membrane elastometriche, polimeriche, plastomeriche).
- **UNI 8269/1÷8**, Membrane prefabbricate - Limiti di accettazione per le diverse caratteristiche di interesse determinate in base alla UNI 8202/86.

b) Coibenti

- **UNI 10351**, Materiali da costruzione - Valori della conduttività termica e permeabilità al vapore.
- **UNI 9233/88**, Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo di materiali da costruzione e isolanti termici.
- **UNI 5958**, Prodotti in fibre minerali per isolamento termico e acustico - Termini e definizioni.
- **UNI 8811/87 e 9299/88**, Norme per l'accettazione dei feltri e dei pannelli resinati in fibre minerali.
- **UNI 9110/87**, Determinazione della resistenza termica di materiali o prodotti isolanti fibrosi comprimibili.
- **UNI 7819/88**, Tipi di lastre in polistirene espanso per isolamento termico - Requisiti e prove.
- **UNI 9051/87**, Materie plastiche cellulari rigide - Pannelli di poliuretano espanso rigido con pannelli flessibili prodotti in continuo.

ART. 34

-STRATI DEL SUPPORTO PER PAVIMENTAZIONI - PAVIMENTI

Supporti

La norma UNI 8381 contiene prescrizioni progettuali e costruttive relative agli strati funzionali del supporto della pavimentazione, già classificati dalla norma UNI 7998, sia per pavimentazioni al suolo, sia per pavimentazioni su strato portante: massicciata, strato portante, strato di scorrimento, strato ripartitore, strato di collegamento.

In base alle condizioni di utilizzo ed alle sollecitazioni previste possono essere integrati nel sistema altri strati fondamentali: strato impermeabilizzante, strato di isolamento termico, strato di isolamento acustico, strato di compensazione.

- **CARATTERISTICHE E REQUISITI ESSENZIALI**

Le seguenti indicazioni schematiche forniscono le caratteristiche essenziali ai fini dell'accettazione e controllo di qualità:

- lo strato di compensazione, che svolge la funzione di compensare quote, pendenze, errori di planarità e spesso anche la funzione di strato di collegamento, deve essere convenientemente stagionato, perfettamente livellato, privo di fessurazioni, perfettamente asciutto, compatto e dimensionalmente stabile;
- lo strato ripartitore, oltre le necessarie esigenze di continuità e spessore, deve assicurare la corretta realizzazione dei giunti, dei bordi e dei punti di interferenza

con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate o incompatibilità chimico-fisiche;

- si devono evitare rigonfiamenti e distacchi del rivestimento dal supporto;
- le tubazioni, isolate termicamente, sono ricoperte con uno spessore di malta di 2÷3 cm.
- i giunti strutturali devono attraversare tutti gli strati funzionali della pavimentazione, compreso il supporto;
- i giunti di isolamento devono essere eseguiti in modo da separare il supporto dalle parti fisse della costruzione (pilastri, pareti, ecc.), consentendo i movimenti differenziali tra i due sistemi e migliorando l'isolamento acustico;
- i giunti di dilatazione in caso di solidarietà tra lo strato di calpestio e gli altri strati funzionali consentono le dilatazioni termiche e/o igroscopiche differenziali;
- i giunti di ritiro e flessione compensano sia gli effetti prodotti dal ritiro conseguente alla maturazione del cls, sia gli effetti di bombatura dell'insieme determinati da gradienti termici.

Tutti i giunti di deformazione sopra indicati sono riempiti con materiale sigillante non deteriorabile (polistirene o poliuretano espanso); l'ultima sigillatura viene effettuata mediante mastice a base di polifosfuri, composti acrilici o prodotti assimilabili che conservino nel tempo le loro caratteristiche di elasticità.

- **TIPOLOGIE COSTRUTTIVE DI PROGETTO**

La tipologia dei supporti per pavimentazioni utilizzata in progetto comprende:

- Supporto per pavimentazioni al suolo;
- Supporto per pavimentazioni ai piani intermedi;
- Supporto per pavimentazioni di terrazze;
- Supporto per pavimentazioni esterne.

Supporto per pavimentazioni al suolo - Il calpestio del piano seminterrato degli ampliamenti poggia su vespaio in pietrame di cava a grossa e media pezzatura dello spessore compreso tra la risega delle fondazioni e l'imposta al rustico dello strato di supporto del pavimento, assestato a mano, regolarizzato e spianato con pietrisco minuto per il getto di un massetto di calcestruzzo armato con rete elettrosaldato dell'altezza media di cm. 10, idoneo alla formazione del piano di posa del manto impermeabile; al di sopra di questo viene realizzato il massetto isolante dello spessore medio di cm. 5÷6 in conglomerato cementizio e argilla espansa in granuli.

Supporto per pavimentazioni ai piani intermedi - (V. coibentazione piani intermedi).

Supporto per pavimentazioni di terrazze - (V. coibentazione e impermeabilizzazione delle terrazze).

Supporto per pavimentazioni esterne - (V. sistemazione esterna).

RIFERIMENTI NORMATIVI

- **UNI 8380**, Edilizia - Strati del supporto di pavimentazione -Analisi dei requisiti.
- **UNI 8381**, Edilizia - Strati del supporto di pavimentazione -Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione.
- **UNI 8927**, Reti e tralicci elettrosaldati di acciaio per cemento armato strutturale.
- **UNI 9065**, Massetti di calcestruzzo per pavimentazioni - Terminologia e classificazione.

PAVIMENTI

I pavimenti costituiscono l'ultimo strato superiore dell'unità tecnologica definita dall'UNI come partizione interna orizzontale.

Questo subsistema ha la funzione principale di consentire o migliorare il transito e la resistenza ai carichi in determinate condizioni d'uso.

• CARATTERISTICHE E REQUISITI ESSENZIALI

Ai fini dell'accettazione e del controllo di qualità valgono in generale le seguenti indicazioni schematiche:

- le proprietà chimico-fisiche, risultanti da prove di laboratorio, devono presentare, in relazione alla destinazione d'uso, adeguate garanzie di resistenza all'usura meccanica (abrasioni, incisioni, ecc.), basso assorbimento di acqua, elevato grado antipolvere, coefficiente di attrito idoneo per superfici antisdrucchiolo, caratteristiche di pulibilità conformi a elevate esigenze di igiene;
- il rivestimento essendo a contatto diretto con i fruitori dell'organismo edilizio, oltre ai requisiti fisico-tecnici deve assolvere anche a quelli di fruibilità e di aspetto con effetti estetici adeguati al decoro degli ambienti;
- la superficie finale deve risultare perfettamente piana con tolleranze che variano secondo il tipo di rivestimento e la destinazione d'uso.

In tal senso le pavimentazioni scelte nelle tipologie appresso indicate, devono consentire con la tecnica di realizzazione più idonea, di soddisfare al meglio i requisiti suddetti.

• TIPOLOGIE COSTRUTTIVE DI PROGETTO

La tipologia dei pavimenti utilizzati in progetto comprende:

- Pavimentazioni esterne
 - Pavimenti in lastre di pietra di Cursi (lastricato solare);
 - Pavimenti in pietrini di cemento;
- Pavimentazioni interne
 - Pavimenti in piastrelle di grès ceramico fine (porcellanato);
 - Pavimenti in piastrelle ceramiche monocottura a pasta bianca;

- Pavimenti in marmette di cemento e graniglia di marmo;
- Pavimenti in pietre da taglio.

- Pavimenti in linoleum.
- Pavimenti componibili sopraelevati.

Pavimentazioni esterne

Pavimenti in lastre di pietra di Cursi - Sui solai di copertura, dopo l'esecuzione degli strati di impermeabilizzazione e coibentazione, è realizzata la pavimentazione solare con lastre di Cursi o Cavallino, dello spessore non inferiore a cm. 4.

Pavimenti in pietrini di cemento - (v. sistemazione esterna)

Pavimentazioni interne

Pavimenti in piastrelle di grès ceramico fine (porcellanato) – In tutti gli ambienti la pavimentazione è realizzata in piastrelle di grès ceramico fine (porcellanato) tipo granigliato non lucidato di dimensioni cm. 30 x 30; negli ampliamenti ed in generale negli interventi di ristrutturazione che richiedono lo svellimento dei pavimenti esistenti, la posa in opera è realizzata su letto di malta cementizia tirata a staggia e fratazzata; laddove invece l'intervento di ristrutturazione comporta semplici adeguamenti impiantistici con mantenimento dei pavimenti esistenti, la posa in opera avviene mediante collante sul supporto esistente con la tecnica del doppio incollaggio. Negli ambienti esposti a forte attacco chimico, per il riempimento delle fughe vengono impiegati prodotti speciali a base di resine epossidiche.

Pavimenti in piastrelle ceramiche monocottura a pasta bianca - Nei servizi igienici la pavimentazione è eseguita con piastrelle tipo monocottura di dimensioni cm. 30x30 o 20x40, di primissima scelta e qualità, a tinta unita, poste in opera con malta cementizia.

Pavimenti in marmette di cemento e graniglie di marmo – Il ripristino dei pavimenti esistenti interessati da parziali svellimenti per adeguamenti impiantistici, è realizzato, prima dell'applicazione a collante del nuovo strato in gres porcellanato con marmette di cemento e graniglia di marmo poste in opera con malta cementizia; per piccole tracce il ripristino avviene con malta cementizia adeguatamente livellata e rasata;

Pavimenti in pietre da taglio - (v. cap. pietre da taglio e marmi).

RIFERIMENTI NORMATIVI

- **UNI 7998**, Edilizia - Pavimentazioni - Terminologia.
- **UNI 7999**, Edilizia - Pavimentazioni - Analisi dei requisiti.
- **UNI 9379**, Edilizia - Pavimenti lapidei - Terminologia e classificazione.
- **UNI 8437**, Edilizia - Pavimentazioni - Classificazione in base all'isolamento dal rumore di calpestio.
- **UNI EN 87/92**, Piastrelle di ceramica per rivestimento di pavimenti e pareti - Definizioni, classificazione, caratteristiche e contrassegno.

ART. 35

- FINITURE CON SISTEMI RIGIDI: RIVESTIMENTI E PLAFONATURE

La finitura delle superfici di pareti e solai si concretizza in uno strato di rivestimento realizzato con prodotti fluidi (v. pitture e vernici) o di rivestimento con materiali rigidi di vario tipo (ceramico, lapideo, ligneo, metallico) aderente alla partizione o distanziato per formare un'intercapedine (controsoffitto).

- **CARATTERISTICHE E REQUISITI ESSENZIALI**

Per l'accettazione e controllo di qualità valgono in generale le seguenti indicazioni schematiche:

Rivestimenti:

- il collegamento del rivestimento al supporto, sia mediante adesione continua (ad es. malta o collante per i rivestimenti ceramici) sia mediante ancoraggio discontinuo a mezzo di viti, chiavi, staffe sia sui lavorati in profilati metallici o listelli di legno (battiscopa o corrimano) deve garantire la perfetta planarità, riportando le irregolarità superficiali nei limiti di accettazione ed assicurando, con una adeguata funzione di irrigidimento, l'assenza di qualsiasi cedevolezza;
- gli eventuali scostamenti dei battiscopa dall'appoggio sui pavimenti e sulle pareti devono essere corretti con adeguati elementi di sigillatura;
- il rivestimento al piede (o zoccolino battiscopa), essendo interfacciato con lo strato di calpestio del pavimento, deve avere adeguate caratteristiche di resistenza ad azioni di tipo meccanico (urti, abrasioni, ecc.) e idrico (lavaggio) provocate dagli stessi agenti che interessano la pavimentazione.

- **TIPOLOGIE COSTRUTTIVE DI PROGETTO**

Gli elementi tipologici di rivestimenti con materiali rigidi utilizzati in progetto comprendono:

Rivestimenti:

- Rivestimenti ceramici;

- Battiscopa;

Plafonature:

- Controsoffitto piano.

Rivestimenti

- **Rivestimenti ceramici** - Tutte le pareti dei servizi igienici sono rivestite con piastrelle maiolicate smaltate di prima scelta, delle dimensioni cm.20x20 o 20x30, poste in opera con malta cementizia o collante. L'altezza dei rivestimenti è pari a quella delle porte.

- **Battiscopa** - In tutti i corridoi e disimpegni, a piè dei muri, viene posto in opera un battiscopa in pietra di Apricena di sezione cm.10x1. Il battiscopa dei vani di accesso alle gabbie scale, dei pianerottoli e delle rampe scale esterne ed interne è realizzato in pietra di Apricena o travertino dello spessore di cm. 2.(v. pietre da taglio e marmi).

Nei locali tecnici (vani macchine ascensore e centrali termiche) viene posto in opera un battiscopa in grès ceramico.

RIFERIMENTI NORMATIVI

A secondo del tipo di rivestimento o manufatto si fa riferimento alle norme già indicate:

- per i materiali ceramici o lapidei: v. pavimenti e pietre da taglio;

ART. 36

FINITURE CON LASTRE IN PIETRE DA TAGLIO E MARMI

La scelta della pietra da taglio per le finiture delle scale (pavimenti e battiscopa) e degli accessi (soglie) è dovuta, oltre che per esigenze estetiche, alle proprietà di resistenza all'usura ed agli agenti inquinanti opposta dai materiali stessi.

- **CARATTERISTICHE E REQUISITI ESSENZIALI**

Per l'accettazione e controllo di qualità valgono in generale le seguenti indicazioni schematiche:

- I materiali devono essere privi di difetti (fessurazioni, efflorescenze, ecc.) e alterazioni (sfarinamento, alveolizzazione, desquamazione).
- Durante la posa devono essere condotti tutti i necessari accorgimenti per evitare l'insorgere di fenomeni di degrado dovuto all'incompatibilità con altri materiali (leganti, metalli, ecc.).

- **TIPOLOGIE COSTRUTTIVE DI PROGETTO**

La tipologia di progetto comprende pavimenti e rivestimenti in lastre di:

- 6.a.1 - Pietra di Apricena o Trani;
- 6.a.2 - Travertino.

- **Pietra di Apricena o Trani** - I vani di accesso alle gabbie scale, le pedate e i pianerottoli di riposo e di arrivo di tutte le rampe delle scale interne sono realizzati in pietra di Apricena o Trani dello spessore di cm. 3, mentre i frontini dei gradini, il battiscopa scalettato in corrispondenza degli stessi e lungo i pianerottoli sono dello spessore di cm.2.

