

PROCEDURA APERTA

CONCESSIONE PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA, REALIZZAZIONE E GESTIONE DEL COMPLESSO IMPIANTISTICO INTEGRATO COSTITUITO DA UN IMPIANTO DI TRATTAMENTO, RECUPERO E VALORIZZAZIONE DI RIFIUTI NON PERICOLOSI E DA UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI COMPOST DI QUALITA' DA RIFIUTI ORGANICI RACCOLTI IN MODO DIFFERENZIATO, DA REALIZZARE NEL COMUNE DI LATINA, IN LOCALITA' BORGO MONTELLO, VIA MONFALCONE N. 23/B - AUTORIZZATO DALLA REGIONE LAZIO CON DECRETO AIA N. B3693 DEL 13/08/2009

(art. 3 comma 37 e art. 55 del D.Lgs 163/2006)

CAPITOLATO SPECIALE

ECOAMBIENTE SRL

INDICE

Capitolo 1 - Qualità dei materiali e dei componenti.....	4
Art 1. Qualità e provenienza dei materiali.....	4
Art 2. Prelievo, campioni, esecuzione prove e analisi, accettazione definitiva dei materiali.....	5
Art 3. Acqua, cementi.....	5
Art 4. Sabbia, ghiaia, pietrisco, tout-venant, terre, ecc.....	6
Art 5. Legname, bitumi,.....	8
Art 6. Tubazioni.....	10
Art 7. Caratteristiche dei materiali per le impermeabilizzazioni delle pavimentazioni.....	14
Art 8. Materiali ferrosi e metalli vari.....	16
Art 9. Vernici e smalti.....	17
Art 10. Sigillanti e adesivi.....	18
Art 11. Infissi.....	19
Art 12. Materiali e apparecchiature per impianti elettrici.....	19
Art 13. Elettropompe sommergibili.....	20
Capitolo 2 - Modo di esecuzione dei lavori.....	22
Art 14. Scavi e rilevati in genere.....	22
Art 15. Scavi di sbancamento.....	22
Art 16. Scavi a sezione ristretta per fondazione o posa di condotte.....	23
Art 17. Rilevati e rinterri.....	24
Art 18. Costipamento dei terreni d'imposta delle massicciate e dei manufatti.....	25
Art 19. Demolizioni e rimozioni.....	25
Art 20. Fondazione stradale.....	26
Art 21. Vespai e intercapedini.....	26
Art 22. Posa in opera delle tubazioni.....	27
Art 23. Conglomerati bituminosi.....	31
Art 24. Malte e conglomerati.....	32
Art 25. Opere in cemento armato normale e precompresso.....	33
Art 26. Armature, centinature, casseforme, opere provvisorie.....	35
Art 27. Lavori in ferro.....	35
Art 28. Apparecchiature Elettromeccaniche.....	35
Art 29. Impianti idrosanitari.....	39

Art 30.	Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua	44
Art 31.	Impianto di scarico acque meteoriche.....	45
Art 32.	Impianti di scarico acque di processo	48
Art 33.	Impianto antincendio	48
Art 34.	Raccolta percolati	49
Art 35.	Impianti Elettrici.....	49
Art 36.	Norme per la costruzione e per le prove di accettazione e di collaudo degli apparati.....	55
Art 37.	Norme per le prove di accettazione di materiali ed apparati elettrici ed elettronici	56
Art 38.	Specifiche impianto di illuminazione.....	59
Art 39.	Elementi di distribuzione principale e terminale	62

Capitolo 1 - Qualità dei materiali e dei componenti

Art 1. Qualità e provenienza dei materiali

I materiali, i macchinari, le apparecchiature ed in genere tutte le forniture occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località e dai quei fornitori che l'Aggiudicatario riterrà di sua convenienza, purché abbiano le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia, rispondano alla specifica normativa del presente Capitolato Speciale, siano riconosciuti, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, della migliore qualità ed idonei alla lavorazione cui sono destinati ed infine rispondano ai requisiti appresso indicati.

In particolare, nel caso di forniture di prodotti industriali, l'Impresa dovrà produrre per ciascun macchinario e/o apparecchiatura un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione, che garantisca la rispondenza della fornitura ai requisiti richiesti dal presente Capitolato e dalla vigente normativa. (D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246; Art. 3 del D.P.R. 20 dicembre 1997, n. 499, che fornisce indicazioni in merito ai requisiti che devono avere i materiali da costruzione per la marcatura CE.)

Ove non sia già esplicitamente previsto nei successivi articoli, a sua discrezione la Direzione Lavori avrà comunque diritto a richiedere per qualsiasi materiale e fornitura le ulteriori certificazioni e attestati di qualità che riterrà opportune.

La Ditta aggiudicataria dovrà consegnare i materiali occorrenti a piè d'opera in cantiere e, prima ancora della loro utilizzazione in opera, si dovrà procedere al prelievo dei campioni necessari che dovranno quindi essere sottoposti a prove di laboratorio ed accettati dalla Direzione Lavori.

Allorquando la Direzione dei Lavori avesse rifiutato qualche provvista, compresi macchinari ed attrezzature, perché ritenuta, a suo insindacabile giudizio, non idonea, l'impresa dovrà immediatamente provvedere ad allontanare, a sua cura e spese, tali materiali dal cantiere e a sostituirli con altri che abbiano i requisiti richiesti, senza che ciò possa darle alcun pretesto per oneri aggiuntivi o per il prolungamento del tempo stabilito per l'esecuzione dei lavori. Anche i materiali, macchinari ed attrezzature ammessi in cantiere non si intendono perciò compiutamente accettati e la facoltà di rifiutarli persisterà anche dopo la collocazione in opera qualora risultassero difettosi.

In questo caso i lavori, e/o le forniture, dietro semplice ordine della Direzione Lavori, dovranno essere rieseguiti a cura e spese dell'Impresa.

L'Aggiudicatario dovrà a sua cura e spese predisporre i campioni dei materiali usati e farli provare da Laboratorio Ufficiale secondo le prescrizioni delle Leggi vigenti e le indicazioni della Direzione Lavori e del Collaudatore.

La Stazione Appaltante avrà facoltà in qualunque tempo di prelevare, anche su indicazione dell'organo di controllo, con le modalità di cui al successivo articolo, campioni tanto di materiali a piè d'opera, quanto di materiali in opera, facendoli inviare ai competenti laboratori e/o organi di controllo per le verifiche del caso o per l'ottenimento dei certificati di idoneità; saranno a carico dell'Impresa sia i materiali asportati, sia i ripristini dei manufatti, sia le spese di prove e di laboratorio; inoltre l'Impresa dovrà mettere a disposizione della Direzione Lavori e del Collaudatore quanto necessario per le prove di carico eventualmente richieste, nonché personale, strumenti di misura e quanto altro necessario per l'esecuzione di tutte le prove e campionamenti ritenuti necessari dalla Direzione Lavori, nonché quelli richiesti dal collaudatore in sede di collaudo in corso d'opera e finale.

La direzione Lavori potrà altresì richiedere la prova di specifiche attrezzature e/o macchinari prima di consentirne l'installazione.

Art 2. Prelievo, campioni, esecuzione prove e analisi, accettazione definitiva dei materiali.

Al prelevamento dei campioni avranno diritto di presenziare incaricati dell'Aggiudicatario; la Stazione aggiudicatrice, però, non ha obbligo alcuno di farne speciale invito, fermo restando fin d'ora il principio che i prelievi vevoli saranno quelli eseguiti da suoi incaricati con l'eventuale presenza di testimoni.

Qualora la prova di un dato materiale dia risultato sfavorevole, è facoltà della Direzione Lavori farla ripetere su un numero doppio di campioni, sempre prelevati nei modi sopra detti.

Se queste nuove prove daranno risultato favorevole il lotto cui esse si riferiscono, sarà accettato, ma se le loro risultanze saranno pure negative, tutta la partita sarà rifiutata e l'Impresa appaltatrice dovrà provvedere all'immediato allontanamento dei materiali scartati e al rifacimento dei manufatti, sostituendo, ben inteso ogni cosa con materiali idonei.

Sono fatte salve tutte le ulteriori e diverse disposizioni degli organi di controllo preposti, cui l'Impresa dovrà pure ottemperare.

In caso di mancato rispetto delle caratteristiche di fornitura del materiale o del macchinario, esso dovrà essere completamente sostituito a totale carico ed onere della Ditta concessionaria e sulla nuova fornitura potrà essere ripetuta una nuova campionatura, con prelievo di un numero doppio di campioni, sempre nei modi citati.

Se queste nuove prove daranno risultato favorevole, il materiale fornito sarà accettato, ma se le risultanze saranno pure negative, tutta la partita sarà rifiutata e l'Impresa concessionaria dovrà provvedere all'immediato allontanamento e ulteriore sostituzione dei materiali scartati.

Art 3. Acqua, cementi.

a) Acqua: L'acqua dovrà essere dolce, limpida, scevra da materie terrose o organiche e non dovrà essere aggressiva.

L'acqua necessaria per i conglomerati cementizi armati potrà contenere al massimo 0.1 g/l di cloruri mentre per i calcestruzzi potrà contenere al massimo 1 g/l di solfati.

b) Cementi: I cementi dovranno avere i requisiti di cui alla legge 26 maggio 1965, n° 595 e al D.M. 3 giugno 1968 così come modificato dal D.M. 20 novembre 1984 nonché alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato speciale e l'Aggiudicatario sarà responsabile sia della qualità sia della buona conservazione del cemento.

I cementi, se in sacchi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria e i sacchi dovranno essere conservati sopra tavolati di legno sollevati dal suolo e ricoperti di cartonfeltri bitumati cilindrici o fogli di polietilene.

La fornitura del cemento dovrà essere effettuata con l'osservanza delle condizioni e modalità di cui all'art. 3 della Legge 26 maggio 1965, n° 595.

Qualora il cemento venga trasportato sfuso dovranno essere impiegati appositi e idonei mezzi di trasporto: in questo caso il cantiere dovrà essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti e i contenitori per il trasporto e i silos dovranno essere tali da proteggere il cemento dall'umidità e dovrà essere evitata la miscelazione tra i tipi e le classi di cemento.

Per i cementi forniti in sacchi dovranno essere riportati sugli stessi il nominativo del Produttore, il peso e la qualità del prodotto ed i sacchi dovranno essere mantenuti integri fino all'impiego e verranno rifiutati quelli che presentassero manomissioni.

Il cemento che all'atto dell'impiego risultasse alterato, sarà rifiutato e dovrà essere allontanato subito dal cantiere.

Indipendentemente dalle indicazioni contenute sui sigilli, sui sacchi oppure sui cartellini, il Direttore dei Lavori potrà far eseguire sul cemento approvvigionato, e a spese dell'Aggiudicatario, le prove prescritte.

c) Additivi per calcestruzzi e malte: L'impiego degli additivi negli impasti dovrà essere sempre autorizzato dal Direttore dei lavori, in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme U.N.I. 7101-72 e successive, e saranno del tipo seguente: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; antigelo; superfluidificanti.

Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dal Direttore dei lavori l'impiego di additivi reoplastici.

Per conferire idrorepellenza alle superfici dei calcestruzzi o delle malte già messi in opera si potranno impiegare appositi prodotti.

Art 4. Sabbia, ghiaia, pietrisco, tout-venant, terre, ecc

a1) La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi: potrà essere naturale o artificiale ma dovrà essere, in ordine di preferenza, silicea, quarzosa o granitica ma in ogni caso dovrà essere ricavata da rocce con alta resistenza alla compressione; dovrà essere pulitissima e assolutamente scevra da materie terrose, argillose, limacciose e polverulente.

La sabbia da impiegare nelle malte dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di 2 mm per murature in genere e del diametro di mm 1 per gli intonaci e le murature di paramento o in pietra da taglio.

L'accettabilità della sabbia da impiegare nei conglomerati cementizi verrà definita con i criteri indicati dalla norma e legge.

a2) Le sabbie per pavimentazioni stradali: dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del CNR e rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive "Norme di esecuzione dei lavori".

b1) Le ghiaie e i pietrischi da impiegare nei conglomerati cementizi: dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di legge.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.

Per quanto riguarda le dimensioni delle ghiaie e dei pietrischi, gli elementi dovranno avere la granulometria indicata dalla Direzione dei lavori in base alla particolare destinazione dei getti e alle modalità di posa in opera precisando che la dimensione massima degli elementi stessi dovrà essere tale da non superare il 60%-70% dell'interferro e il 25% della dimensione minima della struttura.

b2) I pietrischi per pavimentazioni stradali: dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del CNR e rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive "Norme di esecuzione dei lavori". Le ghiaie per pavimentazioni stradali dovranno corrispondere come pezzatura e caratteristiche ai requisiti stabiliti nella tabella UNI 2710.

Le ghiaie e i pietrischi per pavimentazioni stradali dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci privi di alterazioni, essere puliti e praticamente esenti da materie eterogenee, non presentare perdite di peso, per decantazione in acqua, superiori al 2%.

c) Pietrame. - Le pietre naturali da impiegarsi per qualsiasi lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme di legge e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate. Saranno escluse le pietre alterabili dall'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasie e di perfetta lavorabilità.

d) Le terre da utilizzare per la realizzazione di rilevati: - Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina per terreno (passante al setaccio 0,42 mm n. 40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità LL.) nonché dall'indice di plasticità (differenza fra il limite di fluidità LL. e il limite di plasticità L.P.). Tale indice, da stabilirsi in genere per raffronto con casi similari di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza. Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione dei lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

1) strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n. 10 dovrà essere passante dal 55 al 90% al N. 20 A.S.T.M. e dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M., dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;

2) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 75 mm; ed essere almeno passante per il 50% al setaccio da 10 mm, dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40, dal 3 al 10% al setaccio n. 200;

3) negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa;

4) strato superiore della sovrastruttura tipo miscela sabbia-argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);

5) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio da 25 mm ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm, dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40, dal 10 al 25% al setaccio n. 200;

6) negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 né inferiore a 4, il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n. 40.

Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (California bearing ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione, e sottoposto ad un sovraccarico di 9 kg dovrà risultare, per gli strati inferiori, non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70.

Durante la immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5 per cento.