- **Travertino** - Le pedate e i pianerottoli di riposo e di arrivo di tutte le rampe delle scale esterne, nonché gli scivoli di accesso agli edifici sono in Travertino dello spessore di cm.3; i frontini dei gradini, il battiscopa scalettato in corrispondenza degli stessi e lungo i pianerottoli sono dello spessore di cm.2.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- **RD n. 2232 del 16.11.1939**, Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione.
- **RD n. 2234 del 16.11.1939**, Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazioni.

ART. 37

INTONACI

Gli intonaci sono rivestimenti in pasta realizzati con malta per intonaci. La buona riuscita di un intonaco dipende in gran parte, oltre che dalle scelte dei materiali componenti e dal tipo di stratificazione, dalla sua corretta posa in opera, per la quale è necessario rispettare le cosiddette regole dell'arte.

- **CARATTERISTICHE E REQUISITI ESSENZIALI**

Ai fini dell'accettazione e del controllo di qualità valgono in generale le seguenti indicazioni schematiche:

- la realizzazione deve avvenire nelle stagioni intermedie per evitare i danni provocati dal gelo e dall'eccessivo caldo;
- prima della stesura dell'intonaco devono essere effettuati tutti i controlli per accertare l'esistenza di eventuali danneggiamenti corticali delle strutture (distacco dello strato di copriferro) dovuti alla lunga esposizione agli agenti aggressivi chimici e naturali; l'intervento di riparazione va effettuato con un ciclo di malte adesive bicomponenti a base cementizia legate con resina sintetica e con boiaccia adesiva bicomponente pennellabile a base cementizia per l'inibizione e la protezione dalla corrosione delle armature metalliche;
- i tratti più soggetti a urti di qualsiasi natura vanno rinforzati con l'introduzione nello spessore di reti di armatura; i punti più delicati, ad es. spigoli vivi, vanno protetti con profili metallici annegati a filo intonaco;

- prima di eseguire l'applicazione dell'intonaco va accertato che il supporto abbia terminato il proprio assestamento, che risulti pressochè indeformabile e sia privo di qualsiasi fenomeno di umidità ascendente o discendente;
- la muratura da intonacare deve essere bagnata abbondantemente, in particolar modo nel periodo estivo, per evitare che la malta costituente l'intonaco venga impoverita della propria acqua di impasto e per fare uscire l'aria racchiusa negli interstizi e nelle microfessurazioni del supporto;
- la superficie del supporto deve essere omogeneamente ruvida per permettere un'efficace aderenza dell'intonaco; le superfici troppo lisce vanno preventivamente trattate con uno spruzzo di malta cementizia grassa e molto fluida;
- prima della stesura dell'intonaco devono essere predisposti tutti i controtelai delle aperture, che, venendo rasate dall'intonaco, servono come ferma-intonaco;
- sulle superfici caratterizzate dalla compresenza di materiali diversi (muratura ed elementi di strutture in c.a.) è indispensabile applicare in corrispondenza delle soluzioni di disomogeneità, una rete di armatura in poliestere o fibra di vetro;
- accertate la verticalità e la planarità del supporto, per il controllo della regolarità geometrica del rivestimento vale la seguente specificazione di prestazione:
 - planarità locale (scarto rispetto al piano teorico): ≤ 4 mm; verifica attraverso il regolo di un metro applicato in tutti i sensi della parete;
 - verticalità (scarto dal filo a piombo per piano o altezza di vano): ≤ 5 mm; verifica mediante filo a piombo;
 - rettilineità degli spigoli e dei giunti (scarto rispetto alla linea media per piano o per altezza di piano): ≤ 5 mm.

- **TIPOLOGIE COSTRUTTIVE DI PROGETTO**

La tipologia di intonaci previsti in progetto comprende:

7.a – Intonaci civili:

- 7.a.1 - Intonaco civile per esterni;
- 7.a.2 - Intonaco civile per interni;

7.b - Intonaci speciali:

- 7.b.1 - Intonaco resistente al fuoco;
- 7.b.2 - Malta adesiva bicomponente a base cementizia.

7.a - Intonaci civili

7.a.1 - **Intonaco civile per esterni** - Le pareti esterne sono intonacate con intonaco civile per esterni a tre strati.

7.a.2 - **Intonaco civile per interni** - Sull'intradosso di tutti i solai, viene eseguita una sbruffatura con malta fluida di cemento e sabbia.

Tutte le pareti e i soffitti interni sono intonacati con intonaco civile a tre strati.

7.b - Intonaci speciali

7.b.1 - Intonaco resistente al fuoco - Le pareti ed i soffitti dei filtri a prova di fumo e degli ambienti a maggior rischio di incendio, quali gli archivi, i depositi, le centrali tecnologiche interne nonché le murature di compartimentazione antincendio, sono intonacate con intonaco resistente al fuoco di spessore idoneo ad ottenere la resistenza REI richiesta.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Le norme cogenti italiane in materia di intonaci sono scarsissime, datate e riferite quasi esclusivamente alle caratteristiche dei materiali e delle malte.

A volte, gli stessi Capitolati speciali del Ministero LL.PP. sono difficilmente applicabili, in quanto non sempre sono in sintonia con le tecniche ed i prodotti disponibili sul mercato (piuttosto sofisticati e differenziati) e con le esigenze cantieristiche.

ART. 38

SERRAMENTI ESTERNI - PORTE INTERNE - PRODOTTI DI VETRAZIONE - SCHERMI

Serramenti esterni

I serramenti esterni fanno parte della chiusura verticale il cui problema caratteristico è la protezione dall'ambiente esterno.

Essi, oltre a consentire un controllo sull'immissione di luce e aria negli ambienti, contribuiscono al mantenimento di alcune prestazioni tipiche delle chiusure, quali l'isolamento termico ed acustico.

- **CARATTERISTICHE E REQUISITI ESSENZIALI**

Le prestazioni dei serramenti esterni vetrati che maggiormente incidono sulle proprietà termiche dell'involucro edilizio sono riferite a:

- permeabilità all'aria;
- trasmittanza solare totale del vetro.

I criteri di associazione (di cui alla norma UNI 7979) tra le prestazioni di resistenza all'azione del vento, di tenuta all'acqua e tenuta all'aria in funzione del contesto climatico (zona C), dell'intensità dei venti (zona 2), delle caratteristiche fisico-morfologiche del sito (periferia cittadina) e della altezza dell'edificio (max ml. 12) portano a richiedere i serramenti esterni con i seguenti livelli di prestazione:

- classe di permeabilità all'aria : A2;

- classe di tenuta all'acqua: E2;
- classe di resistenza al vento: V1A.

La permeabilità all'aria è caratterizzata dalla curva della portata che attraversa il serramento, rapportata alla lunghezza dei giunti apribili (m^3/hm) o alla superficie apribile (m^3/hm^2).

Per serramenti con parti apribili e parti fisse, il diagramma di permeabilità-pressione è riferito alla superficie apribile in essi presente o alla lunghezza dei giunti apribili presenti.

In caso di discordanza fra il diagramma permeabilità-pressione riferito alla lunghezza dei giunti apribili e quello riferito alla superficie apribile, vale il criterio più restrittivo.

Per quanto riguarda la trasmittanza solare totale del vetro, il valore fornito dal costruttore va confrontato con quello di riferimento adottato nella verifica L. 10/91.

Ai fini dell'isolamento acustico ai rumori aerei i criteri di scelta di un serramento esterno tengono conto, principalmente, dei livelli sonori di normale tollerabilità in funzione del tipo di ambiente e dei livelli di rumore sollecitante esterno in funzione della zona di rumore:

- aule scolastiche : ambiente di tipo 3, a cui corrisponde un livello sonoro tollerabile $Leq \leq 45$ dB;
- zona di rumore: zona 1, a cui corrisponde un livello di rumore sollecitante esterno $Leq < 65$ dB;
- classe di prestazione richiesta: classe R1 (UNI 8204), a cui corrisponde un indice di valutazione del potere fonoisolante $20 \text{ dB} \leq R \leq 27 \text{ dB}$;

I valori sono riferiti alla frequenza di 500 Hz.

Per quanto attiene le altre caratteristiche e requisiti essenziali ai fini dell'accettazione e controllo di qualità valgono le seguenti indicazioni schematiche:

- Tutti i serramenti sono collegati alle pareti mediante controtelaio in profili di acciaio sufficientemente rigidi, in modo da non subire deformazioni (flessioni o svirgolamenti) durante la posa in opera.
- Oltre alle giunzioni fra parti mobili del serramento, la tenuta all'aria coinvolge tutte le giunzioni tra elementi disomogenei, in particolare quelle tra infisso e parete (e/o davanzale e/o soglia).
- Anche per la tenuta all'acqua il punto critico è costituito dai giunti. Questi devono essere correttamente eseguiti anche per non pregiudicare le prestazioni di isolamento termo-acustico, provvedendo ad occupare l'interstizio con elementi (guarnizioni e sigillanti) elastici, insensibili alle variazioni termiche e resistenti all'invecchiamento, capaci di adattarsi alla rigidità e garantire la sigillatura.
- Gli elementi orizzontali del telaio ed il davanzale delle finestre devono favorire mediante la loro conformazione geometrica (gocciolatoi, inclinazione del davanzale) il deflusso dell'acqua.
- L'eventuale acqua di condensa è allontanata da adeguati canali di raccolta e smaltimento.
- La classe di resistenza al vento è adeguata ai valori richiesti dalla UNI 7979 in funzione della zona di vento, dell'esposizione e dell'altezza dell'edificio. L'azione del vento deve essere sopportata senza generare sbattimenti, vibrazioni e rumorosità.

- La prestazione acustica, in funzione della destinazione e della zona di rumore, è in classe R1, valutata secondo la norma UNI 8204.
- I dispositivi di apertura, chiusura o bloccaggio delle ante devono presentare requisiti di manovrabilità corretti ed ergonomicamente facili, oltre ad offrire adeguata resistenza alle sollecitazioni di false manovre.

- **TIPOLOGIE COSTRUTTIVE DI PROGETTO**

La tipologia dei serramenti esterni previsti in progetto comprende:

- Infissi in alluminio;
 - Infissi in acciaio.
- **Infissi in alluminio** - Gli infissi di finestra, porta-finestra o vetrata di qualsiasi tipo sono ancorati agli elementi strutturali a mezzo di controtelaio in acciaio zincato.
- I serramenti sono composti secondo le prescrizioni UNI 395-66 con profilati scatolari a battentatura multipla del tipo a taglio termico dello spessore non inferiore a 55 x 55 mm.; la finitura della superficie (lucida o satinata) è ottenuta con trattamento di ossidazione anodica per elettrocolorazione, oppure preverniciata a fuoco nei colori della gamma RAL.
- **Infissi in acciaio** - Per le finestre e le porte di accesso di alcuni vani tecnici sulle coperture sono previsti infissi in profilati scatolari di lamiera zincata di acciaio 10/10, costituiti da controtelaio fisso e parti mobili ad uno o più battenti e/o parti fisse di areazione in lamelle antipioggia.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- **UNI 7525**, Metodi di prova per serramenti esterni - Sequenza normale per l'esecuzione di prove funzionali.
- **UNI 7979**, Serramenti esterni (verticali) - Classificazione in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento.
- **UNI 8204**, Serramenti esterni - Classificazione in base alle prestazioni acustiche.
- **UNI 8369/3**, Chiusure verticali - Classificazione e terminologia dei serramenti esterni verticali.
- **UNI 8369/5**, Chiusure verticali - Giunto fra pareti perimetrali verticali e infissi esterni - Terminologia e simboli per le dimensioni.
- **UNI 8975**, Serramenti esterni - Dimensioni di coordinazione.
- **UNI 8370**, Serramenti esterni - Classificazione dei movimenti di apertura delle ante.
- **UNI EN 42**, Metodi di prova delle finestre - Prova di permeabilità all'aria.
- **UNI EN 86**, Metodi di prova delle finestre - Prova di tenuta all'acqua sotto pressione statica.
- **UNI EN 77**, Metodi di prova delle finestre - Prova di resistenza al vento.
- **UNI EN 78**, Metodi di prova delle finestre - Presentazione del resoconto.
- **UNI EN 107**, Metodi di prova delle finestre - Prove meccaniche.
- **UNI ISO 3008**, Prove di resistenza al fuoco - Porte e altri serramenti.

- **UNI 9158**, Accessori per finestre e porte finestre - Criteri di accettazione per prove meccaniche sull'insieme serramento-accessori.
- **UNI 9171**, Serrature da infilare - Terminologia e dimensioni.
- **UNI 9172**, Serrature - Elenco dei requisiti e delle prove.
- **UNI 9173/1**, Serrature - Resistenza e fatica dello gruppo scrocco.
- **UNI 9173/2**, Serrature - Resistenza meccanica a sollecitazioni trasmesse tramite maniglia.
- **UNI 9173/3**, Serrature - Forza di apertura.
- **UNI 9173/4**, Serrature - Forza di chiusura.
- **UNI 9122/1**, Guarnizioni per edilizia - Classificazione e collaudo.
- **UNI 9122/2**, Guarnizioni per edilizia - Limiti di accettazione per guarnizioni compatte monoestruse.
- **UNI 9729**, Guarnizioni a spazzolino per serramenti - Classificazione e terminologia - Limiti di accettazione - Metodo di prova.

- **Porte interne**

Nell'ambito dell'unità tecnologica «partizione interna verticale», gli infissi interni hanno la funzione di consentire o di impedire il passaggio di persone, oggetti, luce e aria tra i vari ambienti interni.

• **CARATTERISTICHE E REQUISITI ESSENZIALI**

Il tipo di apertura, le dimensioni, i materiali, gli accessori delle porte interne devono presentare le caratteristiche più idonee in relazione alle condizioni di uso e di sollecitazione previste, oltre a rispondere a esigenze di aspetto e di immagine adeguate al decoro dell'insieme.

In base alle norme di prevenzione incendi, una loro funzione prevalente è quella antipanico, dovendo agevolare al massimo il transito verso gli spazi sicuri.