I terreni dovranno appartenere ai gruppi A1-A2-A3-A4 se provenienti dagli scavi, ed esclusivamente ai gruppi A1, A3, A2-4, A2-5 se provenienti da cave di prestito. Le terre devono essere trattate in modo da conseguire un'umidità non dissimile dall'optimum di Proctor ed inferiore al limite di ritiro diminuito del 5%. Il materiale steso a strati avrà una pendenza sufficiente allo scolo delle acque piovane (comunque non superiore al 5%), non sarà posto in opera in periodo di gelo o su terreni gelati, e la realizzazione del rilevato non potrà essere sospesa, quale che sia il motivo, prima che lo stesso abbia conseguito una configurazione tale da consentire il regolare scolo delle acque ed evitare il ruscellamento.

e) detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio: - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 centimetri.

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 del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 centimetri.

Art 5. Legname, bitumi,

a) Legname: - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Il legname si distinguerà, secondo le essenze e la resistenza di cui è dotato, in dolce e forte: si riterranno dolci il pioppo, l'ontano, l'abete, il pino nostrano, il tiglio, il platano, il salice, l'acero; mentre si riterranno forti la quercia, il noce, il frassino, l'olmo, il cipresso, il castagno, il larice, il pino svedese, il faggio.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate alla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei 2 diametri. Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadriati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza l'alburno, né smussi di sorta.

b) Bitumi. - Il bitume dovrà provenire dalla distillazione dei petroli o da asfalto tipo «TRINIDAD»; dovrà rispondere a tutte le condizioni richieste dalla buona tecnica e dovrà inoltre corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- 1) Solubilità in solfuro di carbonio, almeno 99%;
- 2) Peso specifico a 25 °C maggiore di 1;
- 3) Penetrazione Dow a 25 °C minimo 100 dmm;
- 4) Punto di rammollimento (palla o anello) non inferiore a 38 °C;
- 5) Perdita in peso per riscaldamento a 163 °C, per 5 ore al massimo il 2%;
- 6) Contenuto massimo di paraffina 2,3%.

Ove la fornitura del bitume sia fatta in fusti o in altri recipienti analoghi per il prelevamento dei campioni verrà scelto almeno un fusto o un recipiente su ogni cinquanta.

Da ciascuno dei fusti scelti e qualora il materiale trovasi liquescente dovrà prelevarsi un decilitro cubo, avendo cura che il contenuto sia reso preventivamente omogeneo.

I prelevamenti così fatti saranno assunti come rappresentativi del contenuto del gruppo di recipienti ai quali si riferiscono.

Qualora invece il materiale trovasi allo stato pastoso, si dovrà prelevare per ciascun fusto un campione di peso non inferiore a kg 1.

Il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in cantiere in tempo utile affinché possano essere eseguite le prove prima dell'inizio della bitumatura. Debbono soddisfare alle «Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali» del Consiglio Nazionale delle Ricerche», ultima edizione.

Per trattamenti superficiali e semipenetrazione si adoperano i tipi B 180/200, B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi B 80/10, B 60/80; per conglomerati chiusi i tipi B 80/60; B 50/60, B 40/50, B 30/40, per asfalto colato il tipo 20/30.

c) Bitumi liquidi. - Debbono soddisfare alle «Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per casi stradali» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.

d) Emulsioni bituminose. - L'emulsione bituminosa per le prime mani dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- a) percentuale in bitume puro minimo 50%;
- b) percentuale in emulsivo secco massimo 1,50%;
- c) omogeneità residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;
- d) stabilità nel tempo, residuo massimo gr. 0,10 per 100 gr.;
- e) sedimentazione non più di mm 6 dopo tre giorni, non più di mm 12 dopo sette giorni;
- f) stabilità al gelo, residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;
- g) viscosità non meno di 5.

Per i prelievi dei campioni ci si atterrà alle norme per le prove dell'emulsione. Debbono soddisfare alle «Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

e) Pietrischetto bitumato - Dovrà soddisfare alle «Norme per l'accettazione dei pietrischetti bitumati per casi stradali» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione. Il pietrischetto bitumato sarà ottenuto con l'impasto di pietrischetto preventivamente vagliato e bitume puro contenuto in percentuale in peso dell'aggregato compresa tra 3,5 e 4,5 per quanto riguarda il misto bitumato; compresa tra 4 e 6, per quanto riguarda lo strato di collegamento (binder). Il pietrischetto da impiegarsi dovrà essere perfettamente asciutto, dovrà essere ottenuto dalla frantumazione di rocce aventi una resistenza minima alla compressione di Kg 1250 / cmq nella direzione del piano di cava ed in quella normale, dovrà avere coefficiente di Deval non inferiore a 12 e non dovrà perdere per decantazione in acqua più dell'uno per cento in peso. I vuoti risultanti nell'aggregato totale adottato per l'impasto dopo l'aggiunta dell'additivo non dovranno eccedere il 20 - 22% del volume totale. Dopo la rullatura la percentuale dei vuoti dello strato superficiale

non deve essere superiore al 6%. La miscela dovrà essere effettuata nelle ore più calde, sopra superfici dure perfettamente pulite ed esposte al sole.

f) Catrami. - Debbono soddisfare alle «Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Art 6. Tubazioni

1° Tubi di ghisa. - I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Saranno conformi alle norme UNI e alle norme del Ministero della Sanità, avranno rivestimento interno in malta cementizia d'altoforno centrifugata, e rivestimento esterno con strato di zinco e vernice bituminosa.

2° Tubi di acciaio. - I tubi di acciaio dovranno essere perfettamente calibrati e dovranno essere ottenuti da lamiera curvate e saldate longitudinalmente o elicoidalmente, con estremità per giunzioni di testa o a bicchiere. L'acciaio delle lamiere deve essere di qualità ed avere di norma caratteristiche meccaniche e fisiche rientranti in uno dei tipi di acciaio saldabili delle tabelle UNI 5335-65. Dovranno essere bitumati internamente, al fine di proteggere la superficie interna dall'azione aggressiva dell'acqua convogliata, e con rivestimento bituminoso pesante all'esterno, in modo da conservarne la integrità anche durante le operazioni di carico, trasporto e posa in opera e preservare così la superficie esterna della tubazione dall'azione aggressiva dei terreni o dell'ambiente in cui le tubazioni saranno posate.

Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte. Le tubazioni in acciaio saranno conformi alle norme UNI e del Ministero della Sanità, avranno una protezione esterna con rivestimento bituminoso pesante.

3° Tubi e pezzi speciali in polietilene: I tubi in polietilene saranno prodotti con polietilene puro stabilizzato con nero fumo in quantità pari al 2÷3% della massa. I tipi, le dimensioni e le caratteristiche dei tubi e dei raccordi in polietilene ad alta densità dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI:

- **UNI 7611/76** - Tubi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.
- **UNI 7612/76** - Raccordi di PE ad alta densità. Tipi, dimensione e requisiti.
- **UNI 7615/76** - Tubi di PE ad alta densità. Metodi di prova.
- **UNI 7616/76** - Raccordi di PE ad alta densità. Metodi di prova.

I tubi dovranno avere altresì le seguenti caratteristiche:

- massa volumica $0,94 \pm 0,96$ kg/dm³
- resistenza alla trazione min.150 da N/cm²
- allungamento a rottura min.500%
- temperatura di rammollimento min.124 °C

I tubi dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed avranno spessori normalizzati in funzione delle pressioni di esercizio.

La marcatura dei tubi deve comprendere oltre al contrassegno I.I.P.:

- l'indicazione del materiale tipo;
- il diametro esterno DE;
- l'indicazione della pressione nominale PN;
- il marchio di fabbrica;
- l'indicazione del periodo di produzione.

Le saldature, ottenibili con saldatura testa a testa o con manicotti elettrosaldabili dovranno rispettare le normative del presente Capitolato per le tubazioni in pressione.

Per quanto attiene le prove sui tubi e sui raccordi in polietilene ad alta densità, queste dovranno condursi secondo le modalità stabilite dalle norme:

- **UNI 7612/76** - Raccordi di PE ad alta densità. Tipi, dimensione e requisiti.
- **UNI 7616/76** - Raccordi di PE ad alta densità. Metodi di prova.

4° Tubi di polivinilcloruro (PVC). – Tubi in POLIVINILCLORURO , PVC rigido non plastificato, , destinati allo scarico di fluidi non in pressione, sia civili che industriali, prodotti in conformità alla UNI EN 1401, e dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto

previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche". I tubi saranno prodotti a base di cloruro di polivinile, esenti da plastificanti ed opportunamente stabilizzati. I tubi dovranno essere del tipo SN 4 SDR 41 (4 KN/cm²) per

- temperatura massima permanente di 60°C;
- massimo ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo pari a 6 m;
- trincee larghe e strette entro od oltre un metro dalla struttura .

I tubi saranno prodotti in barre di lunghezza 6 m compreso bicchiere ad anello elastomerico. I tubi saranno di colore arancione scuro, RAL 8023.

La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo deve essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivata esclusivamente dalla polimerizzazione, o copolimerizzazione, , stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare.

Tali additivi (lubrificanti, stabilizzanti) vengono dosati e addizionati al polimero dal produttore di resina in fase di formazione del compound, e sono destinati a migliorare le performances di trafilatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito.

Le materie prime utilizzate dovranno essere comprese nell'elenco di quelle omologate dall'IIP (Istituto Italiano dei Plastici).

Non è ammesso l'impiego anche se parziale di:

- compound e/o materiale base ottenuto per rigenerazione di polimeri di recupero anche se selezionati;

- compound e/o materiale base ottenuto per ri-masterizzazione di materiali neutri e addizionati successivamente con additivi da parte del produttore del tubo o aziende diverse dal produttore di materia prima indicato in marcatura;
- lotti di compound provenienti da primari produttori europei, ma dagli stessi indicati come lotti caratterizzati da parametri, anche singoli, (MFI, massa volumica, umidità residua, sostanze volatili, etc.) non conformi al profilo standard del prodotto;
- la miscelazione pre-estrusione tra compound chimicamente e fisicamente compatibili ma provenienti da materie prime diverse, anche se dello stesso produttore;
- l'impiego di materiale rigranulato di primo estruso, ottenuto cioè dalla molitura di tubo già estruso, anche se aventi caratteristiche conformi alla presente specifica.

I tubi devono essere controllati secondo i piani di controllo sotto indicati, nei quali sono riportati i metodi di prova e la frequenza minima:

Prova	Frequenza minima	Metodo di prova
Aspetto e dimensioni	Ogni 2 ore	
Diametro esterno medio	Ogni 2 ore	
Ovalizzazione	Ogni 2 ore	
Spessore	Ogni 2 ore	
Resistenza all'urto a 0°C	Ogni 24 ore	UNI EN 744
Resistenza alla pressione interna: 1000h/60°C/ 10 MPa	Una volta all'anno sul diametro più piccolo prodotto	UNI EN 921
Resistenza al diclorometano 15°C/ 30'	Una volta per ogni giorno di produzione	UNI EN 580
Temperatura di rammollimento (grado Vicat)	Una volta all'anno, per ogni linea	UNI EN 727
Ritiro longitudinale	Una volta per ogni giorno di produzione	UNI EN 743

La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alla norma ISO 9001 e ISO 14001,

L'Azienda committente potrà esercitare nei confronti del produttore di tubi, a sua esclusiva discrezione, le seguenti azioni ispettive ed i seguenti controlli:

- a) accesso in qualsiasi momento della produzione agli stabilimenti di produzione;
- b) prelievo, in qualsiasi momento della produzione, di campioni di tubo e/o di materia prima, sia in tramoggia di alimentazione dell'estrusore, sia da sacchi o da silos di stoccaggio;
- c) esecuzione, in presenza di delegati della committente, di qualsiasi delle prove previste al precedente punto :
- d) analisi di corrispondenza quali e quantitativa tra tubo e compound dichiarato in marcatura e/o analisi dei traccianti caratteristici dei compound da delegare al produttore di materia prima.

Le spese relative ai controlli di qualità sono ad esclusivo carico del fornitore qualora siano effettuate presso il Laboratorio dello stesso. Saranno inoltre a carico dell'impresa gli oneri derivanti dall'eventuale ritiro di tubi già consegnati alla committente ma risultati non conformi a seguito degli esiti delle prove previste.

In caso di non rispondenza delle forniture alle specifiche della Stazione Appaltante e a quanto dichiarato sulla marcatura del tubo, e in caso di incapacità dell'impresa di eseguire in proprio le prove previste, la Stazione Appaltante ha la facoltà di ricorrere alla risoluzione del contratto e di richiedere l'eventuale rifusione del danno come previsto dall'art. 1497 del Codice Civile.

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile.

Essa conterrà come minimo:

- a) nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- b) normativa di riferimento;
- c) diametro nominale;
- d) SN, SDR (Standard Dimension Ratio), Spessore;
- e) codice identificativo della materia prima come dalla tabella dell'IIP;
- f) data di produzione.

Ulteriori parametri in marcatura potranno essere richiesti dal D.L. all'impresa.

L'impresa è tenuta, su esplicita richiesta del D.L., a consegnare un campione di materia prima utilizzata per la produzione dei tubi, oltre che le specifiche tecniche di tale materiale, per un eventuale comparazione tra materia prima e tubo.

Il produttore manterrà a disposizione della committente la documentazione interessante i lotti di materia prima utilizzati per la produzione del tubo e la documentazione dei collaudi eseguiti sul tubo stesso; all'atto della consegna il fornitore alleggerà ai documenti di trasporto una dichiarazione di conformità.

A richiesta della committente potrà essere fornita una garanzia straordinaria:

Contro garanzia del produttore del compound: la committente trasmetterà a sua cura un campione, a sua scelta, del tubo al produttore di materia prima (compound), rilevabile dalla marcatura del tubo. Il produttore del compound restituirà in forma riservata, senza coinvolgere il produttore di tubi, alla committente i risultati delle analisi comparative.

4° Tubi di polietilene (PE). - Le tubazioni in polietilene ad alta densità coestruse a doppia parete, liscia internamente di colore bianco, e corrugata esternamente di colore nero, con classe di rigidità pari a SN 8 KN/mq; devono rispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme U.N.I. ed alle raccomandazioni richieste dall'istituto italiano dei plastici I.I.P. Il fornitore delle tubazioni deve essere certificato ISO 9001.