Con l'accettazione ed il controllo di qualità valgono inoltre le seguenti indicazioni schematiche:

- la manovrabilità è caratterizzata dalla limitazione sia dello sforzo necessario allo spostamento delle ante e sia di quello necessario al comando dei dispositivi di apertura-chiusura (UNI ISO 8274, UNI 9173/3/4, UNI 9570); per le uscite di sicurezza i due sforzi sono coordinati e agevolati nella direzione di uscita attraverso l'uso di appositi maniglioni;
- la resistenza deve essere specificamente commisurata sia agli urti accidentali delle ante sugli stipiti, ad es. per azione delle correnti d'aria (UNI 8200, UNI EN 85, UNI EN 162), sia alle false manovre (sforzi impropri) dovute ad azioni involontarie dell'utenza (UNI EN 108, UNI EN 129, UNI ISO 8275), sia agli effetti di usura (UNI 9173/1/2);
- il requisito della transitabilità, ossia del passaggio agevole in funzione della dimensione di apertura effettivamente libera dall'ingombro dell'anta ed in funzione degli spostamenti dell'anta necessari all'apertura, è particolarmente indirizzato ai portatori di capacità motorie ridotte o impedito (L. 13/89 e D.M. LL.PP. n. 236(89 artt. 8 e 9);
- l'uso frequente e diretto delle porte da parte dell'utenza deve comportare l'assenza o la limitazione di conformazioni spigolose con materiali duri per

evitare ferite e schiacciamenti in relazione sia alla manovra dell'anta sia all'uso o alla presenza di ogni tipo di accessorio (UNI EN 24, UNI EN 25);

- il mantenimento delle caratteristiche geometriche (soprattutto di planarità), funzionali alla facilità di apertura-chiusura, alla non rumorosità, alla bassa permeabilità all'aria e all'aspetto, è assicurato dalla resistenza alle azioni degli agenti ambientali interni (soprattutto atmosferici), con particolare riferimento alla resistenza a due climi differenti, alla resistenza alle variazioni di umidità di climi uniformi successivi, alla resistenza al calore per irraggiamento (UNI 8328, UNI EN 43, UNI EN 79);

- la resistenza delle porte tagliafuoco secondo tutti e tre i parametri R (stabilità), E (tenuta agli aeriformi), I (isolamento alle alte temperature) per un tempo prestabilito (UNI 9723) deve essere associata anche alle altre caratteristiche e prestazioni finalizzate alla sicurezza al fuoco: la dimensione del vano di apertura (e soprattutto della sua luce netta), la facilità di apertura e la loro chiusura automatica.

- **TIPOLOGIE COSTRUTTIVE DI PROGETTO**

La tipologia degli infissi interni previsti in progetto comprende:

- Porte in legno;
- Porte tagliafuoco.

- **Porte in legno** - Le porte interne di tutti i vani, ad eccezione degli ambienti a maggior rischio di incendio, dei filtri a prova di fumo e delle scale protette, sono realizzate in legno pino o frassino, a uno o due battenti tamburati rivestiti in laminato plastico complete di maniglie o pomoli in ottone pesante, serratura da incasso, controtelaio in abete, mostre, contromostre ed eventuali listelli sagomati coprifilo.

- **Porte tagliafuoco** - Per l'accesso agli ambienti a maggior rischio di incendio (negozi, depositi, ecc.) ed in corrispondenza delle compartimentazioni antincendio (filtri a prova di fumo, scale protette, ecc.), sono impiegate porte del tipo tagliafuoco conformi UNI 9723 a una o due ante in lamiera zincata senza battuta inferiore, coibentate con materiali isolanti.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- **UNI 7961**, Porte - Criteri di classificazione.
- **UNI 7962**, Porte - Terminologia e simboleggiatura.
- **UNI 8200**, Porte interne - Prova di resistenza agli urti da corpo molle.
- **UNI 8328**, Porte interne con movimento rotatorio su asse verticale laterale - Prova di resistenza al calore per irraggiamento.
- **UNI 8861**, Porte - Dimensioni di coordinazione.
- **UNI 8894**, Porte - Analisi dei requisiti.
- **UNI 9171**, Serrature da infilare - Terminologia e dimensioni.
- **UNI 9172**, Serrature - Elenco dei requisiti e delle prove.
- **UNI 9173/1**, Serrature - Resistenza e fatica dello gruppo scrocco.

- **UNI 9173/2**, Serrature - Resistenza meccanica a sollecitazioni trasmesse tramite maniglia.
- **UNI 9173/3**, Serrature - Forza di apertura.
- **UNI 9173/4**, Serrature - Forza di chiusura.
- **UNI 9569**, Porte antintrusione - Metodi di prova e classi di resistenza.
- **UNI 9570**, Serrature a cilindro - Caratteristiche, classificazione e prove.
- **UNI 9723**, Resistenza al fuoco di porte e altri elementi di chiusura - Prove e criteri di classificazione.
- **UNI ISO 3008**, Prove di resistenza al fuoco - Porte e altri serramenti.
- **UNI ISO 8269**, Porte - Prove di carico statico (effrazione).
- **UNI ISO 8274**, Porte - Determinazione della forza di chiusura.
- **UNI ISO 8275**, Porte - Prova di carico verticale.
- **UNI EN 24**, Porte - Misurazione dei difetti di planarità generale dei battenti delle porte.
- **UNI EN 25**, Porte - Misurazione delle dimensioni e dei difetti di perpendicolarità dei battenti delle porte.
- **UNI EN 43**, Porte - Metodi di prova delle porte - Comportamento delle ante alle variazioni di umidità di climi uniformi successivi.
- **UNI EN 79**, Metodi di prova delle porte - Comportamento delle ante tra due climi differenti.
- **UNI EN 85**, Metodi di prova delle porte - Prova all'urto di un corpo duro sulle ante delle porte.
- **UNI EN 108**, Metodi di prova delle porte - Prova di deformazione sul piano dell'anta.
- **UNI EN 129**, Metodi di prova delle porte - Prova di deformazione mediante tensione.
- **UNI EN 162**, Metodi di prova delle porte - Prova di urto con corpo molle pesante sulle ante.

- Prodotti di vetratura

La prestazione caratteristica dei tamponamenti trasparenti in vetro dei serramenti esterni è la trasmissione della luce, espressa dal fattore di trasmissione luminosa, che varia in relazione al tipo di materiale ed al suo spessore.

- **CARATTERISTICHE E REQUISITI ESSENZIALI**

Le seguenti indicazioni schematiche ne evidenziano le caratteristiche essenziali.

Il tamponamento vetrato esercita, oltre la trasmissione della luce, un'influenza notevole sulla prestazione globale di isolamento termo-acustico fornita dall'infisso, dal momento che ne rappresenta la parte dimensionalmente più considerevole.

La norma UNI 7143 stabilisce le ipotesi di calcolo per la determinazione dello spessore delle lastre in funzione della loro dimensione, del tipo di vetro e delle sollecitazioni dovute all'azione del vento.

L'uso di vetri doppi con interposto strato d'aria disidratata, cui è demandata la funzione isolante, aumenta la resistenza termica; il loro punto debole è costituito dalla sigillatura tra le due lastre. Pertanto:

- il giunto deve assicurare la completa sigillatura fra le due lastre al fine di prevenire fenomeni di condensa o di deposito di polvere nell'intercapedine;
- la perfetta esecuzione del giunto deve garantire nel tempo il mantenimento delle prestazioni di trasparenza e di isolamento;

- **TIPOLOGIE COSTRUTTIVE ADOTTATE**

La tipologia costruttiva di prodotti di vetratura utilizzati in progetto comprende:

- Lastre piane (float);
- Vetricamera;

- **Lastre piane (float)** - Per le finestre dei locali tecnologici sono utilizzati cristalli chiari (tipo Float) dello spessore di mm. 4.

- **Vetricamera** - Le specchiature vetrate di tutti gli altri infissi sono realizzate con vetricamera dello spessore complessivo di mm. 21, costituito da un cristallo riflettente esterno dello spessore di mm. 6, ed un cristallo interno stratificato di sicurezza da mm. 6, separati da un'intercapedine di aria disidratata di mm. 9 a mezzo di un distanziatore metallico di tipo brevettato, e racchiusi in un profilo di acciaio inox.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- **UNI 6534**, Vetrazioni in opere edilizie - Progettazione, materiali, posa in opera.
- **UNI 7142**, Vetri piani - Vetri temperati per edilizia e arredamento.
- **UNI 7143**, Vetri piani - Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico della neve.
- **UNI 7144**, Vetri piani - Isolamento termico.
- **UNI 7172**, Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia e arredamento.
- **UNI 7697**, Vetri piani - Vetrazioni in edilizia - Criteri di sicurezza.
- **UNI 9186**, Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia e arredamento con prestazioni antivandalismo e anticrimine.
- **UNI 9187**, Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia e arredamento con prestazioni antiproiettile.
- **UNI ISO 3009**, Prove di resistenza al fuoco - Elementi di vetro.

ART. 39

MANUFATTI METALLICI

I manufatti metallici previsti in progetto si configurano come elementi di protezione delle partizioni e delle chiusure (ringhiere scale, griglie di areazione su intercapedini) o come elementi accessori di altri componenti edilizi o impiantistici

(schermi frangisole, scossaline, pluviali, chiusini, strutture secondarie di ancoraggio e sostegno delle reti impiantistiche, dei pannelli prefabbricati in cls) o, infine, come elementi strutturali portanti, di collegamento e di protezione di scale esterne di sicurezza in acciaio.

- **CARATTERISTICHE E REQUISITI ESSENZIALI**

Ai fini dell'accettazione e del controllo di qualità valgono in generale le seguenti indicazioni schematiche:

- per ogni prodotto o manufatto le tecniche di lavorazione, la protezione delle superfici e le modalità di posa, devono essere le più appropriate in modo da evitare qualsiasi danneggiamento, tenendo conto di tutti i fattori che possono incidere sul degrado degli elementi in opera (caratteristiche del metallo utilizzato, condizioni di esercizio ambientali e metereologiche, eventuali abbinamenti o contatti con altri materiali incompatibili: ad es. la cementazione diretta dell'alluminio provoca la corrosione).

- **TIPOLOGIE COSTRUTTIVE DI PROGETTO**

La tipologia di manufatti metallici previsti in progetto comprende:

Accessori di componenti edilizi o impiantistici:

- Scossaline;
- Pluviali;
- Strutture secondarie di ancoraggio e sostegno;
- Schermi di mascheratura;
- Elementi di collegamento e di protezione delle chiusure;

Accessori di componenti edilizi o impiantistici

- **Scossaline** - Le copertine sui muri di attico al piano terrazza e sui muri di coronamento dei vani scala e gabbie ascensori sono realizzate in lamiera di ferro zincato e preverniciato.

- **Pluviali** - Per la realizzazione dei pluviali a sezione quadrata o circolare viene impiegata lamiera di ferro zincato preverniciato di spessore 8/10.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- **UNI 9328/89**, Lamiere: caratteristiche dimensionali dei semilavorati.
- **UNI 9329/89**, Nastri laminati: caratteristiche dimensionali dei semilavorati.
- **UNI EN 10020/89**, Definizione e classificazione dei tipi di acciaio.
- **UNI EN 10027/89**, Designazione convenzionale degli acciai.
- **UNI EN 10079/94**, Definizione dei prodotti in acciaio.

Esiste poi un lungo elenco di norme UNI e UNI EN che fissano dimensioni, tolleranze, qualità; prescrizioni e prove riguardanti semilavorati e prodotti in acciaio per l'edilizia.

ART. 40

FINITURA CON PRODOTTI VERNICIANTI

I prodotti di finitura vernicianti, con funzioni protettive e decorative di pareti e manufatti, realizzano i cosiddetti rivestimenti riportati o incorporati a secondo se formano o meno una pellicola superficiale esterna di spessore apprezzabile.

- **CARATTERISTICHE E REQUISITI ESSENZIALI**

Ai fini dell'accettazione e del controllo di qualità valgono in generale le seguenti indicazioni schematiche:

- i prodotti oltre alla resistenza al calore e agli altri vari agenti con i quali possono venire a contatto, devono presentare un'adeguata stabilità o solidità alla luce ed un efficace potere ricoprente;
- le finiture devono essere stabili; in particolare non devono generare distacchi dal supporto e delaminazioni fra i diversi strati;
- i prodotti ed i sistemi utilizzati per le murature devono essere tali da impedire il degrado, limitando la penetrazione dell'acqua, e nello stesso tempo, controllando la diffusione del vapore ed assorbendo le condense di breve durata; per i supporti metallici la prevenzione del deterioramento è assicurata da una efficace passivazione del supporto; per quelli in legno, oltre l'ostacolo alla penetrazione dell'acqua ed il controllo della diffusione del vapore, occorre prevenire con prodotti idonei lo sviluppo di funghi dannosi e l'insediamento degli insetti;
- l'eventuale emissione di sostanze volatili dannose non deve costituire rischio né per l'ambiente né per l'utente;
- l'applicazione deve fornire un effetto estetico complessivo di buona qualità, che deve mantenersi nel tempo privo di difetti che coinvolgono l'aspetto (sfarinamenti, screpolature, muffe, efflorescenze) o la protezione (erosioni, bolle, scagliature, ecc.).

- **TIPOLOGIE DI PITTURE DI PROGETTO**

La tipologia di finiture utilizzate in progetto comprende:

La tipologia di rivestimenti con prodotti fluidi utilizzati in progetto comprende:

- Tinteggiature:
 - Pittura plastica per esterni;

- Pittura lavabile per interni;
- Tinteggiatura a tempera.

- Verniciature:

- Verniciature di manufatti in ferro;

- Protettivi:

- Protettivo per manufatti in calcestruzzo;
- Protettivo per murature di pietra leccese;

- **Tinteggiature**

- **Pittura plastica per esterni** - Le pareti esterne non affacciate sui prospetti, sono rifinite con pittura plastica a base di resine sintetiche acriliche, data in opera a tre passate di cui una di fissativo.

- **Pittura lavabile per interni** - Le pareti interne di tutti gli ambienti sono rifinite con pittura lavabile opaca (idropittura) a base di resine sintetiche acriliche emulsionabili, data in opera a tre successive passate.

- **Tinteggiatura a tempera** - I soffitti di tutti gli ambienti sono rifiniti con tinteggiatura a tempera in tinta unica, data in opera a due successive passate.

- **Verniciature**

- **Verniciature di manufatti in ferro** - Tutte le opere in ferro (scossaline dei muri d'attico e pluviali, griglie, ecc.) sono verniciate con due passate di pittura sintetica alchidica (smalto sintetico).