Le tubazioni devono avere una resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma EN 295-3, tenuta idraulica del sistema di giunzione certificata a 0.5 bar in pressione e 0.3 bar in depressione secondo il prEN 13476-1, rigidità circonferenziale con applicazione di carico costante per 24 ore determinata in accordo alla norma Din 16961 parte 2. Le caratteristiche meccaniche della materia prima sono determinate in accordo alla norma Din 19537 parte 2.

La marcatura delle tubazioni e dei relativi pezzi speciali deve essere secondo norma, deve contenere il riferimento normativo, il produttore, il diametro nominale, il giorno di produzione, la classe di rigidità.

Per la movimentazione, la posa e le prove delle tubazioni in PEAD saranno osservate le particolari prescrizioni contenute nelle raccomandazioni I.I.P.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi. Possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegature, saldature di testa o con apporto di materiale ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.

Art 7. Caratteristiche dei materiali per le impermeabilizzazioni delle pavimentazioni

Geomembrane in HDPE

Ai fini dell'impermeabilizzazione dei manufatti a contatto con i liquidi di percolazione è previsto l'utilizzo di apposita membrana di polietilene ad alta densità (HDPE).

La membrana sarà costituita da polimero vergine in polietilene ad alta densità (non rigenerato) e dovrà soddisfare le caratteristiche fisiche meccaniche riportate nella seguente tabella:

La membrana sarà prodotta in modo tale da essere priva di fori, rigonfiamenti, impurità e di qualsiasi segno di contaminazione di agenti esterni; qualsiasi eventuale difetto verrà riparato utilizzando la saldatura ad estrusione secondo quanto raccomandato dal produttore. Il telo di struttura monolitica, verrà prodotto con una larghezza del rotolo, trasportato in cantiere, non inferiore ai 10 metri, senza presaldature completamente esente da rigonfiamenti dovuti a saldatura di bande adiacenti; queste ultime ottenute per estrusione. Ogni rotolo sarà etichettato con indicazioni dello spessore, della lunghezza, della larghezza e del numero di serie, ben visibile attribuito dal fabbricante. Inoltre, ogni rotolo sarà accompagnato da un certificato specifico di controllo-qualità che riporterà i risultati delle prove eseguite, per ogni singolo rotolo di:

- spessore;
- densità;
- indice di fluidità;
- percentuale di nerofumo di gas;
- valori di resistenza a trazione, indicando i valori relativi al carico di snervamento e rottura espressi in N/mm²;
- valori di allungamento allo snervamento e rottura espressi in percentuale;
- resistenza alla lacerazione;
- resistenza al punzonamento.

Le prove saranno eseguite secondo la normativa ASTM.

Caratteristiche e proprietà dei manti in HDPE

Proprietà	Metodo di prova	Valori medi
Spessore medio		2.0mm
Melt Index 190/5	DIN EN ISO 1133	2-2.2 g/10min
Carico di snervamento	DIN EN ISO 527	17-18 N/mm ²
Allungamento allo snervamento		10-12%
Carico di rottura		38 N/ mm ²
Allungamento a rottura		900%
Contenuto nero fumo	ASTM D 1603	2.25%
Dispersione nero fumo	ASTM D 5596-94	C1
Resistenza a lacerazione	DIN 53515	165 N/mm
Resistenza a punzonamento statico	FTMS 101 C/2065	530 N
Densità	DIN 53479	0.94 g/cm ³
Perforazione / altezza caduta	DIN 16726	1500 mm

Il fornitore inoltre deve:

- Dichiarare l'origine: stabilimento di produzione.

- Fornire certificato ISO 9001 del fornitore rilasciato da un ente accreditato in uno stato della UE.

Posa in opera e saldatura geomembrane in HDPE.

La stesura e la lavorazione dei teli sintetici terranno conto delle condizioni meteorologiche ricorrenti al momento, onde garantire il migliore utilizzo delle loro proprietà fisiche; in particolare, sarà posta la massima cura ai lavori di sovrapposizione, ancoraggio e saldatura delle geomembrane.

I sistemi di saldatura in grado di fornire tutte le garanzie di una corretta esecuzione del lavoro sono:

saldatura "ad estrusione"

A facce parallele

Le saldature verranno eseguite all'asciutto ed a temperatura superiore a 5°C previa molatura della superficie da saldare. La saldatura ad estrusione consiste nel riportare un cordone dello stesso polimero fuso tra i lembi da saldare previo, preriscaldamento dei lembi da unire con aria surriscaldata. Il cordone di saldatura deve avere:

- larghezza > 40 mm
- spessore > 1 mm

A cordone sovrapposto

Brevi tratti di saldatura: (riparazioni, raccordi, pareti a forte pendenza) possono essere eseguiti riportando il cordone di saldatura sovrapposto al giunto previa presaldatura di fissaggio ad aria calda delle pareti da unire e molatura della superficie dei fogli a contatto con il cordone di saldatura. saldatura "a doppia pista"

La saldatura a doppia pista consiste nel portare a fusione mediante cuneo caldo o aria calda due strisce dei fogli sovrapposti lasciando un canale intermedio per eseguire la prova a pressione.

Il giunto di saldatura deve avere le seguenti dimensioni:

- larghezza giunto > 40 mm
- larghezza canale di prova > 5 mm
- larghezza di ciascuna pista > 7 mm

Le saldature devono essere eseguite da specialisti qualificati con patentino (rilasciato dall'Istituto Italiano Della Saldatura o da enti equivalenti dell'Unione Europea).

I collaudi delle saldature sono essenziali per la buona riuscita dell'opera e dovranno essere eseguiti in presenza di un incaricato della D.L.

Collaudo non distruttivo

Il collaudo non distruttivo dovrà essere eseguito in cantiere sul 100% delle saldature.

Le saldature a doppia pista, effettuate con cuneo caldo o aria calda, debbono essere collaudate in modo oggettivo, previa verifica dell'effettivo passaggio dell'aria nel canale posto tra le due saldature insufflando nel canale stesso aria compressa ad una pressione relativa di almeno 2 Bar e controllando la tenuta del canale per una durata minima di 10 minuti alle seguenti pressioni (verificare che la pressione raggiunga l'estremità opposta della canaletta):

Temperatura	Pressione
10°C	5.5 bar
20°C	5.0 bar

30°C	4.5 bar
40°C	4.0 bar
50°C	3.0 bar

La prova deve essere considerata superata quando l'eventuale caduta di pressione risulta non superiore al 10% del valore imposto.

Diagramma di prova

Durante la posa del manto l'Impresa deve eseguire un diagramma di posa che descrive la disposizione dei teli. Su tale diagramma verranno:

Trascritti i numeri progressivi dei teli posati nei singoli spazi nonché delle saldature effettuate;

Indicati i punti difettosi risultati dal collaudo non distruttivo e successivamente riparati;

Verbale di accettazione

La Direzione dei lavori assiste all'esecuzione dei collaudi, ai rifacimenti dei punti difettosi e dalla compilazione delle annotazioni sul diagramma di posa e firma il verbale di accettazione del manto, posato in opera.

Collaudo distruttivo

La prova di resistenza a sfogliamento deve essere eseguita utilizzando apposite provette di larghezza non inferiore a 10 mm, ottenute da campioni prelevati dai giunti saldati trasversalmente all'asse di saldatura, in numero inferiore a 1 ogni 300 metri di lunghezza di saldatura eseguita.

La prova deve essere condotta utilizzando apposite apparecchiature da campo e si considerata superata, se la rottura si verifica sulla provetta, se si verifica lo snervamento della provetta fuori la saldatura, o nella zona di saldatura purché sia raggiunta una resistenza non inferiore al 75% dello snervamento.

Art 8. Materiali ferrosi e metalli vari

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

Essi dovranno essere conformi a tutte le condizioni previste dal D.M. 29 febbraio 1908, modificato dal D.P.R 15 luglio 1925 e dalle vigenti norme UNI; dovranno, altresì, presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

a) PROFILATI, BARRE E LARGHI PIATTI DI USO GENERALE: Dovranno essere di prima qualità, privi di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità, perfettamente lavorabili a freddo e a caldo senza che ne derivino screpolature o alterazioni, dovranno, altresì, essere saldabili e non suscettibili di perdere la tempera.

b) ACCIAI PER CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO: Gli acciai per cemento armato, sia in barre tonde lisce che ad aderenza migliorata che in reti elettrosaldate dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 2.2 e agli Allegati 4, 5 e 6 del D.M. 9 gennaio 1996 e delle relative circolari esplicative.

Gli acciai per cemento armato precompresso, sia in fili che in trefoli o in trecce dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 2.3 e all'Allegato 3 del D.M. 9 gennaio 1996.

Deve essere utilizzato acciaio ad aderenza migliorata, FeB 44K, salvo indicazioni diverse.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

All'atto del getto, l'armatura dovrà presentarsi libera da ogni impurità (ruggine, olio vernici, ecc.) che riduca l'adesione con il calcestruzzo.

c) ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE: Gli acciai per strutture metalliche, laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati dovranno essere conformi alle prescrizioni di legge.

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

inoltre, perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghisa fosforosa.

e) METALLI VARI: Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame, l'alluminio e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare devono essere conformi alle vigenti norme UNI, delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori cui sono destinati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza e la durata.

Art 9. Vernici e smalti

Le vernici e gli smalti dovranno essere di recente produzione e dovranno essere approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati con l'indicazione della ditta produttrice e il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto e l'eventuale data di scadenza; i recipienti dovranno essere aperti al momento dell'impiego, e i prodotti negli stessi contenuti non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, peli, gelatinizzazioni o altri degradi.

Tutti i prodotti dovranno essere pronti all'uso salvo le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti dalle stesse indicate e dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo.

Le vernici e gli smalti dovranno essere conformi alle norme UNI e UNICHIM vigenti e dovranno avere, a seconda del tipo, i seguenti requisiti:

a) ACQUARAGIA: Dovrà essere limpida, incolore di odore sgradevole e volatile. La sua densità a 15 °C sarà di 0,87.

b) VERNICI: Le vernici dovranno essere perfettamente trasparenti e potranno essere composte da resine o gomme naturali di piante esotiche (flatting e da resine sintetiche con assoluta esclusione di gomme prodotte dalla distillazione;

Le vernici sintetiche dovranno avere ottima adesività, uniforme applicabilità, assenza di grumi, rapidità d'essiccazione, resistenza all'abrasione e alle macchie, inalterabilità all'acqua e agli agenti atmosferici e dovranno essere rispondenti alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste.

c) PITTURE ANTIRUGGINE E ANTICORROSIVE: Le pitture antiruggine e anticorrosive dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere e alle condizioni ambientali. L'antiruggine al cromato di zinco sarà preparata con il 46 ± 52% di pigmento, il 22 ± 25% di legante e il 32% max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto del 50% min. di cromato di zinco, il legante del 100% di resina alchilica lungolio.

L'antiruggine ad olio al minio di piombo sarà preparata con l'80% minimo di pigmento, il 13% minimo di legante e il 5% max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto dal 60% minimo di minio al 32,5% di piombo e da non oltre il 40% di barite, silicati di Mg, di Al, grafite e amido di ferro, il legante del 100% di olio di lino cotto.

L'antiruggine oleosintetica al minio di piombo sarà preparata con il 70% minimo di pigmento, il 15% min. di legante e il 15% max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto come quello dell'antiruggine e olio al minio di piombo, il legante dal 100% di resina alchilica lungolio modificata con oli e standoli, con un contenuto di olio minimo del 70%.

d) SMALTI: Gli smalti potranno essere composti da resine naturali o sintetiche, pigmenti, cariche minerali e ossidi vari e dovranno possedere alto potere coprente, facilità di applicazione, luminosità e resistenza agli urti.

Art 10. Sigillanti e adesivi

a) SIGILLANTI: Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei collegamenti dei cunicoli di insufflazione aria dei pannelli in c.a.p. del biofiltro, nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

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

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

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

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

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

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

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

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

Art 11. Infissi

I serramenti interni ed esterni (portoni, porte, finestre, e simili) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate in dettaglio nel progetto e/o nelle relative voci di elenco prezzi. In ogni caso gli infissi devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di tenuta all'aria richieste per ciascun ambiente; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere inoltre mantenuto nel tempo.

Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che lo costituiscono e dei loro trattamenti preservanti, nonché mediante controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, delle apparecchiature di chiusura, degli accessori etc.. Dovrà essere effettuato un attento controllo delle caratteristiche costruttive e in particolare: delle dimensioni delle sezioni resistenti, della conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, sulla tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

Per la sua accettazione, ciascun infisso dovrà essere accompagnato dalla attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto e in particolare per il grado di isolamento acustico, per la resistenza al fuoco, per la resistenza meccanica, per la tenuta all'acqua, all'aria .

Art 12. Materiali e apparecchiature per impianti elettrici

GENERALITÀ: - Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

Per questi materiali potranno essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

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

QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE: I quadri saranno installati in luoghi accessibili, nel rispetto delle indicazioni del progetto e secondo le disposizioni della D.L..

Sul quadro devono essere montate, ed elettricamente connesse, le apparecchiature di protezione e comando .

I quadri di comando e distribuzione devono essere del tipo a centralino o in lamiera d'acciaio spessore 10/10 e 15/10 mm verniciata con polveri epossidiche, devono essere muniti di profilati guida DIN 35 per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche. Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio. I quadri devono essere costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati a parete o da incasso e dotati di targhette identificative (norme CEI 17-13, 23-51).

In ogni sezione di quadro sarà installata una morsettieria alla quale saranno collegate tutte le apparecchiature di misura, controllo e comando della sezione stessa.

Il grado di protezione minimo deve essere pari a IP 4X e comunque adeguato all'ambiente.

Devono comunque rispettare tutte le disposizioni delle norme CEI 17-13, 23-51 ad essi applicabili.

APPARECCHIATURE MODULARI NORMALIZZATE: Le apparecchiature installate nei quadri di comando devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto su profilato preferibilmente normalizzato EN 50022 [norme CEI (17-18)]. In particolare:

a) gli interruttori automatici magnetotermici sezionatori da 1 a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 25 kA, col minimo di 6 kA, salvo diverse indicazioni progettuali;

b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);

c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Devono essere del tipo ad azione diretta, tipo AC (norme CEI 23-3 ed. IV);

d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 4 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento é provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. É ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato almeno 4.5 kA;

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

Gli interruttori di cui in c) e in d) devono essere conformi alle norme CEI 23-18 e devono essere interamente assemblati a cura del Costruttore.