- **Protettivi**

- **Protettivo per manufatti in calcestruzzo** - Tutti i manufatti di calcestruzzo a vista (pannellature, basamenti e coronamenti di facciata, ecc.) sono trattati a due passate di protettivo uniformante a base di resina termoplastica e termopolimera in dispersione.

- **Protettivo per murature di pietra leccese** - Tutti i paramenti murari in pietra leccese sono trattati con l'esecuzione di un ciclo protettivo comprendente la pulizia manuale con spazzole di saggina e acqua o lavaggio per cicli ripetuti di acqua nebulizzata deionizzata e la protezione delle superfici con soluzione idrorepellente incolore, a strati successivi sino a completo assorbimento;

RIFERIMENTI NORMATIVI

- **UNI 8307/81**, Prodotti vernicianti - Determinazione della permeabilità all'acqua dei rivestimenti plastici per edilizia.

- **UNI 8310/81**, Prodotti vernicianti - Determinazione della massa volumica apparente dei prodotti plastici per edilizia.
- **UNI 8311/81**, Prodotti vernicianti - Determinazione del pH dei rivestimenti plastici.
- **UNI 8312/81**, Prodotti vernicianti - Determinazione del potere coibente delle pitture intumescenti.
- **UNI 8681/84**, Edilizia - Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura e impregnazione superficiale - Criteri di classificazione.
- **UNI 8682/84**, Edilizia - Prodotti per sistemi di rivestimento plastico ed applicazione continua (RPAC) - Criteri specifici di classificazione.
- **UNI 8752/85**, Edilizia - Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali - Classificazione, terminologia e strati funzionali.
- **UNI 8753/85**, Edilizia - Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali - Analisi dei requisiti.
- **UNI 8754/85**, Edilizia - Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali - Caratteristiche e metodi di prova.
- **UNI 8755/85**, Edilizia - Prodotti per sistemi di verniciature, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazioni superficiali e misti - Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione.
- **UNI 8756/85**, Edilizia - Prodotti per sistemi di verniciature, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazioni superficiali e misti - Caratteristiche di identificazione e metodi di prova.
- **UNI 8757/85**, Edilizia - Prodotti per sistemi di verniciature, pitturazione, tinteggiatura, impregnazioni superficiali e misti - Criteri per l'informazione tecnica.
- **UNI 8758/85**, Edilizia - Sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazioni superficiali e misti - Criteri per l'informazione tecnica.
- **UNI 8759/85**, Edilizia - Prodotti per rivestimento plastico ad applicazione continua (RPAC) - Criteri per l'informazione tecnica.
- **UNI 8760/85**, Edilizia - Prodotti per rivestimento plastico ad applicazione continua (RPAC) - Criteri per l'informazione tecnica.
- **Direttiva CEE 67/548**, Sostanze pericolose e suoi aggiornamenti, recepiti attraverso:
 - D.P.R. n. 1147 del 06.06.1977.
 - D.P.R. n. 927 del 24.11.1981.
 - D.M. del 20.12.1989.
- **Direttiva CEE 88/379**, Preparati pericolosi e suoi aggiornamenti recepiti dal D.M. del 28.01.1992.

ART. 41

OPERE DI SISTEMAZIONE ESTERNA

I lavori di sistemazione esterna sono costituiti dall'insieme di opere necessarie per rendere pronte all'utilizzazione le aree esterne di pertinenza del lotto funzionale: percorsi pedonali, viabilità e aree a parcheggio; recinzione esterna.

- **CARATTERISTICHE E REQUISITI ESSENZIALI**

Ai fini dell'esecuzione, accettazione e controllo valgono in generale le seguenti indicazioni schematiche:

Aree per sedi stradali

I raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi interessati dalle sedi viarie è accertato a mezzo di prove di laboratorio agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in sito.

Le azioni dovute al traffico e all'usura sono sopportate dalle pavimentazioni stradali senza che si verificano abrasioni, perdite di materiale, rigonfiamenti, insudiciamenti o altri deterioramenti non eliminabili con i normali sistemi di manutenzione.

Recinzione esterna

Le esigenze di sicurezza, fruibilità, aspetto e durabilità degli elementi di recinzione (pannellature fisse e cancelli) sono assicurate da adeguate dei materiali di resistenza meccanica, al vento, agli urti, agli attacchi chimici e biologici, al gelo, all'acqua e all'usura.

- **TIPOLOGIE COSTRUTTIVE DI PROGETTO**

Le soluzioni costruttive di progetto per le diverse opere di sistemazione esterna comprendono:

Formazione di percorsi pedonali, strade e aree a parcheggio:

- Configurazione delle aree;
- Pavimentazione di marciapiedi;
- Cordoni di delimitazione;
- Sedi stradali.

- Formazione dei percorsi pedonali, della viabilità e delle aree a parcheggio

- Configurazione delle aree - Il livellamento del terreno per la configurazione dei piazzali intorno agli edifici e per la formazione di aiuole avviene con i materiali provenienti dagli scavi e/o da cave di prestito.

- Percorsi pedonali - I percorsi pedonali (marciapiedi) sono realizzati in pietrini di cemento, scanalati o a superficie rugosa, allettati con malta cementizia.

- Cordoni di delimitazione - I cordoni per la delimitazione dei marciapiedi sono in pietra calcarea, in parte provenienti dal riutilizzo (previo smontaggio e

rinnovo della lavorazione a bocciarda nelle facce ed a scalpello nelle attestature) di quelli esistenti allo stato attuale ed in parte di nuova fornitura per le zone degli ampliamenti e per le aree di raccordo con le sedi stradali.

- **Sedi asfaltate** - Le aree della viabilità di raccordo a quella esistente in prossimità degli edifici interessati dall'intervento sono configurate a sedi asfaltate mediante il rifacimento, ove necessario, dello strato di fondazione con materiale granulare misto di cava stabilizzato con legante naturale, uno strato di conglomerato bituminoso semichiuso (bynder) dello spessore di cm. 6 ed uno strato bituminoso del tipo chiuso (manto di usura) dello spessore di cm. 3.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- a) Lavori stradali
- **Norme tecniche C.N.R.**, Istruzioni per la redazione di progetti stradali;
 - **Norme tecniche C.N.R. 28.03.1973 n. 31**, Norme sulle caratteristiche delle strade.

ART. 42

IMPIANTI A FLUIDO

1 –TUBAZIONE IN FERRO ZINCATO SERIE NORMALE GAS

Tubo in acciaio non legato atto per filettature gas, laminato a caldo, avente carico unitario di rottura e trazione $R330\ 520\ N/mm^2$, provato idraulicamente alla pressione di 50 bar fortemente zincato internamente ed esternamente.

Esecuzione senza saldatura con porzione filettata conica alle estremità e con manicotto avvitato da una parte.

Fornitura in verghe di lunghezza variabile da 4 a 7 metri

Esecuzione	secondo Norme UNI	8863
Filettatura gas	secondo Norme UNI	339
Manicotto	secondo Norme UNI	349

Le raccorderie da impiegare per i collegamenti sarà in ghisa malleabile fortemente zincata.

2) COIBENTAZIONI TUBAZIONI

Il rivestimento isolante potrà essere eseguito solo dopo le prove di tenuta, dopo i vari controlli previsti e dopo l'approvazione della D.L. sulla campionatura presentata

Il rivestimento isolante oltre che avere lo scopo di ridurre a Valori economicamente accettabili le perdite energetiche, deve essere tale da creare un efficace protezione delle tubazioni dalla corrosioni

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette non deve ricoprire i supporti, deve essere eseguito per ogni singolo tubo

Qualora siano da temersi delle rotture per dilatazione occorrerà creare dei giunti i quali andranno però protetti ed eseguiti i maniera che attraverso essi non ci possono essere infiltrazioni d'umidità. Tubi di acqua calda e/o fredda posti nei sottofondi o ne tavolati andranno protetti con guaine isolanti anticorrosive.

L'isolamento di tutte le tubazioni da installare negli edifici per gli impianti termici dovrà; comunque, rispondere ai requisiti riportati all'allegato B del 26-O8-1S93 n 412

Qualora l'isolamento, per esigenze di gestione e manutenzione possa deteriorarsi, occorrerà prevedere una protezione smontabile.

Prima dell'applicazione degli isolamenti tutte le tubazioni dovranno essere spazzolate e verniciate con due mani di colore diverso di vernice protettiva antiruggine

ESECUZIONE 1

L'isolamento coibente delle tubazioni di acqua fredda e scarico condensa con guaina elastomerica a cellule chiuse dello spessori di 6 mm

- applicazione della guaina

ESECUZIONE 2

Isolamento delle tubazioni di acqua refrigerata realizzato con l'applicazione di guaina in elastometro a cellule chiuse, con coefficiente di conducibilità termica 0,036 W/mk a 0°C

- applicazione della guaina tagliata longitudinalmente
 - sigillatura dei giunti
- per la tubazioni in centrale finitura con lamierino di alluminio
- fissaggio del lamierino con viti autofilettanti.

3) CANALI D'ARIA IN LAMIERA ZINCATA

Posa dei canali- prescrizioni diverse

La circolazione dell'aria dovrà avvenire senza provocare vibrazioni dei canali-

Le reti di distribuzione non dovranno presentare curve a piccolo raggio.

Le curve dovranno essere complete di alette direttrici opportunamente dimensionate in modo da non ingenerare rumori.

Le giunzioni dei canali dovranno essere a perfetta tenuta d'aria la perdita ammessa sarà dell' 1%.

Supporti

Le canalizzazioni saranno fissate alle pareti e/o soffitto mediante mensole o

staffe.

I supporti dovranno essere facilmente smontabili e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni-

Le mensole e le staffe dovranno essere in ferro zincato.

I supporti saranno disposti in numero adeguato per impedire flessioni dei canali sia nel caso di posa verticale che orizzontale-

In ogni caso i supporti dovranno essere preventivamente studiati sottoposti alla Direzione Lavori-

I Canali a sezione rettangolare, completi di pezzi speciali e riduzioni, saranno costruiti in lamiera zincata di prima scelta nel lunghezza massima di mm- 2000, forniti già assemblati o in pezzi staccati da assemblare in luogo

SPESSORI DI LAMIERA

<u>Lato maggiore- del condotto</u>	<u>Spessore lamiera</u>
fino a 750 mm.	8/10
da mm- 751 fino a 1100 mm-	10/10
da mm-1101 fino a 2000 mm-	12/10

Giunzioni

I tronchi dritti, scatolati irrigiditi con nervature trasversali avranno giunzione trasversale mediante:

a - baionetta semplice per condotti con lato maggiore fino a 500 mm

b - flangia normale per condotti con lato maggiore fino a 1500 mm

4- ELETTROPOMPE

Le elettropompe in generale saranno di tipo centrifugo monoblocco, In gruppi di due per ogni circuito, di cui una con funzione di riserva all'altra.

Le elettropompe saranno realizzate con giunto e lanterna in ghisa GGG4C e ghisa GG20, girante in acciaio inox, albero motore in acciaio AISI 431

Il motore sarà di tipo asincrono a gabbia di scoiattolo chiuso ventilato esternamente con protezione IP 44, classe di isolamento F.

pressione di funzionamento **10 Ate.**

Temperatura max, di esercizio	110°C
Temperatura min di esercizio	2°C

5 - TUBO IN POLIETILENE ALTA DENSITA

Tubo in polietilene A.D. tipo Geberit, a bassa pressione per scarichi sanitari civili ed industriali, resistente alla corrosione di solventi organici ed inorganici, acidi, basi, atto allo scarico di acque con temperature comprese tra -35°C +100°C, atto alle giunzioni per saldature a specchio di testa, manico elettrico, manicotto d'innesto.

Caratteristiche tecniche principali

-densità	0,955 g/cm ³
-indice di fusione	0.4 – 0.8 g/min
- dilatazione calorica	0.17 nm/n °C
- conducibilità calorica	0.43 W/m K
- contenuto di nerofumo per stabilità alla luce ultravioletta	2%

6 - TUBO IN PVC PER SCARICO

Tubo in **PVC** autoestinguente serie pesante con giunti a bicchiere a tenuta con anello elastico tipo Gielle avente le seguenti caratteristiche:

-resistente a soluzioni saline, alcaline ed acido, esteri e solventi clorurati;

Tipo "E" serie pesante (DIN)

- colore (grigio chiaro (RAL 7032)
- adatto per convogliamento fluidi di scarico a temperature fino a 60 °C
- esecuzione secondo norme UNI 7443/75-301;
- spessori secondo norme DIN
- tubo in PVC serie fognatura normale in PVC rigido UNI 7340 tipo avorio

7 - TUBO A TRE STRATI PER ADDUZIONE IDRICA

Tubazione multistrato tipo Geberit Mepla, composta da tubo interno in polietilene reticolato, strato legante, strato intermedio in alluminio, strato legante ed all'esterno strato in polietilene ad alta densità. Raccordi in ottone stampato:

- conduttività termica W/mK	0,43
- coefficiente dilatazione termica nm/rnk	0.026
- temperatura d'esercizio °C	0-70
- pressione d'esercizio consentita bar	10

8 - TUBAZIONE IN RAME CU-DHP UNI 5649 SERIE PESANTE "B"

Tubo in rame puro trafileto per estrusione costituito dal 100% di rame + 0,015 - 0,004% di fosforo

Rame tipo deossidato con alto contenuto di fosforo residuo (secondo ASTM B88 DHP serie L-).

Può essere tornito crudo oppure ricotto secondo richiesta.

Dimensioni secondo norme ISO

spessori: vari

Le giunzioni a saldare saranno a mezzo lega saldante in barrette tipo CASTOLIN o similare previa pulitura con pasta decappante apporto di pasta disossidante.