Art 13. Elettropompe sommergibili

Le elettropompe sommergibili centrifughe saranno del tipo a girante monocanale e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Corpo, fusioni principali e girante in ghisa GG25, albero in acciaio inox, tenuta meccanica interna in ceramica, tenuta meccanica esterna in carburo di tungsteno, verniciatura esterna;
- Motore asincrono trifase, 380 Volt, 50 Hz, 4 poli;
- Isolamento / protezione classe FIEC 85/IP 68;
- Avviamento diretto, raffreddamento mediante liquido circostante, dispositivi di controllo incorporati.

Le elettropompe dovranno essere complete di:

- Valvola di flussaggio in ghisa GG-25, ad azionamento completamente meccanico, con funzione di rendere l'impianto di sollevamento sempre pulito;
- Catena per il sollevamento in acciaio zincato;
- Cavo elettrico sommergibile di sezione adeguata.
- Quadro di comando ad avviamento diretto, completo di interruttore magnetotermico differenziale, portafusibili e fusibili per la protezione della pompa, avviatore diretto completo

di teleruttore o relè termico compensato, spie di segnalazione presenza di tensione e di marcia.

Capitolo 2 - Modo di esecuzione dei lavori

Art 14. Scavi e rilevati in genere

Prima di porre mano ai lavori di scavo o di realizzazione dei rilevati per la formazione dei piani d'imposta di opere d'arte, l'impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino esattamente individuati i limiti degli scavi e dei riporti in base alle dimensioni delle opere in esecuzione. A tal fine l'impresa dovrà inoltre collocare le modine o garbe necessarie a determinare con precisione i limiti e gli ingombri dei manufatti, delle opere d'arte o dell'andamento delle condotte, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante la esecuzione dei lavori.

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

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

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

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nei luoghi indicati dalla Stazione aggiudicatrice previo assenso della Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

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

Art 15. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o a larga sezione s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, i manufatti e le opere d'arte, per tagli di terrapieni, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie dove sia possibile l'allontanamento dei materiali di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

Di conseguenza saranno considerati scavi di sbancamento anche quelli che ricadono al di sotto del piano di campagna o del piano stradale (se inferiore al primo) qualora rivestano i caratteri sopra accennati.

L'Aggiudicatario dovrà eseguire questi scavi usando gli strumenti e adottando le cautele indispensabili per evitare che insorgano danni alle strutture murarie adiacenti. Inoltre, dovrà seguire le indicazioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento e nel Piano operativo di sicurezza e comunque tutte le leggi vigenti in materia, per salvaguardare l'incolumità degli operai.

Art 16. Scavi a sezione ristretta per fondazione o posa di condotte.

Per scavi di fondazione in genere si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale, chiusi fra le pareti verticali e necessari per dar luogo alle strutture di fondazioni di opere d'arte, alla posa in opera di tubazioni e, in generale, a tutte quelle opere poste al di sotto del livello del terreno, o al di sotto dei piani realizzati con scavo di sbancamento o a larga sezione.

Per quanto detto, saranno considerati come scavi di fondazione anche quelli per dar luogo alle fogne, alle condutture, ai fossi e alle cunette, e comunque necessari per la posa in opera di condotte di qualsivoglia materiale e destinati ad usi diversi (fognari, acquedottistici, elettrici, impiantistici, ecc.).

Quali che siano la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che verrà ordinata dalla D.L. all'atto della loro esecuzione, tenendo conto delle prescrizioni riguardanti le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione. Le profondità, indicate in progetto e nei computi, sono perciò di semplice avviso e la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di variarle, senza che l'Aggiudicatario possa per ciò fare eccezione o richiesta di speciali compensi.

È vietato al Aggiudicatario, sotto pena di demolire il già fatto, iniziare le opere da realizzare, prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. Questi saranno generalmente orizzontali, fatta eccezione per le opere che cadono sopra falde inclinate, per le quali dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini e anche con determinate contropendenze.

Eseguite le opere di fondazione, ovvero posta in opera la condotta, le condutture o i cavidotti, lo scavo che resta vuoto dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Aggiudicatario, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con convenienti armature e sbatacchiature, in modo da proteggere, contro ogni pericolo, gli operai e impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi.

Gli oneri delle sbatacchiature, delle armature, e di tutti gli apprestamenti eseguiti perché il lavoro possa essere eseguito secondo tutte le norme di sicurezza, indicate dalla normativa in vigore, sono comprese nel prezzo di esecuzione.

Col procedere delle opere di fondazione, l'Aggiudicatario potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera; i legnami però che, a giudizio della Direzione dei Lavori non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere invece abbandonati negli scavi.

Gli scavi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la realizzazione dell'opera.

Il fondo dei cavi aperti per il collocamento in opera delle tubazioni dovrà essere ben spianato. Non saranno tollerate sporgenze o infossature superiori ai tre centimetri. Le pareti dei cavi stessi non dovranno presentare blocchi sporgenti o masse pericolanti che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente eliminati a cura e spese dell'Aggiudicatario.

Per tutto il tempo in cui gli scavi dovranno rimanere aperti per prove, verifiche o per qualsiasi altro motivo, saranno ad esclusivo carico dell'Aggiudicatario tutte le spese di armature,

aggottamenti, esaurimento d'acqua per il necessario ripristino del cavo, nonché tutte le altre spese occorrenti per la perfetta manutenzione del cavo stesso.

Nei punti corrispondenti alle giunzioni dei tubi si dovranno scavare, all'atto della posa, nicchie larghe e profonde, in modo da permettere di lavorare con comodità alla esecuzione dei giunti ed ispezionarli poi durante le prove. L'onere per lo scavo di queste nicchie è a carico dell'Aggiudicatario.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua, l'Aggiudicatario dovrà provvedere alla esecuzione di appositi canali fugatori e all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.

L'Impresa sarà tenuta ad evitare l'immissione di acque provenienti dall'esterno entro i cavi di fondazione. Nel caso che ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggottamenti.

Art 17. Rilevati e rinterri

I rilevati ed i rinterri da eseguirsi per la formazione dei piani d'imposta di opere d'arte e dei manufatti in genere, dovranno essere eseguiti esclusivamente con materiale adatto, sabbioso, ghiaioso e non argilloso, appartenente ai gruppi A1, A3, A2-4, A2-5 della classificazione delle terre secondo le norme C.N.R. – UNI 10006 e successive modifiche, e derivante dagli scavi, se a ciò ritenuto idoneo a esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori, oppure con materiali provenienti da cava.

I materiali di rinterro, rilevato e riempimenti in genere dovranno in entrambi i casi essere posti in opera a strati orizzontali successivi di circa 15 – 30 cm di spessore, ben spianati e costipati con adeguate attrezzature. I singoli strati, dovranno essere inoltre abbondantemente innaffiati in modo che il rilevato o il rinterro risultino ben costipati e non diano luogo a cedimenti del piano d'imposta delle opere d'arte o del piano viario.

Ogni strato dovrà essere costipato meccanicamente fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% di quella massima determinata in laboratorio con la prova AASHO modificata. Ogni strato sarà compattato alla densità sopra specificata, procedendo all'essiccazione del materiale se troppo umido, oppure al suo innaffiamento se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non dissimile all'optimum di Proctor ed inferiore al limite di ritiro diminuito del 5%.

Il terreno costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati e i riempimenti dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea o incoerente, e trasportando fuori dalla sede del lavoro le materie di rifiuto.

Qualora ugualmente avvenga un dissesto nella pavimentazione delle opere d'arte o del piano viario, esso dovrà venire immediatamente riparato con il perfetto ripristino dei piani e delle strutture nel frattempo edificate, e ciò a tutte cure e spese dell'impresa.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature dei manufatti o di altre opere qualsiasi, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, silicee o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in generale di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano, generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro non potranno essere scaricate direttamente contro le murature e i manufatti in genere, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi per quella larghezza e secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

È vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a tutto carico dell'Aggiudicatario.

I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, fognature, vespai, banchettoni di consolidamento e simili, dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Art 18. Costipamento dei terreni d'imposta delle massicciate e dei manufatti

Come già detto il piano d'imposta delle massicciate, dei manufatti e delle opere d'arte dovrà essere anzitutto preparato, asportando per tutta la superficie il terreno costituente l'orizzonte unico, tutti i materiali incoerenti o quelli di altra natura, quali radici, cespugli, erbe, etc. e procedendo quindi ad un accurato compattamento del terreno.

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Aggiudicatario, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei lavori, dovrà provvedere esso stesso a tutte le prove e determinazioni necessarie.

Le determinazioni per la caratterizzazione dei terreni ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, verranno preventivamente fatte eseguire dalla Direzione dei lavori presso un laboratorio abilitato.

In particolare, nell'area di sedime di macchinari di elevato peso, prima della esecuzione della platea in c.a. di distribuzione dei carichi, dovrà essere eseguito un accurato compattamento dell'intero piano d'imposta, sia nelle zone di scavo che, e soprattutto, in quelle di riempimento o di rinterro. Si procederà al costipamento del terreno con adatto macchinario per uno spessore di almeno 25 centimetri, fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio con la prova AASHO modificata ed una portanza caratterizzata in superficie da un modulo di deformazione $M_d \cdot 50 \text{ N/mm}^2$.

Durante la esecuzione delle operazioni, l'umidità di costipamento non dovrà mai essere maggiore del limite di ritiro diminuito del 5%; nel caso che l'umidità del terreno in sito sia maggiore di questo valore, occorrerà diminuire questo valore dell'umidità in loco, mescolando alla terra, per lo spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori, altro materiale idoneo asciutto, o lasciando asciugare all'aria previa disgregazione.

Se operando nel modo suddetto l'umidità, all'atto del costipamento, risultasse inferiore a quella ottima ottenuta in laboratorio, dovrà provvedersi a raggiungere il prescritto peso specifico apparente aumentando il lavoro meccanico di costipamento.

Art 19. Demolizioni e rimozioni

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

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

Nelle demolizioni e rimozioni l'Aggiudicatario deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante .

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

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre a cura e spese dell'Aggiudicatario essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Art 20. Fondazione stradale

Le fondazioni stradali saranno semplicemente costituite da uno strato di tout-venant di qualità, durezza e dimensioni conformi a quelle indicate nelle caratteristiche dei materiali, o da mescolanza di dimensioni assortite secondo gli ordini che saranno impartiti in sede esecutiva dalla Direzione dei Lavori. I materiali da impiegare dovranno essere scevri di materie terrose, detriti, sabbie, e comunque di materie eterogenee.

Il tout-venant sarà ottenuto con la spezzatura meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame od i ciottoli di elevata durezza da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco. La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare dalla sede stradale, a cura e spese dell'impresa, il materiale di qualità scadente. Il materiale di fondazione verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie ad opera finita abbia in sezione trasversale e per tratti in profilo le quote indicate nel progetto. Per la formazione della fondazione il materiale deve essere steso in modo regolare ed uniforme mediante adatti distributori meccanici a strati cadauno di altezza non superiore ai 15 cm, quindi sottoposto a cilindratura meccanica di tipo chiuso, mediante rullo compressore a motore, del peso non inferiore a 16 tonnellate.

La cilindratura di tipo chiuso dovrà essere eseguita con uso di acqua, (in quantità limitata per evitare ristagni nella massicciata) e di materiale di saturazione, comunemente detto aggregante, costituito da sabbione avente buone caratteristiche di portanza pulito e scevro di materie terrose.

Detto materiale col sussidio dell'acqua e con la cilindratura prolungata in modo opportuno, ossia condotta a fondo, dovrà riempire completamente, od almeno il più che sia possibile, i vuoti che anche nello stato di massimo addensamento del pietrisco restano tra gli elementi del pietrisco stesso.

La cilindratura sarà protratta fino a completo costipamento col numero di passaggi occorrenti in relazione alla qualità e durezza del materiale prescritto per la massicciata, e in ogni caso non mai inferiore a 120 passate.

Art 21. Vespai e intercapedini

Nei manufatti in genere le cui pavimentazioni verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso

il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai di pietrame si dovrà formare anzitutto una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli che dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il passaggio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti con l'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.

Art 22. Posa in opera delle tubazioni

Prima di dare inizio ai lavori concernenti la posa dei tubi confezionati fuori opera e dei pezzi speciali relativi, riguardanti la realizzazione delle reti fognarie, della rete antincendio e dei cavidotti per gli impianti elettrici e di controllo, l'impresa dovrà avere in deposito il quantitativo totale dei tubi necessari, al fine di evitare la permanenza di scavi aperti, per un tempo maggiore di quello strettamente necessario per la posa in opera delle tubazioni stesse.

Il direttore lavori controllerà i tubi forniti una volta nel cantiere ed una volta immediatamente prima della loro posa in opera; i tubi che non corrisponderanno ai campioni approvati, ed alle prescrizioni fornite, saranno rifiutati e l'Aggiudicatario dovrà provvedere al loro immediato allontanamento a sua cura e spese.

La posa in opera dei tubi dovrà avvenire previo assenso della direzione lavori e non prima che sia ultimato lo scavo completo tra un pozzetto di ispezione e controllo ed il successivo.

Nella costruzione delle condotte dovranno essere rispettate le prescrizioni di legge.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui. In presenza di falde acquifere, per garantire la stabilità della condotta, si dovrà realizzare un sistema drenante con sottofondo di ghiaia o pietrisco e sistema di allontanamento delle acque dal fondo dello scavo.

In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

I tubi, le apparecchiature, i pezzi speciali dovranno essere calati nello scavo o nei cunicoli con cura evitando cadute od urti e dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo.

I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere scartati e, se già posati, sostituiti. Nel caso il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, anche totale, da valutare a giudizio della D.L. in relazione all'entità del danno.

Le tubazioni in PVC e in polietilene saranno poste in opera sopra un letto di posa realizzato con mezzanello, graniglia o risone di cava o di fiume, dello spessore minimo di 20 cm, costipato e livellato secondo le pendenze di progetto; verranno ricoperte con un strato di sabbia fino ad arrivare a 10 cm oltre la generatrice superiore della tubazione, e con del materiale vagliato proveniente dagli scavi e ritenuto idoneo dalla D.L. fino al piano di campagna.

Le tubazioni in acciaio ed i cavidotti verranno poste sopra un letto di sabbia dello spessore minimo di 10 cm, verranno rinfiancate con lo stesso materiale fino ad arrivare a 10 cm oltre la generatrice superiore della tubazione, e saranno rinterrate poi con materiale vagliato proveniente dagli scavi fino a piano di campagna.

Riguardo alle tubazioni in PVC e polietilene, i tubi, posti su letto di posa eseguito con mezzanello, graniglia o risone preventivamente spianato e battuto, saranno collocati in opera con le estremità affacciate; l'anello elastico, il cui diametro interno sarà inferiore a quello esterno del tubo, verrà infilato, dopo adeguata pretensione, sulla testa del tubo da posare, poi, spingendo questa dentro il bicchiere del tubo già posato, si farà in modo che l'anello rotoli su se stesso fino alla posizione definitiva curando che, ad operazione ultimata, resti compresso in modo uniforme lungo il suo contorno.

La testa del tubo non dovrà essere spinta contro il fondo del bicchiere ad evitare che i movimenti della tubazione producano rotture.

Durante la posa del condotto dovranno porsi in opera i pezzi speciali relativi, effettuando le giunzioni nel modo definito dalle regole della buona tecnica. Gli allacciamenti dovranno essere eseguiti in modo che siano evitati gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione, impiegando pezzi speciali, evitando la caduta dei frammenti all'interno della tubazione ed asportando con idoneo attrezzo quanto potesse ciononostante cadervi.

Nel corso delle operazioni di posa si avrà cura di mantenere costantemente chiuso l'ultimo tratto messo in opera mediante un consistente tampone sferico assicurato ad una fune, o mediante tappi pneumatici, per impedire l'introdursi di corpi estranei nella condotta anche nel caso di allagamento del cavo.

Tubazioni in acciaio con rivestimento bituminoso pesante

L'accoppiamento dei tubi in acciaio con rivestimento bituminoso pesante dovrà essere realizzato mediante saldatura, sia di testa, che a sovrapposizione del bicchiere di un tubo sulla estremità libera del tubo successivo. Le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI EN 287/39, UNI EN ISO 9606/01, UNI 4633, rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

L'Aggiudicatario, se richiesto, con relazione eventualmente corredata da disegni dovrà precisare le dimensioni dei cordoni di saldature, il numero di passate che costituiranno i cordoni, il tipo ed il calibro degli elettrodi da impiegare in ciascuna passata, la corrispondente corrente elettrica, le attrezzature ed impianti che propone di impiegare.

Dovranno essere esclusivamente impiegati elettrodi rivestiti di metallo d'apporto che presenti caratteristiche analoghe e compatibili con quelle del metallo base. Il tipo di elettrodi dovrà essere approvato dalla D.L. che potrà anche chiedere prove preventive.

Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità dei rivestimenti protettivi, sia a vista che con l'ausilio di apparecchio analizzatore di rivestimenti isolanti capace di generare una tensione impulsiva di ampiezza variabile in relazione allo spessore dell'isolamento.

Dopo le operazioni di saldatura dovranno essere costruiti con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quello esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

Tubazioni in acciaio – Posa in opera dei pezzi speciali, apparecchi ed accessori

Nella messa in opera dei pezzi speciali deve essere assicurata la perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta.

Similmente per gli apparecchi dovrà essere usata ogni cura per evitare durante i lavori di messa in opera danni alle parti delicate.

I bulloni e i dadi delle giunzioni debbono rispondere ai requisiti di cui alle Norme UNI ed essere protetti con speciale "grasso antiruggine" previa perfetta pulitura od eliminazione di ossidazione.

Ove il rivestimento dei pezzi speciali di scarico e sfiato, deviazione ecc. in acciaio o in ghisa abbia avuto abrasioni o asportazioni ,deve provvedersi, a cura e spese dell'Impresa al ripristino del rivestimento originario.

In particolare poi dovranno osservarsi le norme seguenti:

- i pezzi a T e a croce dovranno collocarsi in opera e a perfetto quadro rispetto all'asse della condotta, con l'attacco orizzontale o verticale a seconda di come prescriverà la Direzione dei Lavori;

- saracinesche di arresto e di scarico. Le saracinesche di arresto saranno collocate nei punti che saranno indicati dalla D.L. all'atto della loro esecuzione. Le saracinesche di scarico saranno collocate nei punti più depressi nelle condotte fra due rami di pendenza contrari ovvero alle estremità di una condotta isolata quando questa è in continua discesa. Le saracinesche saranno sempre posate entro pozzetti. In generale le saracinesche di arresto avranno lo stesso diametro delle tubazioni nelle quali debbono essere inserite

- Sfiati automatici. Gli sfiati automatici o da collocarsi o nei punti culminanti delle condotte quando ad un ramo ascendente ne succede uno discendente, o al termine di tronchi in ascesa minima ovvero alla sommità di sifoni, anche di breve sviluppo, saranno messi in opera mediante pezzo a T con attacco centrale. Lo sfiato sarà sempre preceduto da una saracinesca e munito di apposito rubinetto di spurgo. Ove opportuno, questo rubinetto può essere portato all'esterno e far capo ad apposito fontanino.

Tubazioni in acciaio – Prova delle condotte

L'Aggiudicatario è strettamente obbligato ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata, al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente all'esecuzione delle giunzioni l'inserimento delle apparecchiature previste e la costruzione delle murature di contenimento e ancoraggio.

Le prove saranno effettuate per tratti di lunghezza non superiori a mt. 300, restando però in facoltà della Direzione dei lavori al suo insindacabile giudizio, aumentare o diminuire tali lunghezze.

Ciascun tratto da provare sarà idraulicamente collegato con l'antecedente e con il seguente. La Stazione Appaltante potrà prescrivere, altri dispositivi speciali come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua :blocchi da rimuoversi in tutto o in parte dopo le prove per eseguirle nel tratto di tubazione adiacente alla interruzione.

L'Aggiudicatario dovrà provvedere a sue cura e spese a tutto quanto è necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte della Stazione Appaltante .

Dovrà quindi provvedere l'acqua corrente, i piatti di chiusura, le pompe, rubinetti, raccordi, manometri registratori muniti di certificato di taratura rilasciato da un Laboratorio ufficiale.

Saranno inoltre effettuati a cura e spese dell'Aggiudicatario, la provvista di materiali e tutti i lavoratori occorrenti per sbadacchiature e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove curando l'esecuzione di tali operazioni nel modo più perfetto così da non dar luogo a danneggiamenti delle tubazione e altri manufatti.

Le prove da eseguire su ogni tratto saranno due: una a giunti scoperti e condotta semi interrata della durata non inferiore a otto ore; l'altra a rinterro completamente eseguito della durata di quattro ore. Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prima prova il personale della Direzione dei Lavori in contraddittorio con quello dell'Aggiudicatario eseguirà la visita accuratissima di tutti i giunti. A tale scopo all'inizio della prova, devono essere bene aperte e sgombre tutte le nicchie e i singoli giunti debbono risultare puliti e asciutti perfettamente.

Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, la prova dovrà essere ripetuta previa i necessari interventi, per tutta la durata delle medesime condizioni.

Tutte le predette operazioni, compreso lo svuotamento e il nuovo riempimento della condotta e tutto quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova sono a totale carico dell'Aggiudicatario. La buona riuscita della prova sarà dimostrata dai concordi risultati dell'esame dei giunti e dal grafico del manometro registratore. In particolare non potrà essere convalidata una prova in base alle sole indicazioni, ancorché buone, nel manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti.

Eseguita la prima prova con esito favorevole si procederà al rinterro della condotta adoperando sopra il ricoprimento di sabbia le materie vagliate scavate in precedenza calandole con la massima cura fino a costruire il necessario ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo.

Qualora la seconda prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni, il cavo dovrà essere riaperto, i giunti revisionati e rifatti, il rinterro rinnovato. Dopo ciò la prova potrà essere rinnovata con le stesse modalità di cui sopra.

Tutte le predette operazioni compreso lo svuotamento e il nuovo riempimento della condotta e tutto quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova sono a totale carico dell'Aggiudicatario.

Le prove saranno eseguite in contraddittorio tra la Direzione Lavori e l'Aggiudicatario e per ogni prova eseguita sia l'esito favorevole o negativo, verrà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti.

La sostituzione dei tubi (come fornitura del materiale e come mano d'opera) che risultassero rotti o si rompessero durante le prove, resta a totale carico dell'Impresa.

Dopo l'esito favorevole delle due prove, le condotte debbono restare pieni d'acqua, e a ciò deve provvedere l'Impresa a sue cure e spese fino al collaudo provvisorio, o in mancanza di questo fino al collaudo definitivo.

La pressione base per la prova delle condotte in opera sarà pari al valore di 2,50 volte la pressione di esercizio, e in ogni caso non inferiore a 10 Atmosfere.

Condotte in polietilene

Nella posa dei tubi in polietilene le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI 9737/97 rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

Le giunzioni di tubi e raccordi di polietilene mediante saldatura testa a testa devono essere eseguite in stretta conformità alla normativa UNI EN 12201-1÷5/04

Le giunzioni di tubi e raccordi di polietilene mediante saldatura per elettrofusione devono essere eseguite in stretta conformità alla normativa UNI EN 12201-1÷5/04.

La giunzione dei tubi dovrà essere eseguita rispettando l'allineamento delle linee azzurre/gialle di coostrusione apposte sui tubi.

Art 23. Conglomerati bituminosi

Per l'esecuzione dei lavori si osserveranno le seguenti precisazioni:

— **Aggregati:** gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle «Norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali» del C.N.R.

— **Bitume:** il bitume dovrà avere i requisiti prescritti e sarà del tipo di penetrazione accettata dalla direzione dei lavori.

—Tenore del bitume:

Il tenore del bitume da mescolare negli impasti, espresso in misura percentuale del peso a secco degli aggregati di ciascun miscuglio sarà: del 3,5-4,5 per lo strato di base (misto bitumato)-del 4-6 per lo strato di collegamento (conglomerato chiuso).

L'impresa è tuttavia tenuta a far eseguire presso un laboratorio ufficialmente riconosciuto prove sperimentali intese a determinare, per il miscuglio di aggregati prescelti, il dosaggio in bitume esibendo alla direzione lavori i risultati delle prove con la relativa documentazione ufficiale.

La direzione lavori si riserva di approvare i risultati ottenuti e di far eseguire nuove prove senza che tale approvazione riduca la responsabilità dell'impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

— Formazione e confezione degli impasti:

Si useranno impianti speciali per la preparazione del conglomerato bituminoso a caldo, che a giudizio della direzione lavori siano di capacità proporzionata ai programmi di produzione e tali da assicurare l'essiccamento, la depolverizzazione degli inerti ed il riscaldamento degli stessi e del bitume, con verifica della temperatura nonché l'esatta costante composizione degli impasti.

Dal miscelatore l'impasto passerà in una tramoggia in carico e successivamente sui mezzi di trasporto.

Resta inteso che l'impresa è sempre soggetta all'obbligo contrattuale delle analisi presso i laboratori ufficiali.

L'impresa è inoltre obbligata per suo conto a tenere sempre sotto controllo e verifica le caratteristiche della miscela.

Gli accertamenti dei quantitativi di leganti bituminosi e di inerti, nonché degli spessori dei conglomerati bituminosi e dei manti saranno eseguiti dalla direzione lavori nei modi che essa giudicherà opportuni.

Resta in ogni caso convenuto, indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere della direzione dei lavori sulla fornitura del bitume e di pietrischetto e graniglia, che l'Aggiudicatario resta contrattualmente responsabile della buona riuscita dei lavori e pertanto sarà obbligato a rifare tutte quelle applicazioni che, dopo la loro esecuzione, non abbiano dato soddisfacenti risultati e si siano deteriorate.

— Posa in opera degli impasti:

Si procederà ad una accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e ventilazione, ed alla spalmatura di uno strato continuo di legante di ancoraggio, con l'avvertenza di evitare i danni e le macchiature di muri, cordonate, ecc.

Immediatamente farà seguito lo stendimento dal conglomerato semiaperto per lo strato di base (misto bitumato) in maniera che, a lavoro ultimato, la carreggiata risulti perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla direzione dei lavori.

Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di collegamento (Binder).

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici finitrici. Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 120°.

Tutti gli strati saranno compressi, con rulli meccanici a rapida inversione di marcia, di peso adeguato.

La rullatura comincerà ad essere condotta a manto non eccessivamente caldo, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici; e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro, si procederà pure con passaggio in diagonale.

Tutti gli orli e i margini, comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni laterali, alle bocchette dei servizi laterali ecc), dovranno essere spalmati con uno strato di bitume, prima di addossarvi il manto, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti. A lavoro finito i manti dovranno presentare superficie in ogni punto regolarissima e perfettamente corrispondente alle sagome ed alle livellette di progetto o prescritte dalla Direzione dei Lavori.

La superficie sarà priva di ondulazione; un'asta rettilinea lunga 4 m posta su di essa avrà la faccia di contatto distante al massimo di 5 mm e solo in qualche punto singolare dello strato.

La cilindratura sarà continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento; lo strato di usura, al termine della cilindratura, non dovrà presentare vuoti per un volume complessivo superiore al 6%.

Art 24. Malte e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere alle proporzioni indicate nella normativa vigente.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico, deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere. Per quantitativi d'acqua superiori si applicheranno appositi additivi.

I getti devono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza al lavoro. I residui d'impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Art 25. Opere in cemento armato normale e precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Aggiudicatario dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella L. 5 novembre 1971, n. 1086, nella L. 2 febbraio 1974, n. 64, così come riunite nel testo Unico per l'Edilizia di cui al D.P.R. 06.06.2001 N. 380, nonché nelle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" approvate con D. Min. Infrastrutture 14 gennaio 2008 e nella successiva circolare applicativa N. 617 del 02.02.2009.

Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e bene distribuiti nella massa.

Gli impasti debbono essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impasto immediato e cioè debbono essere preparati di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

Per ogni impasto si devono usare da prima le quantità dei vari componenti, in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando da prima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la ghiaia o il pietrisco ed in seguito aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto finché assuma l'aspetto di terra appena umida.

Costruito ove occorra il cassero per il getto (compreso nel prezzo del cls), si comincia il versamento della malta cementizio che deve essere battuta fortemente a strati di piccola altezza finché l'acqua affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 centimetri.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto debbono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori e comunque non superiore a centimetri 15 ed ogni strato non dovrà essere vibrato oltre un'ora dopo il sottostante.