9 - VALVOLE DI INTERCETTAZIONE A FLUSSO AVVIATO IN GHISA UNIPN16

Valvola di intercettazione a flusso avviato in ghisa serie PN16; esente da manutenzione, avente le seguenti caratteristiche:

- corpo coperchio e cavallotto ghisa grigia G25-UNI 5007
- asta acciaio inox x la Cr 13 Un 6900
- organi di tenuta acciaio inox 18/8
- madrevite bronzo
- pressione di prova e di esercizio secondo norme UNI 1284
- flange forate conforme alle norme UNI-PN16 con risalto tornito UNI 2229
- ogni valvola sarà completa di coppia di controflange a collarino UNI 2282-PN16, serie di bulloni e guarnizioni-
- limite di impiego acqua o vapore fino a 300 °C pressione fino a 16 bar

- SARACINESCA IN GHISA A CORPO PIATTO RINFORZATO UNI PN1010

Saracinesca a ghigliottina a vite interna per acqua fredda e calda avente le seguenti caratteristiche:

- corpo, cuneo, coperchio ghisa UNI 668-G22
- promistoppa, portastoppa ghisa UNI 668-G22
- anelli di tenuta ottone OT 58-UNI 2012
- baderna amianto
- albero ottone trafilato
- madrevite bronzo

- bulloni ferro
- flange forate conforme alle norme UNI PN10 con risalto tornito UNI 2229
- pressione di prova e di esercizio secondo norme UNI 1284
- ogni saracinesca sarà completa di coppia di flange a collarino UNI 2281-PN10, serie di bulloni e guarnizioni
- limite di impiego acqua fino a 120 °C
pressione fino a 10 bar

Costruttore. MIVALE o similare approvato

- VALVOLA DI RITEGNO A FLUSSO AVVIATO IN GHISA UNI-PN16

Valvola di ritegno a flusso avviato studiata in modo da evitare discontinuità nel passaggio dei fluidi avente le seguenti caratteristiche:

- corpo, cappello ghisa UNI 668 - G22
- otturatore acciaio forgiato
- sedi e anelli di tenuta acciaio inox 18/8
- flange forate conforme alla norme UNI-PN10 con risalto tornito UNI 2229
- pressione di prova e di esercizio secondo norme UNI 1284
- ogni valvola sarà completa di coppia di flange a collarino UNI 2281-PN10, serie di bulloni e guarnizioni
- limite di impiego acqua fino ovapore fino a 200 °C
pressione fino a 13 bar

- VALVOLA DI RITEGNO A CLAPET IN GHISA UNI-PN10

Valvola di ritegno per acqua fredda e calda avente le seguenti caratteristiche:

- corpo, cappello, battente ghisa UNI 668 - G22
- sede del corpo bronzo
- bussola, perni, tappi bronzo
- tenuta sull'otturatore gomma dura
- flange forate conforme alla norme UNI-PN10 con risalto tornito UNI 2229
- pressione di prova e di esercizio secondo norme UNI 1284
- ogni valvola sarà completa di coppia di flange a collarino UNI 2281-

PN10, serie di bulloni e guarnizioni

- limite di impiego
fino a 10 bar

acqua fino a 120 °C pressione

- VALVOLE A SFERA IN OTTONE

Valvole a sfera di intercettazione con attacchi a manicotto filettati femmina, del tipo a passaggio totale, esecuzione in ottone PN25, maniglia in lega di alluminio verniciato, guarnizione di tenuta sull'asta in P.T.F.E e 1 o-ring in viton, sfera in ottone cromato, nei vari diametri.

- GRUPPO ATTACCO MOTOPOMPA

Gruppo attacco motopompa UNI 70 d 2 ½" regolamentare VV.FF- costituito da:
- cassetta in lamiera di ferro verniciato internamente ed esternamente di colore rosso previo decapaggio e verniciatura antiruggine

- sportello portavetro in alluminio silicio anodizzato con cerniera in bronzo

- serratura con chiave a brugola

- attacco autopompa costituito da:

- rubinetto idrante d 2 ½" Numero 2

- valvola di ritegno d 2 ½"

- sistema di by pass

- saracinesca di intercettazione d 2 ½"

- valvola di sicurezza

- rubinetto di scarico

- corpo saracinesche e valvole in bronzo con parti interne in ottone

- tenuta sugli alberi delle valvole con premistoppa.

- COMPLESSO ANTINCENDIO UNI-45 d 1 ½" CON CASSETTA VERNICIATA DI ROSSO

Gruppo antincendio UNI 45 d 1 ½" regolamentare VV.FF. costituito da:

- cassetta in lamiera di ferro spessore 10/10 verniciata internamente ed esternamente di colore rosso previo decapaggio e verniciatura antiruggine.

Dimensioni: mm. 600 x 400 x 180 circa

- sportello portavetro in alluminio - silicio anodizzato con cerniere in bronzo

- serratura con chiave a brugola

- rubinetto idrante tipo pesante in bronzo con presa a parete, attacco d 1 ½"

e sbocco UNI 45 atto all'eventuale smontaggio della manichetta

- manichetta in fibra poliestere gommata internamente d 45 mm lunghezza m- 20 - 24 cori fascette stringitubo per fissaggio raccordo, pressione di esercizio 18 Ate

- coppia di fascette stringitubo per la legatura dei raccordi

- lancia tronco conica in rame, con ugello svitabile ed attacco in ottone UNI 45

- LAVABO

Lavabo in vetrochina bianca di 1° scelta a 3 fori 68x56 cm. circa completo di

- n. 1 coppia di mensole di sostegno in ghisa smaltata da 40 cm-
- n 2 rubinetti di miscela d ½" a squadra
- n 1 miscelatore monocomando con bocca fissa
- n 1 sifone a bottiglia per lavabo con raccordo e rosone a muro da 1 ¼"
- n. 1 piletta in tre pezzi per scarico libero con griglia ~ 1¼"

- VASO A SEDERE

WC in vetrochina in Vitreus-china di 1° scelta dim. 47x36x38 completo di.

- n 1 coppia di viti di fissaggio
- n 1 saracinesca da incasso con cappuccio chiuso d ½"
- n 1 cassetta di scarico da 12 l. alta, in vetrochina
- n 1 canotto cromato d 30 di collegamento vaso-muro con rosone
- n 1 attacco recordi
- n. 1 sedile in plastica tipo pesante

- PIATTO DOCCIA

Piatto doccia in vetrochina da cm. 75x75x10 o similare approvato completo di:

- n 1 braccio doccia d ½" con soffione a dischi multipli
- n 1 miscelatore termostatico da incasso da d ½"
- n 2 rubinetti di manovra da incasso ad angolo d ½"
- n 1 pilettone a griglia da 1 ¼" e sifone.

- BIDET

Bidet in vetrochina di 1° scelta delle dimensioni 61x35x39 cm circa completo di

- n 2 rubinetti a squadra da ½"
- n 1 sifone ad S da 1" con rosone
- n 1 piletta da 1" con tappo a catenella
- viti e bulloni di fissaggio

- LAVABO PER DISABILI

Lavabo in porcellana di ampia sporgenza e di grande capacità avente dimensioni 580x480 mm, sagomato con appoggiagomiti, paraspruzzi, e fronte concavo, installato con mensole fisse, completo di sifone di scarico flessibile e rubinetto miscelatore monocomando a leva

- VASO PER DISABILI

Vaso a pavimento in porcellana completo di cassetta di scarico con comando agevolato, sedile dotato di appoggi fissi in plastica e catino particolarmente allungato e sagomato con apertura anteriore.

Il vaso sarà fornito in combinazione con miscelatore termoscopico da incasso con doccetta a mano, comando a leva Dimensioni: 600x500

- SCALDABAGNI

Scaldabagni elettrici verticali di tipo vetro porcellanato della capacità di 15 e 80 lt con regolazione della temperatura mediante termostato

L'isolamento termico è in poliuretano espanso, con finitura esterna in lamierino verniciato a fuoco.

La resistenza elettrica estraibile e montata su flangia. Lo scaldabagno sarà completo di valvola di ritegno e di valvola di sicurezza sull'ingresso dell'acqua fredda

- BOCCHETTA DI MANDATA E RIPRESA

Bocchetta di mandata e ripresa dell'aria completa di controtelaio in alluminio per montaggio a parete e pavimento. Frontale con alette orizzontali fisse

Fissaggio con viti

Disponibilità costruttive con dimensioni: 525x75, 825x75 mm, 1025x75 mm.

- DIFFUSORE CIRCOLARE DI MANDATA ARIA

Diffusore di forma circolare, per la mandata dell'aria del tipo a coni concentrici completo di serrandina di taratura

Diffusore costruito in alluminio con verniciatura a fuoco in polvere di alluminio.

Serrandina di taratura e raddrizzatore dei filetti fluidi, costruiti in lamiera di acciaio fosfatizzato con verniciatura a fuoco in colore nero opaco

ART. 43

IMPIANTO ELETTRICO

PRESCRIZIONI SULLA POSA DEI CAVI

Negli impianti in oggetto sono previste le seguenti tipologie di posa dei cavi dei conduttori isolati

- entro tubazioni interrate per le distribuzioni esterne. si dovranno prevedere opportuni pozzetti di ispezione prefabbricati in resina ad una distanza massima di 20 mt. per consentire un comodo infilaggio e sfilaggio dei cavi contenuti;

- su passerelle metalliche portacavi orizzontali, verticali o inclinate: i cavi posati sulle passerelle dovranno essere fissati a queste mediante delle legature che mantengano fissi i cavi alle strutture; in particolare sui tratti verticali ed inclinati delle passerelle le legature dovranno essere più numerose ed adatte sostenere il peso dei cavi stessi. I cavi saranno disposti distanziati fra di loro in modo che ne sia assicurata in ogni caso la perfetta ventilazione;

- sospesi alle murature o altre strutture dei fabbricati: in questi tratti i cavi saranno sostenuti da appositi sostegni, in materiale plastico. I sostegni dovranno essere applicati alle murature o alle strutture mediante l'apposizione di chiodi a sparo o tasselli ad espansione.

I sostegni saranno applicati ad una distanza dipendente dalle dimensioni e dalla flessibilità dei cavi impiegati e tali da evitare la formazione di anse. Tale distanza, in ogni caso, non sarà mai superiore a 60 cm.

- entro tubazioni a vista o incassate: in questo tipo di posa le dimensioni interne delle tubazioni devono essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio del cavo o dei cavi contenuti e la superficie interna del tubo dovrà essere sufficientemente liscia perchè l'infilaggio dei cavi non danneggi la guaina isolante di questi

In ogni caso l'esecuzione della posa dei cavi deve risultare tale da garantire il perfetto funzionamento dei cavi stessi, da permettere la ventilazione e di raggiungere, ad installazione ultimata, anche un aspetto estetico degli impianti pregevole, soprattutto nei tratti in cui i cavi saranno posati a vista.

Dovrà essere evitata ogni giunzione diritta sui cavi, i quali dovranno essere tagliati nella lunghezza adatta ad ogni singola applicazione

Saranno ammesse giunzioni diritte solamente nei casi in cui le tratte senza interruzione superano in lunghezza le pezzature commerciali allestite dai fabbricanti

Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite solamente entro cassette e su morsetti aventi sezione adeguata alle dimensioni dei cavi ed alle correnti transitanti.

L'ingresso dei cavi nelle cassette di transito e di derivazione deve essere sempre

eseguito a mezzo di appositi raccordi pressacavo

PRESCRIZIONI SULLA POSA DELLE TUBAZIONI

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di tubi, a seconda delle prescrizioni indicate nei disegni:

- in materiale plastico rigido di tipo pesante UNEL 37118 provvisto di Marchio Italiano di Qualità, per la distribuzione nei tratti incassati nei soffitti dei pavimenti, nelle pareti o in vista nei controsoffitti e nei casi che sono di volta in volta specificati nelle descrizioni dei singoli impianti;

- in materiale plastico flessibile di tipo pesante UNEL 371 provvisto di Marchio Italiano di Qualità, per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti, nei casi in cui sia difficoltoso l'uso del tipo rigido;

Ogni servizio ed ogni impianto, anche se a pari tensione, usufruirà di una rete di tubazioni completamente indipendente e con proprie cassette di derivazione, più circuiti dello stesso impianto possono usufruire dello stesso tubo.

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 16 mm., sarà scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0,4 (fattore di riempimento = rapporto tra sezione complessiva dei cavi e sezione interna del tubo), il diametro comunque sarà sempre maggiore o uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi contenuti.

I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali e accavallamenti.

Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio, sono ammesse curve stampate ed i manicotti, in ogni caso dovrà essere garantito un'agevole sfilabilità dei conduttori.

Nei tratti in vista i tubi saranno fissati con appositi sostegni in materiale plastico o metallico tramite tasselli ad espansione con una interdistanza massima di cm. 150

E' fatto divieto di transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere infilati con opportuni fili pilota in materiale non soggetto a ruggine.

Nei tratti orizzontali di una certa lunghezza e per i percorsi all'esterno i tubi dovranno essere posati con una lieve pendenza onde consentire l'eventuale scarico di condensa

Le tubazioni, alle estremità dovranno essere lavorate e lisce onde evitare danneggiamenti ai conduttori durante le operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Sino all'infilaggio dei tubi gli stessi saranno tappati alle estremità, per impedire l'entrata di materiali estranei. Qualora i tubi protettivi attraversino solai o pareti, per i quali sono richiesti particolari requisiti di resistenza al fuoco dovranno essere previsti sistemi per impedire la propagazione dell'incendio.

PASSERELLE PRESCRIZIONI SULLA POSA NELLE CANALINE O

Gli staffaggi per il sostegno delle passerelle dovranno essere costruiti in acciaio

zincato di forma opportuna e l'interdistanza tra gli stessi dovrà essere tale da garantire una minima flessione nelle canaline.

In ogni caso la flessione non dovrà superare 1/200 della lunghezza di ogni singola sbarra di canalina.

La continuità di terra tra le canaline e tra le passerelle dovrà essere assicurata da cavallotti di terra di opportune sezioni. Sarà ritenuta valida la continuità di terra tramite fazzoletti di giunzione qualora il fissaggio sia realizzato con un minimo di quattro bulloni da 8 MA

Qualora le canaline attraversino solai o pareti, per i quali sono richiesti particolari requisiti di resistenza al fuoco, dovranno essere previsti sistemi per impedire la propagazione degli incendi.

PRESCRIZIONI SULLA POSA DELLE SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le scatole e le cassette di derivazione dovranno essere impiegate negli impianti ogni volta che dovrà essere eseguita una derivazione o uno smistamento di conduttori o di tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione, perchè i conduttori contenuti nel tubo stesso risultino agevolmente sfilabili.

Per garantire condizioni di sicura sfilabilità dei cavi saranno previste cassette di derivazione sulle tubazioni ogni due curve e comunque ogni 15 m. di tubazione rettilinea.