I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (pervibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme.

Si dovrà mettere particolare cura per evitare la segregazione del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.

La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione: con malta in eccesso si ha sedimentazione degli inerti strati di diversa pezzatura, con malta in difetto si ha precipitazione della malta e vuoti negli strati superiori.

La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Di mano in mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere periodicamente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Le riprese debbono essere, per quanto possibile, evitate.

Quando siano veramente inevitabili, si deve umettare la superficie del conglomerato eseguito precedentemente se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o fatta si deve raschiare la superficie stessa e, prima di versare il nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla Direzione dei lavori, in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi, ciascuno di essi deve inoltre essere formato e disposto in guisa che le superfici in contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria, costituita da tratti o segmenti stessi, è assoggettata.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione da garantire che la solidità dell'opera non abbia per tale operazione a soffrirne neanche minimamente.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Aggiudicatario spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità del progetto approvato e dei tipi esecutivi che gli saranno consegnati mediante ordini di servizio dalla Direzione dei lavori in corso di Appalto e prima dell'inizio delle costruzioni.

L'Aggiudicatario dovrà perciò avere sempre a disposizione, per la condotta effettiva dei lavori, un ingegnere competente per lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata di essi.

Solo dopo intervenuta l'approvazione da parte della Direzione dei lavori, l'Impresa potrà dare inizio al lavoro, nel corso del quale si dovrà scrupolosamente attenere a quanto prescritto dalla Direzione dei lavori.

Spetta in ogni caso all'Impresa la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

Le prove verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei lavori.

Nel caso la resistenza dei provini assoggettati a prove nei laboratori di cantiere risulti inferiore a quella indicata nei disegni approvati dal Direttore dei lavori, questi potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata, in attesa dei risultati delle prove dei laboratori ufficiali.

Qualora anche tale valore fosse inferiore a quello di progetto occorre procedere, a cura e spese dell'Aggiudicatario, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, o con prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi di gradimento della Direzione lavori. Tali controlli formeranno oggetto di apposita relazione nella quale sia dimostrato che, ferme restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza caratteristica è ancora compatibile con le sollecitazioni di progetto, secondo la destinazione d'uso dell'opera e in conformità delle leggi in vigore.

Se tale relazione sarà approvata dal Direttore dei lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica risultante.

Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni di progetto, l'Aggiudicatario sarà tenuto, a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che la Direzione dei lavori riterrà di approvare formalmente.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto al Aggiudicatario se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il Direttore dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, e a complete spese dell'Aggiudicatario, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

- a) prova del cono di cui all'App. E della U.N.I. 7163-79;
- b) prova del dosaggio di cemento di cui alla U.N.I. 6393-72 e alla U.N.I. 6394-69;
- c) prova del contenuto d'aria di cui alla U.N.I. 6395-72;
- d) prova del contenuto di acqua;
- e) prova di omogeneità in caso di trasporto con autobetoniera;
- f) prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate;
- g) prova di resistenza a compressione con sclerometro.

Art 26. Armature, centinature, casseforme, opere provvisionali

L'Impresa dovrà adottare il procedimento che riterrà più opportuno, in base alla idoneità statica e alla convenienza economica, purché vengano eseguite le particolari cautele, norme e vincoli che fossero imposti dalla normativa in vigore.

Le operazioni di disarmo (comprese nel prezzo del cls) saranno effettuate nel rispetto delle norme di cui al D.M. 9 gennaio 1996, oppure secondo le prescrizioni del Direttore dei lavori.

Art 27. Lavori in ferro

Il ferro e l'acciaio dolce dovranno essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni, e con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentassero il più leggero indizio d'imperfezione.

Per le ferramenta di qualche rilievo, l'Aggiudicatario dovrà preparare e presentare alla Direzione un campione il quale, dopo essere stato approvato dalla Direzione stessa, dovrà servire da modello per tutta la provvista.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizioni della Direzione, dovrà essere eseguita la coloritura a due mani di minio e a due mani successive ad olio di lino cotto con biacca e tinta a scelta.

Art 28. Apparecchiature Elettromeccaniche

Le apparecchiature elettromeccaniche costituenti gli impianti in oggetto dovranno rispondere alle norme generali di seguito riportate.

La progettazione esecutiva e la costruzione delle stesse è affidata all'Aggiudicatario il quale, sulla base dei contenuti del progetto definitivo e delle informazioni generali contenute nel presente documento, dovrà provvedere a definire nel dettaglio le varie parti e procedere quindi alla elaborazione dei disegni costruttivi e alla costruzione/fornitura delle stesse, sottoponendole alle prove previste nelle norme ed alle prescrizioni di riferimento del Costruttore.

L'Aggiudicatario dovrà eseguire gli impianti tecnologici a perfetta regola d'arte, in conformità alle prescrizioni tecniche contenute nell'AIA di approvazione del progetto definitivo, alla legislazione ed alla normativa vigente in materia; pertanto si impegna ad osservare tutte le norme, le disposizioni di legge ed i decreti in vigore all'atto dell'esecuzione, ritenendo compreso e compensato ogni onere per l'applicazione delle stesse.

Nella progettazione esecutiva, nonché nella gestione e nella manutenzione delle apparecchiature elettromeccaniche costituenti gli impianti l'Aggiudicatario dovrà attenersi al rispetto delle Best Available Technology (B.A.T.) di settore.

L'impresa esecutrice dovrà anche prevedere quant'altro non espressamente specificato, ma necessario alla buona riuscita della fornitura, conformemente alle prescrizioni di legge. Gli apparecchi e i materiali impiegati devono risultare adatti all'ambiente nel quale sono installati e devono resistere a tutte le azioni termiche, meccaniche, corrosive o dipendenti dall'umidità di possibile riscontro durante il funzionamento e l'esercizio.

All'atto dell'emissione del certificato di collaudo l'Aggiudicatario dovrà aver fornito all'Ente Appaltante i disegni delle opere edili ed impiantistiche, così come queste sono state eseguite, nonché i relativi materiali di uso e manutenzione, nonché la documentazione di approvazione ed i certificati di collaudo per ogni singola opera, con le relative norme d'uso e manutenzione.

L'impresa prende a suo carico e sotto la sua responsabilità la perfetta esecuzione degli impianti citati, secondo quanto previsto dal presente articolo e si impegna ad adeguare ogni elemento di impianto che dalla verifica di collaudo non risultasse conforme alle norme in esso contenute, senza che alcun addebito derivi all'Ente Appaltante.

NORME GENERALI

Le macchine e le apparecchiature elettromeccaniche devono essere pienamente rispondenti alle più recenti normative di sicurezza ed igiene del lavoro emanate al momento della Appalto (D.Lgs. 81/2008 e successive modifiche).

La direttiva macchine (DPR n°459 del 27/07/96 e successive integrazioni e modifiche) deve essere soddisfatta da tutte le forniture.

Le suddette apparecchiature, nonché quelle del piping (tubazioni metalliche, valvole, flange, riduzioni, ecc.) e le carpenterie metalliche devono inoltre essere conformi alle norme UNI.

L'ultima edizione delle seguenti norme e specifiche di riferimento devono essere considerate parte integrante della presente specifica.

- AGMA 420.04 (AMERICAN GEAR MANUFACTURERS ASSOCIATION) Standards;
- CNR "BOLLETTINO UFFICIALE DEL CNR" anno XIII pt IV n° 73: STRUTTURE DI ACCIAIO PER APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione;
- CNR-UNI 10011-73 - COSTRUZIONE DI ACCIAIO Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione;
- CNR UNI 10012-67 - IPOTESI DI CARICO SULLE COSTRUZIONI;
- CRN-CEI - 2 - 3 - MACCHINE ELETTRICHE ROTANTI;

- ISO - 2548 - (NORME PER IL COLLAUDO DI POMPE CENTRIFUGHE A FLUSSO MISTO) CLASSE C;
- S.I.S. - 05 59 00 - 1967 della SWEDISH STANDARD ASSOCIATION (SSA) - (GRADI DI SABBIAATURA);
- EUROPEAN SCALE OF RUSTING DEGRESS del "Comitato di studio di una classificazione europea della corrosione);
- SSPC - Vs 1-67T della Stelle Structures Painting Council - SSPC (USA);
- SSPC - SP 1-63 .. SP 10-63 della Steel Structures Paiting Council - SSPC (USA);
- DIN 53151 (Controllo adesione vernici);
- IEC - 34 (CEI);
- DIN 6271;
- ISO 3046/1;
- FEM;
- BS - 3109 - GAS AND DUAL FUEL ENGINE;
- ASME - PTC - 17 - 1957 - FGAS ENGINE POWER TEST CODE.

SPECIFICHE TECNICHE GENERALI PER TUTTE LE MACCHINE

Le condizioni di funzionamento i materiali ed i collaudi devono essere rispondenti a quanto indicato nel progetto o nella presente specifica.

Tutte le fusioni devono essere esenti da soffiature, inclusioni di terra, scorie, spostamenti d'anima, e non presentare altri difetti occulti. Tutte le flange del macchinario con corpo in ghisa devono essere a faccia piena per evitare possibili rotture dovute a momenti flettenti derivanti dal serraggio.

La guarnizione interposta fra le flange in ghisa deve coprire l'intera superficie della flangia.

La lavorazione delle opere metalliche dovrà essere accurata.

Nell'esecuzione delle saldature, chiavature e bullonature, ci si dovrà attenere alle disposizioni di legge e alle normative di unificazione - con particolare riguardo alla norma CNR UNI 10011/67 "Costruzioni di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione".

Le saldature dovranno sempre essere accuratamente pulite nonché - quando ciò sia statisticamente possibile e venga ritenuto opportuno dalla Direzione dei Lavori - adeguatamente spianate.

Le superfici che debbano essere tra loro collegate stabilmente per sovrapposizione, prima dell'unione dovranno essere adeguatamente preparate e protette con le vernici anticorrosive, previste o prescritte; le parti delle opere che, per disegno o condizioni di posa, siano tali da permettere che vi si raccolgano le acque, dovranno essere opportunamente forate – sempre che le condizioni statistiche lo consentano - in modo da evitare il verificarsi di ristagni; qualora non possano essere praticati i fori, si dovranno adottare diverse soluzioni costruttive, ovvero eliminare gli inconvenienti all'atto della protezione superficiale dei pezzi, colmando la capacità o modificando le sagome con idonei mastici.

I cuscinetti a rotolamento (a sfere, rulli) usati per il macchinario devono essere adatti ad un funzionamento non inferiore a 24,00 ore/giorno.

Le Imprese concorrenti dovranno garantire che le apparecchiature proposte siano dimensionate in modo da sopportare senza inconvenienti tale frequenza massima.

Tutte le macchine e le apparecchiature devono essere largamente sperimentate o derivate in similitudine da macchine ed apparecchiature utilizzate da lungo tempo a tale scopo.

Non sono di norma accettati prototipi salvo specifica approvazione scritta da parte della Direzione Lavori.

Le macchine, le loro motrici e le apparecchiature ausiliarie, devono essere montate al massimo grado in officina, per semplificare e ridurre al minimo le operazioni di montaggio dell'impianto in cantiere.

Quando sono richieste regolazioni del tipo "ON-OFF", la scelta del motore elettrico di azionamento deve tener conto del numero massimo di avviamenti richiesti, considerando le coppie di avviamento nelle particolari condizioni di esercizio specificate.

In ogni caso il fornitore dovrà specificare la frequenza massima di avviamento dei motori elettrici forniti.

Garanzie

Tutte le macchine e le apparecchiature elettromeccaniche devono essere garantite per un periodo di funzionamento non inferiore a 12 mesi, entro 24 mesi dalla spedizione.

L'aggiudicatario dovrà sostituire o riparare le macchine e le apparecchiature, o loro parti risultanti difettose, non rispondenti alle prescrizioni della Committente o comunque non in grado di fornire le prestazioni richieste, senza onere per la Committente, secondo le modalità previste dall'ordine.

Collaudi

La Direzione Lavori ha la facoltà di inviare propri ispettori presso le officine in cui si sta costruendo il macchinario e le apparecchiature elettromeccaniche, per presenziare alle prove e controllo previsti dalla presente specifica.

L'Aggiudicatario darà a tale scopo alla Direzione Lavori un preavviso di almeno 10 giorni.

L'ispettore della Direzione Lavori deve avere libero accesso in tali officine per consentire il controllo dell'avanzamento della fornitura o verificare che la costruzione avvenga secondo quanto previsto dalle specifiche e dall'ordine.

In ogni caso l'Aggiudicatario deve rilasciare i certificati delle prove eseguite.

Tutte le prove devono essere condotte sotto la piena responsabilità dell'Aggiudicatario e tutte le necessarie attrezzature, la strumentazione, la mano d'opera, l'energia e quant'altro necessario alla esecuzione delle stesse saranno a cura e spese dell'Aggiudicatario.

L'esecuzione delle prove presenziate dalla Direzione Lavori non solleva l'Aggiudicatario da alcuna garanzia e responsabilità.

Imballi e spedizioni

Prima della spedizione tutto il macchinario oggetto della presente specifica deve essere opportunamente protetto contro la corrosione provocata da agenti atmosferici terrestri e marini considerando le particolari condizioni ambientali durante il trasporto e sul luogo di installazione.

Il materiale potrà essere immagazzinato all'aperto, prima del montaggio, in cantiere per un periodo di 3 mesi.

Tutte le parti lavorate (flange, piani di riscontro, etc.) e le parti interne delle macchine che sono soggette a corrosione devono essere opportunamente protette con oli e grassi anticorrosivi.

Tutte le aperture (bocchelli, sfiati, dreni ed attacchi per strumentazione, etc.) devono essere opportunamente tappati per evitare l'ingresso di acqua o corpo estranei.

Tutte le parti, prima dell'imballaggio, dovranno essere munite da targhette metalliche onde permettere la esatta identificazione in cantiere.

Tutto il materiale imballato deve essere adeguatamente fissato all'interno e predisposto per le operazioni di carico e scarico affinché non risulti danneggiato.

Art 29. Impianti idrosanitari

Tutti gli impianti idrosanitari, antincendio e di scarico dovranno osservare le suddette prescrizioni.

SISTEMA E RETE DI DISTRIBUZIONE

L'approvvigionamento idrico avverrà prelevando acqua dal pozzo esistente già autorizzato e a servizio della contigua discarica. L'acqua industriale e l'acqua potabile verranno distribuite alle utenze attraverso una rete di tubazioni, mantenute in pressione dal rispettivo sistema di autoclave.

Le utenze alimentate dall'acqua potabile saranno:

- servizi igienici;
- mensa.

Le utenze alimentate dall'acqua industriale comprenderanno:

- manichette per il lavaggio piazzali;
- manichette per il lavaggio delle aree interne agli edifici di lavorazione;
- rete antincendio.

Sono previsti i seguenti fabbisogni idrici annui:

servizi igienici	1000 m ³ /anno
manichette lavaggio piazzali	780 m ³ /anno
Totale	1.780 m³/anno

L'Aggiudicatario dovrà presentare il progetto esecutivo dell'impianto in questione.

Tutte le tubazioni per le reti dovranno essere di acciaio zincato trafilato.

Le giunzioni delle tubazioni in acciaio zincato saranno realizzate esclusivamente con raccordi e pezzi speciali in ghisa malleabile zincati a bagno.

I raccordi saranno tutti filettati a manicotto e sarà vietata, nel caso di tubazioni in acciaio, la saldatura.

Le tubazioni dell'acqua fredda saranno coibentate con guaina in schiuma poliuretana di adeguato spessore; le tubazioni dell'acqua calda saranno coibentate negli spessori conformi alla normativa vigente sui consumi energetici.

Le tubazioni verticali ed orizzontali dovranno essere sostenute da staffe e nell'attraversamento di pavimenti o pareti dovranno essere protette con idoneo materiale incombustibile per evitare il passaggio del fuoco.

Le tubazioni utilizzate per la realizzazione di impianti di adduzione dell'acqua devono essere conformi alle seguenti prescrizioni:

- UNI 6363 e suo FA 199-86 ed UNI 8863 e suo FA 1-89 per i tubi di acciaio;
- UNI EN ISO 6507-1 per i tubi in rame;

- UNI 7441 e UNI 7612 e suo FA 1-94 (entrambi del tipo PN 10) per le tubazioni in PVC e polietilene ad alta densità (Pead).

Sulla sommità delle colonne montanti dovranno installarsi barilotti ammortizzatori in acciaio zincato e dovrà essere assicurata la continuità elettrica delle tubazioni nei punti di giunzione, derivazione ed installazione di valvole.

Dopo la posa in opera e prima della chiusura delle tracce o dei rinterri le tubazioni dovranno essere poste sotto carico alla pressione nominale delle valvole di intercettazione, per almeno 12 ore, per verificare l'assenza di perdite; dopo le prime ore dall'inizio della prova non dovrà rilevarsi sul manometro di controllo nessun calo di pressione.

Le tubazioni, prima del montaggio della rubinetteria, dovranno essere lavate internamente per asportare i residui della lavorazione.

Le schermature di adduzione interne, al servizio dei locali con apparecchiature, saranno realizzate con tubazioni in polietilene reticolato di qualità certificata, faranno capo a collettori di derivazione in ottone atossico con intercettazione per ogni singola utenza

CONDUTTURE DI SCARICO E DI VENTILAZIONE

Le tubazioni di scarico degli apparecchi igienico-sanitari saranno realizzate in Geberit e collegate con colonne di scarico che dovranno essere disposte perfettamente in verticale; dove siano presenti delle riseghe nei muri i raccordi verranno eseguiti con pezzi speciali e, in corrispondenza di ogni piano, dovranno essere provviste di un tappo di ispezione.

La rete delle tubazioni comprende:

- a) le diramazioni ed i collegamenti orizzontali;
- b) le colonne di scarico (raccolta verticale);
- c) i collettori di scarico (rete esterna).

Le diramazioni di scarico avranno pendenze non inferiori all'1,5% ed angoli di raccordo di 45°; tutti i collegamenti, giunti e saldature dovranno essere a perfetta tenuta idraulica.

Tutte le scatole sifonate saranno poste in opera in piano perfetto con il pavimento e raccordate senza difetti di alcun genere. Ogni colonna dovrà avere il diametro costante e sarà dotata, alla base, di sifone con tappo di ispezione alloggiato in pozzetto asciutto.

Tale pozzetto sarà collegato, con tubi in PVC rigido, ai pozzetti sifonati posti ai piedi delle altre colonne di scarico ed ai pozzetti di linea necessari al collegamento alle cisterne di raccolta percolato.

Le tubazioni di collegamento dei vari pozzetti dovranno avere un diametro minimo di 110 mm e pendenza non inferiore al 2%, l'allaccio alle cisterne dovrà essere a perfetta tenuta idraulica. Le dimensioni dei pozzetti dovranno essere da un minimo di 40 x 40 ad un massimo di 60 x 60 secondo le varie profondità.

Sarà realizzata la rete fognante fino al punto di allaccio alle cisterne di raccolta, completa di pozzetti posti nei punti di incrocio o confluenza delle tubazioni, di scavo, rinterro ed allaccio al collettore.

Le colonne di scarico dovranno essere prolungate oltre il piano di copertura degli edifici, avere esalatori per la ventilazione, essere opportunamente ispezionabili e protette con cappelli esalatori.

Tutte le colonne di scarico saranno opportunamente coibentate per l'abbattimento dei rumori. I fori di passaggio della colonna sulla copertura dovranno essere protetti con converse di materiale idoneo.

Ad ogni colonna di scarico si affiancherà quella di ventilazione primaria che si innesterà su quella di scarico nella parte superiore a circa due metri sopra l'apparecchio più alto, ed in basso ad almeno 50 cm. sotto l'apparecchio più basso.

Le tubazioni di scarico dei servizi igienici, le derivazioni delle colonne di scarico e le colonne di scarico saranno realizzate in tubazioni di polipropilene autoestinguente (Geberit) per temperature di acque di scarico fino a 120°C, con giunzioni a saldare dotate, lungo il loro percorso verticale, di manicotto d'innesto per le diramazioni.

Il collegamento alla colonna di scarico sarà diretto per i vari sanitari ad eccezione delle vasche e delle docce che si collegheranno alla cassetta sifonata in polipropilene autoestinguente innestata nel bocchettone di scarico degli apparecchi o, in loro assenza, direttamente alla colonna di scarico.

In corrispondenza delle docce e nei servizi con prese per lavaggio pavimento, verranno installate pilette sifonate a pavimento in polipropilene autoestinguente per la raccolta delle acque di lavaggio.

Le colonne di scarico avranno un diametro di 110 mm; dalle colonne della ventilazione primaria partiranno le derivazioni per la realizzazione della rete di ventilazione secondaria a tutti gli apparecchi igienici e predisposizioni di scarico.

Le tubazioni per la ventilazione primaria e secondaria saranno realizzate in PVC di tipo leggero.

Tutte le tubazioni verticali dovranno essere sostenute da staffe a collare in ferro zincato.

Le tubazioni nell'attraversamento dei muri, pavimenti e pareti di divisione dovranno essere protette con idoneo materiale incombustibile per evitare il passaggio di fiamme o fumo.

APPARECCHI IGIENICI E RUBINETTERIA

Gli apparecchi sanitari saranno posti in opera nei modi indicati dal direttore dei lavori .

Gli apparecchi a pavimento verranno fissati con viti di acciaio su tasselli, non di legno, predisposti a pavimento; salvo disposizioni particolari, è vietato il fissaggio di tali elementi con malte od altri impasti.

Caratteristiche di allaccio di apparecchi igienici

Tutti gli allacci degli apparecchi igienici dovranno essere predisposti a valle delle valvole di intercettazione situate nel locale di appartenenza degli apparecchi stessi e dovranno comprendere:

- a) le valvole di intercettazione;
- b) le tubazioni in acciaio zincato FM oppure in polipropilene per distribuzione acqua calda e fredda;
- c) il rivestimento delle tubazioni acqua calda con guaina isolante in materiale sintetico espanso autoestinguente;
- d) spessore dell'isolante conforme alla normativa vigente;
- e) tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità fino alla colonna principale di scarico.

APPARECCHI IN MATERIALE CERAMICO

Gli apparecchi igienici in materiale ceramico saranno conformi alla normativa vigente ed alle specifiche prescrizioni relative; in particolare avranno una perdita di massa dello smalto all'abrasione non superiore a 0,25 g, un assorbimento d'acqua non superiore allo 0,5% (per la porcellana dura) ed una resistenza a flessione non inferiore a 83 N/mmq (8,5 Kg/mmq).

Le dimensioni, le modalità di eventuali prove e la verifica della rispondenza alle caratteristiche fissate saranno eseguite nel rispetto delle norme citate.

– Vaso igienico all'inglese (tipo a cacciata) in porcellana vetrificata bianca da porre in opera con sigillature in cemento bianco o collanti a base di silicone, fissato con viti, borchie, guarnizioni e anello in gomma compresi i collarini metallici di raccordo con l'esalatore ed al tubo dell'acqua di lavaggio.

– Bidet in porcellana vetrificata bianca da fissare con viti, borchie ed apposite sigillature compresi i collegamenti alle tubazioni di adduzione e scarico, piletta da 1" e scarico automatico a pistone.

– Lavabo di porcellana vetrificata bianca da mettere in opera su mensole di sostegno o su colonna di appoggio in porcellana oppure con incassi o semincassi su arredi predisposti completo di innesti alle tubazioni di adduzione e deflusso, scarico a pistone, sifone e raccorderie predisposte per gruppo miscelatore.

– Piatto doccia in acciaio porcellanato bianco posto in opera con piletta a griglia, tubazioni, raccorderie e predisposizione per il gruppo miscelatore di comando e l'attacco per il soffione di uscita dell'acqua.

– Cassetta di scarico in porcellana vetrificata bianca della capacità di lt 13 ca. completa di tubo di cacciata in acciaio zincato, apparecchiatura di regolazione e comando, rubinetto a galleggiante, raccordi, guarnizioni, pulsante metallico di manovra e collegamenti con il vaso relativo.

– Cassetta di scarico in PVC tipo "Geberit", ad incasso totale nella muratura retrostante il vaso relativo completa di regolazione entrata acqua, raccordi e tubazioni di collegamento, pulsante di manovra in plastica e relativi fissaggi.

Le caratteristiche degli apparecchi sanitari in ceramica dovranno essere rispondenti alle norme:

- UNI 8949/1 per i vasi;
- UNI 4543/1 e 8948/1 per gli orinatoi;
- UNI 8951/1 per i lavabi;
- UNI 8950/1 per i bidet;
- UNI 4543/1 per gli altri apparecchi.

Per gli apparecchi a base di materie plastiche dovranno essere osservate le seguenti norme:

- UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia;
- UNI 8194 per i lavabi di resina metacrilica;
- UNI 8196 per i vasi di resina metacrilica;
- UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica;
- UNI 8192 per i piatti doccia di resina metacrilica;
- UNI 8195 per i bidet di resina metacrilica.

APPARECCHI IN METALLO PORCELLANATO

Il materiale di supporto degli apparecchi igienici in metallo porcellanato potrà essere acciaio o ghisa e lo smalto porcellanato dovrà avere, in conformità alla normativa vigente, una resistenza all'attacco acido per quantità pari al 9%, alla soda nel valore di 120g/mq al giorno ed alle sollecitazioni meccaniche nei termini adeguati alle modalità d'impiego.

RUBINETTERIE

Tutte le caratteristiche delle rubinetterie dovranno corrispondere alla normativa vigente ed alle prescrizioni specifiche; dovranno avere resistenza a pressioni non inferiori a 15,2 bar (15 atm) e portata adeguata.

Le rubinetterie potranno avere il corpo in ottone o bronzo (secondo il tipo di installazione) ed i pezzi stampati dovranno essere stati trattati termicamente per evitare l'incrudimento; tutti i meccanismi e le parti di tenuta dovranno avere i requisiti

indicati e, salvo altre prescrizioni, le parti in vista saranno trattate con nichelatura e cromatura in spessori non inferiori a 8 e 0,4 micron rispettivamente.

Le rubinetterie, a valvola o saracinesca, di rete e le rubinetterie degli apparecchi sanitari dovranno permettere il deflusso della quantità d'acqua richiesta, alla pressione fissata, senza perdite o vibrazioni.

Nella esecuzione dei montaggi dovrà essere posta la massima cura affinché l'installazione delle rubinetterie, apparecchiature, accessori, pezzi speciali, staffe di ancoraggio, etc. avvenga in modo da evitare il formarsi di sporgenze ed affossamenti nelle superfici degli intonaci e dei rivestimenti e che la tenuta sia perfetta.

La pressione di esercizio, salvo diverse prescrizioni, non dovrà mai superare il valore di 4,9 bar (5 atmosfere).

Gli eventuali serbatoi di riserva dovranno avere capacità non inferiore a 300 litri, saranno muniti di coperchio, galleggiante di arresto, tubo di troppopieno, etc. e verranno posti in opera a circa 40 cm dal pavimento.

Le cabine idriche dovranno essere chiuse, avere pavimentazione impermeabilizzata con pendenza verso le pilette di scarico ed essere protette contro il gelo. Se richieste, le cisterne di riserva dovranno essere inserite in parallelo sulle tubazioni di immissione e ripresa ed avere le caratteristiche specificate.

Nel caso di rubinetti singoli e apparecchi miscelatori dovranno essere osservate le specifiche indicate dalle norme UNI più aggiornate in materia.

IMPIANTI PER ACQUA CALDA SANITARIA

1) Impianto di produzione di acqua calda sanitaria costituito da uno o più scaldacqua elettrici (con capacità 10-15-30-50-80- 100 litri) o termoelettrici (con capacità 50-80-100 litri), con caldaia vetroporcellanata collaudata per 8,0 bar e garantita 10 anni, corredati ciascuno di resistenza elettrica di potenza massima 1,40 kW, termostato di regolazione, termometro, staffe di sostegno, valvole di sicurezza, flessibili di collegamento, valvola di intercettazione a sfera sull'ingresso dell'acqua fredda, tubazioni sottotraccia per il collegamento alla rete idrica ed al circuito di riscaldamento tramite tubi di rame o di ferro isolati e valvola ad angolo con detentore, impianto elettrico per il collegamento degli scaldacqua compreso l'interruttore con fusibili a servizio di ciascun apparecchio, con le opere murarie per la predisposizione delle tubazioni, per il fissaggio degli scaldacqua, per l'apertura e chiusura di tracce compresi il ripristino dell'intonaco, la rasatura e l'eventuale tinteggiatura.