Nelle cassette di derivazione i conduttori possono anche transitare senza essere interrotti, ma se vengono interrotti essi devono essere allacciati a morsettiere di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo. Non saranno ammesse giunzioni ottenute mediante semplice attorcigliatura dei cavi ricoperta di nastro isolante.

Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianto o servizi diversi. Nel caso di impianto a vista i raccordi con le tubazioni devono essere esclusivamente eseguite tramite imbocchi pressacavi plastici in grado di garantire una sufficiente tenuta meccanica ed il medesimo grado di protezione previsto per la cassetta di derivazione.

I morsetti dovranno essere di materiale termoplastico isolante autoestinguento e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati.

Le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture tramite tasselli ad espansione o sostegni metallici con cavallotti.

Nel caso di impianti incassati le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio.

Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuata il tipo di servizio di appartenenza. Tutte le scatole o cassette di qualsiasi materiale saranno provviste di morsetto di terra.

IDENTIFICAZIONE DEI CIRCUITI, DICITURE E TARGHETTE

Ogni apparecchiatura e componente dell'impianto elettrico sarà munita di dicitura o targhetta di identificazione della funzione e del circuito di appartenenza.

Le targhette saranno generalmente in materiale plastico con dicitura in bianco su fondo nero. Fissati con viti o con collanti adeguati.

- Cavi di distribuzione

I cavi posati e fissati a vista o entro canaline saranno muniti di targhette di identificazione fissate con fascette stringicavo che porteranno l'indicazione del quadro di partenza e del circuito di appartenenza.

Le fascette saranno applicate a distanze regolari e comunque sicuramente nei seguenti punti:

- alle estremità del punto di partenza e di arrivo
- nel caso di attraversamento di pareti od ostacoli, da entrambe le parti
- nel caso di derivazione della canalina entro cui sono posati i cavi
- nei cavedi montanti, a tutti i piani

I cavi posati entro tubazioni interrato saranno muniti di targhette di identificazione applicate:

- alle estremità, nel punto di partenza e di arrivo o nei punti di arrivo nel caso di più derivazioni dal medesimo cavo
- in corrispondenza dai pezzetti di ispezione.

- Casette di derivazione

Le cassette di derivazione saranno identificate per mezzo di targhette in materiale plastico, o mediante simboli composti con vernici indelebili applicate sul coperchio in posizione e con dimensioni adeguatamente visibili. I contrassegni saranno realizzati con un codice alfanumerico.

La lettera indicherà il tipo di servizio e la numerazione progressiva, la posizione in pianta, corrispondente alle indicazioni riportate sui disegni.

I servizi da identificare saranno:

- impianto luce
- impianto forza motrice
- impianto di distribuzione di sicurezza
- impianto telefonico
- impianto di rilevazione incendi
- impianto di equalizzazione del potenziale.

- Conduttori

Nelle cassette di derivazione, nei quadri ed in corrispondenza dei punti di utilizzazione (prese, apparecchiature fisse corpi illuminanti) i conduttori saranno identificati per mezzo di terminali in materiale plastico o con strisce di tela plastificata del tipo adesivo che riporteranno l'identificazione del quadro e del circuito di appartenenza.

I circuiti saranno da identificare:

- circuito di illuminazione con alimentazione normale
- circuito di illuminazione con alimentazione da gruppo di continuità
- circuito di forza motrice con alimentazione da gruppo di continuità
- circuito forza motrice con alimentazione normale.

-Prese e pannelli prese

Le prese ed i pannelli prese saranno contrassegnati mediante etichettature, applicate esternamente sulla placca, che identificherà il circuito ed il quadro di appartenenza

PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI NEI LOCALI TECNOLOGICI

a - Premessa

Gli impianti elettrici nei locali tecnologici saranno del tipo fissato a vista, realizzati con una buona resistenza meccanica al fine di garantire una elevata protezione contro la possibilità di danneggiamenti provocati da sollecitazioni accidentali.

Le apparecchiature dell'impianto elettrico quali comandi, cassette di derivazione, rilevatori ecc. saranno contenute in custodie con grado di protezione meccanica almeno IP 44 in modo da proteggere i componenti più delicati contro la penetrazione di corpi solidi e di acqua.

In particolare nella centrale termica-frigorifera, gli impianti elettrici, saranno realizzati in conformità ai criteri di esecuzione imposti dalle norme CEI 64/2 "Norme per gli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio".

b - Quadri elettrici per centrali tecnologiche

Descrizione

I quadri elettrici saranno del tipo per fissaggio a parete o pavimento, con grado di protezione IP44 per installazione all'interno e IP55 per installazioni all'esterno

Carpenteria

La carpenteria dei quadri per interno sarà realizzata materiale plastico o in lamiera piegata e/o saldata dello spessore min. di 20-30/10, sarà costituita da una

struttura portante e da pannelli asportabili sui fianchi e sul retro, portine anteriori incernierate con chiusura a chiave, piastra e/o staffe per fissaggio apparecchiature di tipo asportabile.

Verniciatura

La verniciatura dei quadri per interno sarà eseguita, previo decappaggio della lamiera e mano di fondo con polveri epossidiche o resine poliuretatiche, lo strato minimo di ricoprimento sarà di 75 micron

Cablaggio

Le apparecchiature montate all'interno saranno fissate su piastra e/o staffa asportabili e tutti i collegamenti esterni faranno capo a morsettiere poste in basso a distanza non inferiore a 300 mm. dal pavimento ed in posizione accessibile. Nella carpenteria dovrà essere predisposto lo spazio per l'eventuale discesa di cavi dall'alto ed apposite staffe per l'ammarraggio.

Il cablaggio delle apparecchiature avverrà mediante l'ausilio di canaline in PVC forate lateralmente e con coperchio a scatto. Tutti i conduttori di collegamento saranno provvisti ad entrambe le estremità di capicorda preisolati di adeguata sezione (per sez. 10 mmq. rifinire i terminali con tubetto in PVC) e di segnafilo realizzato in plastica per fissaggio a collare elastico.

Le sigle utilizzate saranno quelle corrispondenti allo schema elettrico che l'installatore eseguirà e sottoporrà ad approvazione della D.L

I conduttori per il cablaggio interno saranno del tipo unipolare N07V-K (del tipo non propagante l'incendio) ed avranno le seguenti sezioni e colorazioni:

- circuiti ausiliari: sezione minima 1x1,5 mmq. colore nero;
- circuiti di potenza: sezione minima 1x2,5 mmq. colore marrone
- la portata ammissibile dei conduttori di collegamento sarà quella corrispondente alla colonna B della tabella UNEL 35024 ridotta del 20%;
- la corrente nominale di dimensionamento delle singole derivazioni sarà pari alla corrente nominale dell'interruttore o apparecchiature corrispondente.

Tutte le apparecchiature saranno provviste di sigle corrispondenti a quelle indicate nello schema elettrico

Le sigle saranno realizzate su targhette plastiche fronte incisa fondo nero scritta bianca, salvo diversa indicazione.

Non sono ammesse targhette in carta autoadesiva o del tipo Dymo. Le morsettiere saranno del tipo componibile per fissaggio a scatto su guida profilata DIN 46377/1 avranno sez. min. 4 mmq. per cavi ausiliari e 10 mmq. per cavi di potenza

Messa a terra

Sarà predisposta una sbarra fissata alla carpenteria del quadro in corrispondenza della morsetteria.

Tale sbarra sarà forata e filettata e corredata di viti nichelate. Appositi cavallotti in N07V-K GI-Ve di sez. min. 6 mmq. assicureranno la messa a terra dalle antine e dei pannelli asportabili.

Vitrieria e bulloneria

Tutti i componenti elettromeccanici saranno fissati mediante viti e/o bulloneria ISO passo grosso zincata o nichelata. In particolare i collegamenti delle sbarre Cu e/o le derivazioni sbarra-conduttore realizzati con vite testa esagonale rondella piana ed elastica antiallentante.

Apparecchiature

saranno montate esclusivamente apparecchiature del tipo più sotto indicato:

- Interruttore generale (sezionatore)

Sarà automatico del tipo megnetotermico, con interblocco sulle portine del quadro, con la portata indicata sugli elaborati grafici.

- Contattori

Contattori, relè ausiliari e relè termici con pulsante di ricarica
Categoria d'impiego AC3.

per utenze diverse da motori i teleruttori per circuiti di potenza dovranno essere scelti per una corrente due volte la corrente nominale dell'utenza con grandezza min. 3

Per circuiti elettrovalvola grandezza 1.

- Fusibili e portavalvola Saranno del tipo a cartuccia con portavalvole completi di calotte di protezione.

- Pulsanti e portalampade di segnalazione I pulsanti saranno in genere del tipo a guardia chiusa, rasata con ghiera in metallo, mentre saranno del tipo a fungo con aggancio meccanico per arresto di emergenza.

I portalampade saranno in plastica con coppetta di colore adeguato. I quadri elettrici dovranno essere dotati di circuiti per la prova delle lampade di segnalazione ed allarme.

c - Canaline portacavi

Saranno previste nelle zone interne canaline realizzate in materiale plastico con grado di protezione minimo IP 44, le canalette saranno fissate alle solette mediante sospensioni tali da consentire la posa dei cavi lateralmente, alle pareti mediante mensole (luce massima 2 m.), saranno complete di accessori (sospensioni, bulloni, zanche, ecc.)

d - Tubi portaconduttori

Saranno previsti tubi portaconduttori in acciaio zincato tipo UNI 3824 in PVC.

Le giunzioni dovranno avvenire con manicotti filettati in modo tale da avere le testate dei tubi nell'interno del manicotto perfettamente combacianti ed essere il

più lontano possibile dai punti di curvatura- I tubi dovranno avere una pendenza tale da non permettere un ristagno d'acqua lungo la tubazione

I tubi nei cavidotti dovranno essere distanziati fra loro, nell'esecuzione del cavidotto si dovranno inserire quegli elementi (condulets-pool-boxes-pozzetti-ecc) necessari per consentire la ripresa dei cavi.

Detti elementi verranno messi a distanze tali per cui l'impianto risulterà perfettamente sfilabile.

Il raccordo dei tubi in cassette, pool boxes o ad apparecchiature dovrà essere eseguito con bushing dado e controdado

Il raccordo dei tubi a parti soggette a smontaggio sarà eseguito con giunti a tre pezzi.

Il raccordo dei tubi a parti soggette a vibrazioni sarà eseguito con tubo flessibile ricoperto in PVC.

Il raccordo tra tubo conduits e tubo flessibile sarà eseguito con manicotti a doppia filettatura femmina-femmina, mentre il raccordo del flessibile all'apparecchiatura con manicotti maschio-femmina più controdado e bushing.

Il fissaggio dei tubi esposti sarà eseguito con apposite gaffette o cavallotti o mensole poste a distanza tale da dare al tubo la rigidità necessaria

Tutti i materiali accessori (dadi, controdadi, ranelle, ecc) dovranno essere in ferro zincato a fuoco.

Prima della posa in opera la ditta provvederà al controllo interno del tubo per l'eliminazione di eventuali corpi estranei e di sbavature anche se dipendenti da difetti di costruzione.

e - Cavi

I cavi impiegati, costituiti da conduttori in rame elettrolitico, saranno del tipo:

- Per i circuiti di potenza
unipolari o multipolari isolati in PVC qualità R2 con sottoguaina in PVC non propagante l'incendio, grado di isolamento 4 tipo N1VV-K
- Per i circuiti di comando, segnalazione e regolazione cavi come sopra descritti senza guaina esterna, tipo N07V-K.

I cavi di potenza saranno dimensionati considerando come portate di corrente quelle ammesse dalla tabella UNEL 35024-70 "Portate di corrente in regime permanente". in riferimento alle condizioni di posa previste, diminuite di un coefficiente di sicurezza del 20%.

La caduta di tensione totale fra cabina di trasformazione o punto di consegna dell'energia elettrica ed utilizzatore più lontano, per la presenza del tratto di linea in oggetto, non dovrà essere superiore al 4%.

QUADRO GENERALE

a - Descrizione generale

Il quadro generale di B.T. sarà del tipo ad armadio autoportante .
Le portelle posteriori saranno dotate di cerniere e di finestra di aerazione; il fissaggio sarà del tipo a brugola.
La parte morsettiere avrà uno spazio libero di almeno 30 cm. in altezza.
Il connettore principale di terra avrà una sezione minima di 25 mmq., la sbarra di neutro avrà una sezione pari al 50 di quella di fase.
Le sbarre in rame elettrolitico saranno cadmate alle giunzioni
Le derivazioni tra ombibus e partenze saranno dimensionate con il criterio illustrato per i quadri di zona.
Il quadro sarà fornito completo di profilato di appoggio perimetrale da ancorare ed annegare nel basamento in muratura sul quale sarà fissato con imbullonatura.
Il quadro generale di bassa tensione avrà settori distinti e separati per i diversi tipi di alimentazione delle utenze.

b - Caratteristiche costruttive generali

- norme di riferimento	CEI 17-13
- esecuzione	per interno non segregata
- clima	temperato
- ambiente	industriale
temperatura max	+ 40 °C
- temperatura min.	- 20 °C
- tipo	in lamiera di acciaio modulare
- grado di protezione	IP30
- spessore minimo lamiera	20/10
- trattamento delle lamiera bonderizza-	sgrassatura, decappaggio,
ziona, passivazione essiccazione	
- verniciatura	a forno con polveri epossidiche
- colorazione RAL	da definirsi a cura della D.L.
- spessore minimo verniciatura	75 micron
- sostegni sbarre	rame elettrolitico nudo in
vetropolie-	
stere o resina epossidica	
accessibilità dal retro	richiesta

c - Caratteristiche elettriche generali

- tensione nominale di impiego	fino a 660 V
- tensione nominale di isolamento	1000 V
- corrente nominale di cresta ammissibile	230 kA
- tensione di prova a frequenza industriale per 1 min.	
circuiti di potenza	2500 V

circuiti ausiliari 2500V

d – Accessori

- targhette indicatrici in alluminio anodizzato
- schema elettrico unifilare e funzionale

e - Messa a terra

- sbarra colletttrice in rame elettrolitico con sezione minima di 220 mmq.
collegamenti flessibili ad ogni componente mobile in traccia di rame con sezione minima 25 mmq.

f - Specifiche componenti quadro generale- B.T. – Q.B.T.

▪ Interruttori generali B.T.

- tipo automatico magnetotermico di tipo scatolato fisso
- esecuzione
- o. poti 4
- tensione nominale 660 / 250 V
- corrente nominale (45°) come da schemi unifilari
- tensione di prova 3000 V
- potere di interruzione nominale 380/415 V c.a. minimo 10 KA
- categoria di prestazione su corto circuito P2 CEI 17-5
- durata di interruzione ≤ 40 ms

▪ Interruttori partenze B.T.

- tipo automatico magnetotermico in scatola isolante fissa
- esecuzione
- n. poli 2/3/4 come da schemi unifilari
- tensione nominale (45°) come da schemi unifilari
- tensione di prova 3000 V
- potere di interruzione nominale 380 V c.a. min 10 KA
- categoria di prestazione su corto circuito P2 CEI 17-5
- durata di interruzione (380 V) 15 ms

▪ Strumenti di misura

- tipo da quadro, scala 90'
- dimensione quadrante 96 x 96 mm.
- costruzione a norme CEI

Amperometro

- classe di precisione 1,5 %
- valore di fondo scala come da schemi unifilari
- tensione di esercizio 600 V

- tensione di prova (1' A 50 Hz) 2000 V
- frequenza di funzionamento 45 ÷ 65
- inserzione su T.A.

Voltmetro

- classe di precisione 1,5%
- valore di fondo scala 500 V
- tensione di esercizio 600 V
- tensione di prova (1' a 50 Hz) 2000 V
- frequenza di funzionamento 45 ÷ 65 Hz
- inserzione diretta

QUADRO DI SMISTAMENTO E QUADRI DI ZONA

a - Descrizione generale

I quadri elettrici secondari di zona e delle centrali tecnologiche saranno del tipo ad armadio autoportante oppure adatti per il montaggio sporgente a parete

La struttura dei quadri sarà sempre realizzata con una intelaiatura in profilati di acciaio e pannelli in lamiera ribordata a doppia piega, di spessore non inferiore ai 20/10 mm. Per l'installazione di apparecchiature pesanti dovrà essere impiegata lamiera di spessore maggiore od opportuni rinforzi.

I quadri dovranno essere chiusi su ogni lato e posteriormente, i pannelli perimetrali potranno essere asportabili tramite viti brugole incassate.

I quadri o elementi di quadro che possono costituire unità a se (lunghezza massima m. 2,50) devono essere muniti di golfari di sollevamento avvitati -

I quadri saranno ancorati alle opere murarie; se appoggiati su basamento verranno fissati a terra tramite bulloni tirofondi e tasselli ad espansione alla parete di appoggio; se appesi a pareti per consentire i necessari aggiustaggi in opera.

I quadri risulteranno composti da uno o più scomparti previsti per un facile assemblaggio fianco a fianco.

Tutte le apparecchiature saranno montate su guide o su pannelli fissati sul fondo del quadro; solo in casi particolari, previa autorizzazione sarà consentito montare strumenti e lampade di segnalazione sui pannelli frontali, in tal caso le interconnessioni alle morsettiere fissate saranno realizzate con conduttori flessibilissimi.

Sulla portella frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici in alluminio. Non sono accettate le targhette di tipo autoadesivo.

E' prevista la doppia portella cieca o trasparente sul fronte dei quadri.

Ogni portella sarà dotata di serratura.

I quadri secondari di zona avranno settori distinti e separati per i diversi tipi di alimentazione alle utenze:

- settore alimentazione normale
- settore alimentazione in emergenza

b - Caratteristiche costruttive generali

- tipo	in lamiera di acciaio modulari
- norme di riferimento	CEI 17 – 13
(apparecchiature costruite in fabbrica “ACF” per tensioni non superiori a 1000 V in c.a.)	
- spessore minimo delle lamiere	20/10
- trattamento delle lamiere	sgrassatura o lavaggio,
passivazione, essicca-	zione
- verniciatura	alle polveri epossidiche
- colorazione RAL	come richiesto da D-L
- entrata cavi	dall’alto
- grado di protezione	IP 30 - IP 55
	come da disegni allegati

c - Specifiche componenti quadri secondari

▪ Sezionatori

- tipo	sezionatore sotto carica scatola
isolante autoestinguente	
- n. poli	come da schemi unifilari
- tensione nominale	400 V c.a.
- corrente nominale	come da schemi unifilari
- dispositivo di comando	con velocità di chiusura ed apertura
indipendente dall’operatore	
- manovra con maniglia di comando	O - 1 e dispositivo blocco porta

▪ Interruttori automatici magnetotermici

- tipo	con struttura scatolata modulare
- esecuzione	fissa, montaggio su guide di fissaggio a scatto rapido
- n. poli	come da schemi unifilari
(bipolari, tripolari, tripolari con n.a.)	
- tensione nominale	440 V.c.a.
- corrente nominale (45°)	come da schemi unifilari
- potere di interruzione nominale	minimo 10 KA a 380 V.c.a.
- categoria di prestazione su	
corto circuito	P2 (secondo CEI 17-5) o CEI 23-3

▪ Interruttori automatici magnetotermici differenziali

- tipo	con struttura scatolata modulare
- esecuzione	fissa, montaggio su guide fissaggio a scatto
rapido	
- n poli	come da schemi unifilari

- tensione nominale 380 V.c.a.
- corrente nominale come da schemi unifilari (bipolari, quadripolari)
- potere di interruzione nominale minimo 10 KA a 380 V.c.a.
- categoria di prestazione su corto circuito (P2 (secondo CEI 17-5) o CEI 23-3)
- sensibilità (I N) come da schemi unifilari

▪ **Contatori**

- tipo per comando circuiti principali di potenza
- n poli come da schemi unifilari (n. 3-4)
- tensione nominale 660 V.c.a.
- corrente termica convenzionale (I_{th}) come da schemi allegati
- frequenza nominale 50 Hz
- categoria di impiego AC3
- relè termico campo di taratura come da schemi unifilari

▪ **Trasformatori per circuiti ausiliari**

- tipo di sicurezza a secco, raffreddamento naturale ad aria
- tensione nominale primaria 220 / 380 V
- tensione secondaria a pieno carico 24 V
- classe di isolamento E (norme CEI 14-6)
- tensione di prova come da tabella 6 – Norme CEI 14-6

▪ **Apparecchi di comando e segnalazione**

(Quadri con portella trasparente)

- tipo modulare, fissaggio a scatto su profilato
corpo in materiale isolante
infrangibile auto-estinguente
- tensione nominale 220 V.c.a. minimo

(Quadri con portella cieca)

- tipo montaggio su pannello diam. 22 mm.
- tensione nominale 250 V.c.a. minimo

SPECIFICHE COMUNI A TUTTI I QUADRI

a - Verniciatura

Per garantire una efficace resistenza alla corrosione la struttura, i pannelli e le varie parti metalliche dovranno essere accuratamente verniciate con smalto epossidico in polvere applicato elettrostaticamente ed in seguito polimerizzato al forno.

Il fondo dovrà essere preparato con decapaggio, passivazione con acido fosforico (H₃P₀₄) a doppia mano di antiruggine

La piastra interna sarà verniciata in colore rosso cinese zincata, le parti esterne saranno verniciate nel colore che la Committente deciderà. In ogni modo le superfici trattate non dovranno presentare screpolature, soffiature, rugosità, differenze di tono di colore o di lucentezza.

Lo spessore minimo di ricoprimento sarà di 75 micron (specie in corrispondenza dei bordi delle pieghe interne delle lamiere o dei fori previsti per il montaggio delle apparecchiature).

b - Sicurezza del personale preposto alla manovra

Ogni sezione del quadro con alimentazione propria e indipendente dovrà essere completamente separata dalle altre mediante separatori interni in lamiera o isolante e munita di pannello d'accesso; per impedire che persone vengano accidentalmente in contatto con parti in tensione saranno usati sezionatori generali che impediscano l'apertura delle portelle in posizione di "chiuso" e diaframmi di protezione sui morsetti di entrata del sezionatore.

Potranno essere altresì impiegati interruttori con bobine di sgancio azionati da microswitch sulle portelle.

Tutte le parti metalliche dovranno essere collegate a terra, le portelle o pannelli asportabili, anche se non montano componenti elettrici, saranno collegati a terra con corda di rame da 2 mmq.

I pezzi metallici sovrapposti ed uniti con bulloni non saranno considerati elettricamente collegati tra loro.

Su ogni quadro sarà prevista una sbarra di terra in rame nudo con sezione minima adeguata per tutta la lunghezza del quadro.

La messa a terra delle lamiere e degli chassis dovrà essere realizzata con conduttori flessibili in rame di sezione non inferiore a 6 mmq., allacciati a collettori primari di dimensione adeguata, derivati dalla sbarra principale.

c - Apparecchiature

Le caratteristiche fondamentali delle varie apparecchiature dovranno essere identiche anche se necessariamente saranno impiegate apparecchiature di costruzione o provenienza diversa.

Si dovrà raggiungere un buon effetto estetico all'esterno unito ad una facile individuazione delle manovre da compiere

All'interno dovrà essere possibile una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione in modo particolare per le parti con più frequente manutenzione quali fusibili e relè.

I materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI- UNEL e provvisti del Marchio Italiano di Qualità

Le distanze tra le singole apparecchiature e le eventuali diaframature dovranno impedire che interruzioni di elevate correnti di corto circuito od anche avarie notevoli possano interessare le apparecchiature vicine.

Tutte le apparecchiature interne devono essere contraddistinte con targhette intercambiabili.

I quadri saranno equipaggiati con maniglie di estrazione dei fusibili

Dovrà essere lasciato libero lo spazio per un'aggiunta di apparecchiature pari al 20% dell'ingombro totale.

d - Apparecchiature di protezione

Tutti gli interruttori generali sezionatori di tutti i quadri saranno ad intervento magnetico ritardato per garantire un livello di selettività tra i quadri.

La protezione di qualsiasi utenza sarà in linea di massima sempre di tipo magnetotermico.

Gli interruttori saranno di tipo automatico a scatto rapido simultaneo su tutti i poli con manovra indipendente dalla posizione della leva di comando.

Ogni protezione dovrà essere adeguata ad interrompere la corrente di corto circuito presunta in tempo breve; in ogni caso la capacità di rottura degli interruttori non sarà mai inferiore ai 4.5 KA.

Gli interruttori automatici non dovranno essere impiegati con organi di comando funzionale ma a tale scopo, saranno sempre accoppiati a teleruttori o a relè passo-passo.

I poli degli interruttori dovranno essere provvisti di coprimorsetti.

Per la protezione dai contatti indiretti, tutti i circuiti singolarmente o a gruppi omogenei, saranno provvisti di protezione differenziale con sensibilità adeguata al tipo di utenza.

e - Collegamenti di potenza

Le sbarre conduttrici dovranno essere dimensionate per i valori della corrente nominale (CEI 7 - 4 fasc. 211) e per i valori delle correnti di corto circuito.

Le sbarre inoltre saranno fissate con ammaraggi isolanti atti sopportare gli sforzi elettrodinamici dovuti al corto circuito.

Le sbarre principali dovranno essere predisposte per essere suddivise in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e ciò vale anche per tutti i collegamenti di potenza ausiliari.

Le derivazioni saranno realizzate in corda di rame flessibile con isolamento non inferiore a 3 Kv, e provviste di capocorda a pressione applicati esclusivamente con pinze oleodinamiche.

Le corde saranno dimensionate per la corrente nominale o massima del tipo di interruttore a prescindere dalla sua taratura e alimenteranno singolarmente ogni interruttore a partire dal sistema di sbarre sopra descritto.

Ogni derivazione sarà munita singolarmente di capicorda mentre non sono ammessi cavallotti sulle apparecchiature.

Per correnti superiori a 100 A i collegamenti saranno realizzati in sbarre.

Gli interruttori saranno sempre alimentati dalla parte superiore.

Dovrà essere studiato altresì lo spazio, la possibilità di ammaraggio e collegamento elettrico di tutti i cavi entranti od uscenti dal quadro con o senza interposizione di morsettiera.

A tale riguardo di norma i cavi di alimentazione del quadro si attesteranno direttamente ai morsetti dell'interruttore generale mentre non transiteranno in morsettiera i cavi uscenti con sezione superiore a 50 mm².

Per il dimensionamento si farà riferimento alla tabella UNEL 01431 - 72, 01432 - 72 e 06132.

Particolare cura sarà eseguita nell'evitare contatti tra metalli a potenziale elettrochimico diverso.

I conduttori e le sbarre di collegamento saranno dimensionati ed ammassati tenendo conto dei seguenti fattori:

- le sezioni minime dei conduttori di collegamento saranno 4 mmq. per i circuiti luci e 6 mmq. per i circuiti F.M.
- le sezioni nominali delle sbarre saranno quelle previste dalla tabella UNEL 01417;
- la densità max di corrente ammessa nelle sbarre sarà di 2A/mmq.
- la portata ammissibile dei conduttori di collegamento sarà quella corrispondente alla colonna B della tabella UNEL 35024-70 ridotta del 30%;
- la corrente nominale di dimensionamento dalle singole derivazioni sarà pari alla corrente nominale dell'interruttore corrispondente;
- la corrente limite dinamica per il dimensionamento dei supporti sbarre valutata con la seguente formula:
$$I (Id) = 1,8 \sqrt{2} I (cc)$$
$$I (Id) = \text{corr. limite dinamica} - I (cc) = \text{corr. di c.c. simmetrica presunta};$$
- per la verifica della sezione dal punto di vista della sollecitazione termica si ammetterà una densità di correnti di 130 A/mmq nella sezione effettiva in corrispondenza dei giunti;
- la corrente di breve durata si intende permanga per 1 sec. quando non indicato
- la sezione del conduttore di neutro per i circuiti trifasi sarà pari alla sezione del conduttore di fase fino al valore di 16 mmq per sezioni magolori sarà pari alla metà della sezione del conduttore di fase sempre con il minimo di 16 mmq.

Le sbarre dovranno essere contrassegnate con tratto verniciato a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati o numerati.

Tutti i conduttori sia ausiliari che di potenza (salvo la prescrizione s.d.) si attesteranno a delle morsettiere componibili con fissaggio su guida.

Le morsettiere saranno del tipo con isolamento in melanina e sez. minima di 10 mm²; saranno poste all'interno del quadro in posizione accessibile e facilmente identificabile numerate e/o siglate indelebilmente corrispondentemente allo schema elettrico allegato.

f - Collegamenti ausiliari

In tutti i quadri saranno presenti dispositivi ausiliari sugli interruttori, come riportato negli schemi unifilar, per l'interfacciamento delle apparecchiature al centro di supervisione. saranno in conduttore flessibile con isolamento per 3 XV con le seguenti sezioni minime

- 4 mmq. per i T.A
- 2,5 mmq. per i circuiti di comando
- 1,5 mmq. per i circuiti di segnalazione e TV.

ogni conduttore sarà provvisto alle estremità di capocorda puntale o occhiello con boccoletta a terminale numerato corrispondente al numero riportato sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Ogni apparecchiatura sarà alimentata singolarmente da un sistema di sbarre dei circuiti ausiliari. Non sono ammessi capocorda che raggruppino più conduttori e cavallotti tra le apparecchiature.

Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi:

(ausiliari in alternata, corrente continua, circuiti di allarme, circuiti di comando circuiti di segnalazione, ecc.) impiegando conduttori con guaine colorate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno al quadro.

I morsetti dovranno essere di tipo in cui la pressione di serraggio è ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I morsetti saranno in numero da garantire una scorta del 20% suddivisi per tipologia di impiego.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline di cablaggio con coperchio a scatto. Tali canaline consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso l'impiego di canaline fissate con adesivo.

Ove non sia possibile impiegare canaline potranno essere raggruppati i conduttori con collari autobloccanti

Nei quadri elettrici dove è previsto l'uso di lampade di segnalazione, dovrà essere previsto un circuito di prova per la verifica del loro funzionamento

g - Strumenti

Avranno dimensione minima 96 x 96 mm, saranno di tipo elettromagnetico per corrente alternata, con classe di precisione 1,5, o digitale.

h - Schemi

Ogni quadro, dovrà essere corredato dello schema elettrico relativo contenuto in una apposita tasca porta schemi.

**CONDUTTORI - TUBI, CAVIDOTTI - SCATOLE - CASSETTE -
PASSERELLE**

CONDUTTORI

Tutti i cavi ed i conduttori impiegati nell'impianto in oggetto, dovranno essere di costruzione di primaria casa, rispondere alle norme costruttive stabilite dal CEI, alle norme dimensionali stabilite dalla UNEL ed essere dotati di Marchio Italiano di Qualità.

I cavi impiegati dovranno essere dei tipi e sezioni indicati nei disegni e negli elenchi dei materiali del presente capitolato. Indipendentemente da quanto indicato nei disegni e specificate negli elenchi materiali, l'Assuntore dovrà segnalare tempestivamente alla Direzione Lavori e modificare in conseguenza tipo e/o sezione dei cavi per ogni caso in cui, per modifiche sopravvenute per aumento di carichi installati o anche per errore nell'elaborazione del progetto, un cavo si trovi a convogliare una corrente superiore a quella corrispondente all'80% della sopportata. Tale portata sarà riferita alla temperatura di funzionamento e alle modalità di posa stabilite dalle tabelle UNEI 35024 vigenti.

Inoltre la caduta di tensione totale fra trasformatori (punto di consegna) ed utilizzatori più lontani non dovrà superare il 4% per tutti circuiti.

La sezione dei cavi dovrà essere verificata anche in relazione alla tenuta al sovraccarico e al corto circuito in funzione dei dispositivi di protezione installati a monte in modo da soddisfare le prescrizioni delle norme CEI 64-8 e varianti. L'installatore sarà ritenuto responsabile, in sede di collaudo degli impianti dei casi non segnalati a tempo opportuno alla Direzione Lavori.

I cavi impiegati dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- cavi flessibili unipolari isolati in PVC senza guaina noi propaganti l'incendio secondo le norme CEI 20-22, con assenza di gas corrosivi e ridotta emissione di fumi secondo la norma CEI 20-37 tipo NO7V-K

- cavi unipolari o multipolari isolati in PVC con guaina noi propaganti l'incendio secondo le norme CEI 20-22, CEI 20-3 tipo NIVV-K

La scelta della sezione del cavo da impiegare dovrà essere fatta secondo i criteri seguenti:

- dovrà essere considerata nei calcoli una corrente I_b pari a 110 % di quella assorbita prevista.

- dovrà essere impiegata come base di calcolo la tabella UNEL 35024-70 per la determinazione della portata I_z dei cavi in regime permanente considerando una temperatura ambiente di 35 °C.

- dovranno essere applicati i coefficienti di riduzione relativi alla condizione di installazione ed al raggruppamento dei cavi (inteso nelle condizioni più restrittive durante lo sviluppo della linea).

- la caduta di tensione massima non dovrà superare i valori già descritti nei dati di progetto.

- la sezione non dovrà essere comunque inferiore a 1,5 mmq. per i circuiti luce e prese 10 A

2,5 mmq. per i circuiti F.M. e prese 16 A

- la colorazione dei cavi unipolari senza guaina esterna dovrà essere:
- giallo-verde per il conduttore di terra
- blu per il conduttore di neutro
- rosso per il conduttore c.c.
- nero per il conduttore di fase dei circuiti di illuminazione
- grigio per il conduttore dei comandi circuiti di illuminazione
- marrone per il conduttore di fase dei circuiti F.M.

I cavi unipolari senza guaina esterna saranno posati esclusivamente in tubazioni isolanti mentre tutti i cavi con guaina esterna potranno essere posati sulle passerelle, entro tubazioni metalliche o di PVC, direttamente sul fondo di cunicoli predisposti e su spalliere predisposte nei cavedi.

Nel passaggio tra le diverse compartimentazioni antincendio in cui è diviso il complesso si dovranno prevedere opportuni setti taglia fiamma realizzati con materiali intumescenti.

TUBI E CAVIDOTTI

Dovranno essere impiegati per la realizzazione degli impianti le seguenti tipologie:

- tubo flessibile in PVC serie pesante secondo norme CEI 23-14 e tabelle UNEL 37121/70 provvisto di Marchio Italiano di Qualità
- tubo rigido in PVC serie pesante secondo Norme CEI 23-8 e tabelle UNEL 37118/72 provvisto di Marchio Italiano di Qualità
- cavidotti in PVC a sezione circolare secondo Norme CEI 23 adatto per la posa in scavo

SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Per la realizzazione degli impianti dovranno essere utilizzati

- cassette in polistirolo antiurto complete di coperchio in materiale plastico colore avorio fissato mediante viti, asolature sul fondo per il fissaggio di morsetti per l'esecuzione di impianti incassati.
- cassette in materiale plastico autoestinguento con pareti lisce, di elevata resistenza agli urti, grado di protezione minimo IP55, coperchio fissato con viti, asolature sul fondo per il fissaggio di morsettiere per l'esecuzione di impianti in vista e complete di raccordi per l'ingresso dei cavi o di tubi.

PASSERELLE E CANALINE

Le canaline o passerelle, salvo diversa indicazione, saranno in materiale plastico e complete di coperchio.

Le canaline o passerelle dovranno essere ribordate all'interno in modo da conferire rigidità meccanica e non presentare superfici di taglio all'esterno.

APPARECCHI DI COMANDO E PRESE

Gli apparecchi di comando saranno di tipo componibile adatti al montaggio in scatole da incasso o a vista a seconda del tipo di impianto previsto, in ogni caso avranno una portata non inferiore a 16 A.

Saranno sempre completi di scatola o contenitore in materiale plastico che protegga i morsetti in tensione.

Sia per i comandi che per le prese il montaggio dei frutti incassati deve essere effettuato rispettando i fili della parete finita in modo che le apparecchiature risultino perfettamente simmetriche alle stesse, mentre il montaggio esterno deve essere effettuato con fissaggi a mezzo di tasselli.

Le prese potranno essere di tipo componibile in scatola incassata o a vista, stagne con contenitore incassato o a vista, interbloccate con fusibili di protezione in scatola isolante a secondo del tipo di impianto previsto.

In particolare dovranno essere distinti gli imbocchi per le utenze seguenti:

- carichi F.M. con prese 2 x 10/16 A x T corredate di interruttore automatico magnetotermico $I_n=4$ A

Ogni presa sarà provvista di polo di terra. Tutte le spine per la distribuzione trifase dovranno avere il medesimo senso ciclico delle fasi.

Per le prese alimentanti i mobiletti fancoils si dovrà prevedere anche il fusibile di protezione abbinato alla prese. L'esatta definizione del tipo di presa richiesta è evidenziato sugli elaborati grafici facenti parte del progetto.

APPARECCHI ILLUMINANTI

Saranno come di volta in volta descritti dettagliatamente sugli elaborati grafici; conserveranno comunque le caratteristiche generali seguenti e saranno dotati di marchio I.M.Q. e saranno conformi alle Norme CEI 34-8, CEI 34-12. Per ambienti con pericolo di esplosione, gli apparecchi illuminanti dovranno essere corredate di certificato CESI o equivalenti.

Materiali delle strutture degli apparecchi illuminanti

La lamiera impiegata dovrà essere in acciaio di qualità, adatta a tutti i cicli di lavorazione come stampaggio e piegatura, di spessore adeguato da assicurare agli apparecchi illuminanti la necessaria robustezza e rigidità.

Le lamiere dovranno essere fosfatate ed avranno un trattamento antiruggine.

La verniciatura dovrà essere al forno con polveri epossidiche. I corpi in fusione potranno essere in ghisa o in alluminio al silicio e saranno sabbati.

Potranno essere impiegati anche corpi in resine speciali o in policarbonato del tipo "non propagante l'incendio".

Parabole riflettenti

Le parabole riflettenti potranno essere in alluminio ossidato e brillantato con purezza minima 99,8%, potranno essere impiegate altresì lamiere smaltate bianche, con elevato potere riflettente.

Schermi

Saranno realizzati in policarbonato autoestinguente tipo "VO" e dovranno mantenersi nel tempo senza ingiallire. Potranno essere in estruso o a lastre ripiegate (con incollatura elettronica delle testate), stampate a iniezione (senza traccia residua di rigatura) o a lastre ripiegate ed incollate, a seconda della richiesta, a superficie liscia, rigata o prismaticizzata.

Schermi lamellari

Gli schermi lamellari o grigliati potranno essere in alluminio purissimo con trattamento di ossidatura e brillantatura o in lamiera di acciaio fosfatata e verniciata a fuoco in bianco, composti da alette a V in un senso e da lamelle piane nell'altro senso, atte al controllo del flusso luminoso.

Componenti elettrici

Saranno di primaria casa e provvisti di I.M.Q. i reattori saranno di tipo a bassa perdita e monolampada.

Lo starter adottato sarà di tipo elettronico per accensione rapida (Tipo OSRAM-DEOS St 171 od equivalente approvato). Ogni alimentatore per lampada a scarica sarà provvisto di condensatore di rifasamento.

Ogni apparecchio illuminante sarà provvisto di protezione con fusibile sulla fase di alimentazione.

Tutti i componenti saranno montati su piastra metallica facilmente asportabili e provvisti di catenella anticaduta.

Nel caso di montaggio di tubi fluorescenti a giorno gli stessi saranno provvisti di cappuccio terminale di tenuta di tipo antinvecchiante.

Cablaggi interni

Saranno realizzati con conduttore in rame isolato di sezione adeguata agli assorbimenti comunque non inferiore a 1,5 mmq. Tutte le connessioni faranno capo ai morsetti fissi (del tipo con vite premente tramite lamina mobile), i conduttori flessibili saranno muniti di terminale a pressione.

Potranno essere impiegati altresì morsetti a presa rapida purché consentano più manovre di inserimento senza alterazioni in efficienza.

E' fatto divieto di impiegare i morsetti degli apparecchi illuminanti come punto di derivazione.

Tutti i conduttori saranno raccolti in fasci e fissati alla piastra di montaggio.

Sostegni dei corpi illuminanti

Nella fornitura si intendono comprese staffe, telai di sostegno, tiges atti a sostenere il peso dell'apparecchio illuminante e la loro messa in opera.

Nel caso di montaggio di apparecchi ad incasso o appesi ai controsoffitti, gli stessi (salvo precisa indicazione in merito) dovranno essere appesi alla struttura del controsoffitto. In tal caso si rammenta che l'operazione di montaggio sarà fatta in più tempi e dovranno essere impiegate staffe che consentano una regolazione in modo che i corpi illuminanti risultino perfettamente allineati alle orditure ed a filo dei pannelli.

Tipologia

La tipologia degli apparecchi illuminanti è illustrata negli elaborati grafici.

La tipologia degli apparecchi illuminanti potrà comunque essere modificata sulla base delle indicazioni della D.L..

- I corpi illuminanti ad incandescenza saranno completi di lampada portalampada in materiale ceramico secondo le Norme ENPI, cioè con la ghiera alta, tipo E27.

Saranno in esecuzione stagna in pressofusione od in materiale termoplastico;

I corpi illuminanti fluorescenza saranno completi di: tubi fluorescenti, portalampade, fusibili reattori, condensatori

Il fattore di potenza del complesso non sarà inferiore a 0.91 Per i corpi illuminanti multilampada sarà previsto un reattore per ogni tubo fluorescente della potenza corrispondente.

Il rifasamento sarà realizzato con condensatori rifasatori montanti in derivazione a monte del reattore.

Il condensatore sarà del tipo stagno ad alto isolamento munito di codolo filettato per il fissaggio di cavetti per il collegamento e di resistenza di scarica interna.

Non sarà ammesso l'uso di reattori con condensatori rifasatori incorporato nella stessa custodia metallica.

LAMPADE FLUORESCENTI

Le lampade fluorescenti impiegate saranno del tipo a risparmio di energia, ad alta efficienza luminosa con tonalità di luce di 3000 - 5000 K e grado di resa dei colori con $R_a > 85$.

Il flusso luminoso delle lampade fluorescenti impiegate espresso in lumen sarà:

- lampada da 18 W 1450 lm
- lampada da 36 W 3450 lm
- lampada da 58 W 5400 lm
- 8 lampade alogene da 20 W;

Per tutti i lavori, previsti nei prezzi di elenco ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari si seguiranno le norme riportate:

1) - da tutti i Capitolati Speciali tipo pubblicati dal Ministero dei Lavori Pubblici;

2) - secondo l'uso abituale della zona.