2) Scaldacqua elettrico o termoelettrico da installare a vista costituito da caldaia vetroporcellanata con garanzia di 5 anni collaudata per resistere ad una pressione di 8,0 bar, resistenza elettrica con potenza massima di 1,40 kW, termostato di regolazione, termometro, staffe di sostegno, valvola di sicurezza, flessibili di collegamento alla rete idrica, valvola di intercettazione a sfera sull'ingresso dell'acqua fredda, compreso il fissaggio, i collegamenti idrici ed elettrici e le opere murarie con le seguenti caratteristiche:

a) scaldacqua verticale elettrico da litri 10;

- b) scaldacqua verticale elettrico da litri 15;
- c) scaldacqua verticale elettrico da litri 30;
- d) scaldacqua verticale elettrico da litri 50;
- e) scaldacqua verticale elettrico da litri 80;
- f) scaldacqua verticale elettrico da litri 100;
- g) scaldacqua verticale termoelettrico da litri 50;
- h) scaldacqua verticale termoelettrico da litri 80;
- i) scaldacqua verticale termoelettrico da litri 100;
- l) scaldacqua orizzontale elettrico da litri 80;
- m) scaldacqua orizzontale elettrico da litri 100.

Art 30. Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; la norma UNI 9182 e suo FA 1-93 è considerata di buona tecnica.

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

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

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

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

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

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

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 e suo FA 1-93.

Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità. Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

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

- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

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

- Le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro ½ pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- Le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazioni dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenze delle operazioni).

Art 31. Impianto di scarico acque meteoriche

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti i devono rispondere alle regole di buona tecnica; la norma UNI 9184 e suo FA 1-93 sono considerate norme di buona tecnica.

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici.

In dettaglio il progetto a base gara prevede la raccolta di

§ **acque meteoriche** provenienti dalle coperture degli edifici;

§ **acque meteoriche** provenienti dai piazzali scoperti;

§ **acque meteoriche** ricadenti sulla superficie del **biofiltro**

Le acque meteoriche **provenienti dalle coperture** dovranno essere raccolte per mezzo di una rete di tubazioni, accumulate in un pozzetto d'ispezione posto in prossimità dell'impianto e avviate per mezzo di un'apposita condotta al Fiume Astura. E' previsto un ulteriore pozzetto d'ispezione in prossimità del fosso.

Le **acque meteoriche che investiranno i piazzali** dovranno essere convogliate attraverso un adeguata rete di collettamento in una vasca di raccolta acque di "prima pioggia" nella quale verrà accumulata la portata corrispondente ai primi quindici minuti di pioggia.

La portata successiva verrà sfiorata e immessa nella rete di raccolta delle acque provenienti dalle coperture.

La vasca dovrà essere dimensionata per garantire l'accumulo delle acque di prima pioggia, calcolate come il volume di acque meteoriche pari ai primi 5 mm di pioggia raccolte sull'intera area occupata dai piazzali.

La vasca oltre a separare le acque di prima pioggia dalle acque cadute successivamente, avrà anche lo scopo di smorzare le fluttuazioni di portata tipiche delle acque di pioggia.

Le acque raccolte dalla rete e convogliate alla vasca, non dovranno accedere direttamente alla vasca ma dovranno essere addotte a una cameretta di calma, realizzata a lato della stessa vasca, dalla quale stramazzeranno nella vasca di raccolta vera e propria. Lo stramazzo sarà intercettabile a mezzo di una paratoia motorizzata. Al proseguire della precipitazione il livello dell'acqua contenuta nella vasca salirà fintanto che non sarà raggiunto il livello corrispondente al volume di prima pioggia.

Al raggiungimento di detto livello l'interruttore di alto livello comanderà in chiusura la paratoia motorizzata segregando così le acque di prima pioggia. Entro le 48 ore successive, quando il volume della vasca dovrà essere di nuovo a disposizione, il gestore dell'impianto dovrà evacuare la vasca per mezzo di autobotti che provvederanno a trasportare il contenuto presso idoneo impianto di trattamento. Alla fine della fase di evacuazione, la pompa di sollevamento verrà bloccata su segnalazione del sensore di basso livello.

Se la precipitazione sarà superiore a 15 minuti, il livello nella cameretta separata di calma salirà ulteriormente finché non raggiungerà la tubazione di sfioro nella rete delle acque chiare, installata anch'essa nella camera di calma. Il diametro della tubazione di sfioro è uguale a quello della tubazione di adduzione.

La paratoia motorizzata dovrà essere riaperta su comando manuale al cessare della pioggia per un tempo superiore alle 48 ore.

Le acque meteoriche sul biofiltro sono di regola assorbite nel processo biologico tipico del biofiltro stesso. L'eventuale surplus dovrà essere inviato al pozzetto di raccolta delle acque di lavaggio/processo delle superfici coperte e di qui alle cisterne di stoccaggio del percolato per essere inviate al trattamento.

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

- Converse di convogliamento e canali di scorrimento;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);

- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, vasche di raccolta, ecc.).

Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, per la realizzazione delle diverse parti funzionali si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR,UV, ecc.;
- gli elementi di convogliamento ed i canali di scorrimento, se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a);
- i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alla norma UNI 6904;
- per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali; e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale, prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI 9184 e suo FA-1 93.

I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone. Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.

Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue:

- nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
- effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.
- al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera. e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni

Art 32. Impianti di scarico acque di processo

Per le **aree di lavorazione interne ai capannoni**, dovrà prevedersi la realizzazione di una rete di raccolta e collettamento dei **percolati** e delle **acque di lavaggio** (come indicato nelle linee guida del Piano Regionale), separata dalle precedenti, che convoglierà le acque in un pozzetto di raccolta dal quale dovranno essere inviate, per mezzo di un'apposita pompa e tubazione, alle cisterne di stoccaggio del percolato. Per tale rete di drenaggio valgono le prescrizioni tecniche di cui all'articolo precedente.

Art 33. Impianto antincendio

Nei locali o parti di edifici sottoposti all'applicazione della normativa per la prevenzione degli incendi dovranno, conformemente alle prescrizioni progettuali, essere realizzate tutte quelle opere necessarie a garantire l'effettiva tenuta, in caso d'incendio, delle strutture o materiali interessati.

Il sistema antincendio previsto per l'area di impianto consiste nei seguenti sottosistemi:

- stazione di pompaggio acqua antincendio;
- anello di distribuzione dell'acqua antincendio;
- sistema di idranti;
- equipaggiamento portatile.

Stazione di pompaggio acqua antincendio

La stazione di pompaggio ha la funzione di alimentare il sistema di distribuzione ad anello di acqua antincendio.

Essa consisterà principalmente di:

- Û una pompa acqua antincendio principale azionata da motore elettrico;
- Û una pompa acqua antincendio principale azionata da motore diesel;
- Û una pompa di pressurizzazione del sistema di distribuzione acqua antincendio.

La pompa di pressurizzazione interverrà per mantenere in pressione il circuito antincendio in caso di perdite o di modesti prelievi, senza provocare la messa in marcia delle pompe principali.

Se la pressione dell'anello di distribuzione dovesse scendere al di sotto di un valore limite, entrerà in funzione l'elettropompa antincendio principale. In caso di mancato intervento dell'elettropompa, verrà messa in marcia la seconda pompa principale azionata da motore diesel.

Tutte le pompe saranno alimentate dalla vasca di accumulo acqua antincendio/industriale con capacità tale da garantire l'alimentazione della rete antincendio almeno per due ore.

A valle delle pompe principali sarà installata la tubazione di prova, con valvola di intercettazione normalmente chiusa, che consentirà di effettuare, per mezzo di un diaframma tarato, la misura di portata delle pompe, rimandando l'acqua direttamente nella vasca di stoccaggio.

Anello di distribuzione dell'acqua antincendio

L'acqua antincendio verrà distribuita agli idranti, posti all'esterno degli edifici, per mezzo di un sistema di distribuzione ad anello costituito da tubazioni in acciaio interrate. Lungo l'anello sono state previste saracinesche di intercettazione, in prossimità della stazione di pompaggio e nella parte opposta dell'anello. In questo modo sarà possibile, in caso di

eventuali interventi di manutenzione della rete antincendio, mettere fuori servizio solo una parte della tubazione di distribuzione, mantenendo la parte restante sotto pressione ed in condizioni tali da garantire eventuali interventi di emergenza.

Sistema idranti

Gli idranti saranno collegati all'anello di distribuzione principale; sono stati previsti idranti soprassuolo UNI 70, posti lungo il perimetro dell'impianto, ed un certo numero di idranti a cassetta UNI 45, posti lungo il perimetro dei due capannoni, in prossimità degli ingressi.

Ogni idrante soprassuolo UNI 70 sarà dotato di n. 2 bocche di uscita UNI 70 e di un attacco per motopompa UNI 70, Nei pressi dell'idrante verrà posizionata una cassetta antincendio completa di n. 2 manichette UNI 70 da 20 m, n. 2 lance UNI 70 in rame-ottone e chiave per raccordi UNI.

Ogni idrante a cassetta UNI 45 sarà dotato di rubinetto idrante, manichetta UNI 45 da 20 m e lancia UNI 45 in rame-ottone.

Equipaggiamento portatile

Sono previsti estintori ricaricabili portatili posizionati all'interno degli edifici ed estintori ricaricabili carrellati posizionati all'esterno in punti strategici, per un'azione protettiva nei confronti di incendi a localizzazione limitata.

Art 34. Raccolta percolati

I percolati raccolti dalla rete di drenaggio dovranno essere avviati ad idonee cisterne di stoccaggio posizionate all'interno di una vasca di contenimento realizzata in c.a. gettato in opera impermeabilizzata internamente con un telo in HDPE dello spessore di 2 mm.

Art 35. Impianti Elettrici

REQUISITI DI RISPONDEZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI: Il complesso degli impianti dovrà rispondere sia nell'insieme che nelle singole parti componenti alle disposizioni di legge ed alla normativa vigente alla data di realizzazione dello stesso.

Le apparecchiature della fornitura dovranno essere costruite e collaudate in conformità alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Commission) in vigore.

Le apparecchiature di arrivo ed allacciamento all'interruttore generale sull'arrivo ENEL - lato utente, saranno a cura della Ditta aggiudicataria.

PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI - CAVI E CAVIDOTTI

a) Isolamento dei cavi.

Nel presente Appalto saranno adottati cavi del tipo :

- N07V-K, a ridotta emissione di gas corrosivi, 450/750 V, unipolari senza guaina, isolati in PVC.
- FG7(O)R, a ridotta emissione di gas corrosivi, 0,6/1 kV, unipolari e multipolari con guaina in PVC, isolati in EPR.
- H07RN-F, ad elevate caratteristiche elettriche e meccaniche, adatto per posa mobile, 450/750 V, multipolari con guaina in Policloroprene di qualità EM2, isolati in Gomma di qualità EI4.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) Colori distintivi dei cavi:

Nei conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) Sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse:

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) sono scelte tra quelle unificate. In ogni caso non sono superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, fatte salve le prescrizioni di progetto e le superiori disposizioni della D.L., le sezioni minime ammesse dei conduttori di rame sono:

- 0,60 mmq per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mmq per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4 mmq per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

d) Sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.2, 524.3, 524.1, 543.1.4 delle norme CEI 64-8;

e) Sezione dei conduttori di protezione:

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella di cui alle norme CEI 64-8 (artt. 547.1.1 - 547.1.2 - 547.1.3);

f) Propagazione del fuoco lungo i cavi:

i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22;

g) Provvedimenti contro il fumo e lo sviluppo di gas tossici e corrosivi:

saranno impiegati cavi a ridotta emissione di fumo e di gas tossici e corrosivi ad alte temperature secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

h) Identificazione dei cavi e dei conduttori:

tutte le linee sia di potenza che di segnale dovranno essere designate riportando il quadro di partenza e l'utenza servita, il tipo, la formazione e la sezione del cavo, per le linee di segnale in particolare ogni conduttore deve essere designato univocamente con codice numerico. Dovrà pertanto essere prodotto uno schema delle linee e delle morsettiere in modo tale da permettere in sede di manutenzione di identificare velocemente le linee.

SEZIONI MINIME DEL CONDUTTORE DI TERRA

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella ottenuta attraverso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 543.1.1 delle norme CEI 64-8.

CANALIZZAZIONI

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti.
- il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi;
- il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando morsetti e morsettiere idonei a garantire la protezione dai contatti indiretti ed il prescritto grado di protezione. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo. In particolare, per quanto riguarda le giunzioni e le derivazioni sui cavi correnti entro passerelle, esse dovranno essere eseguite in conformità alle disposizioni dell'art.526.1 delle norme CEI 64-8, e quantomeno entro scatole di derivazione posate esternamente alla passerella, complete di adeguati passacavi.
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. È ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate;

- i tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. È inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive.
- tutti i tubi protettivi da installare a vista per l'esecuzione delle diverse categorie di opere previste in progetto dovranno essere obbligatoriamente di colore grigio RAL, salvo diverse disposizioni impartite dalla D.L.

POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI INTERRATE, OD IN CUNICOLI NON PRATICABILI

In generale, i cavi dovranno essere contenuti entro idoneo cavidotto costituito, secondo le prescrizioni del progetto, da tubo in PVC conforme a Norme CEI 23/8, resistenza allo schiacciamento 1250 N, dotati di banda gialla di riconoscimento, oppure da tubo corrugato a doppia parete in polietilene, colore standard, resistenza allo schiacciamento 750 N, conforme a Norme CEI EN 50086-1 e 50086-2-4, aventi diametro adeguato al numero di cavi posti all'interno, e comunque delle dimensioni specificate in progetto.

I cavidotti saranno posati alla profondità minima di 50 cm.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti ispezionabili sulle tubazioni interrato ed apposite cassette sulle tubazioni non interrato.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia per i cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, fatte salve le superiori disposizioni della D.L., il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 20 circa se in rettilineo;
- ogni m 10 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti deve essere assicurata mediante impianto di terra a cui andranno connesse tutte le masse dell'impianto e tutte le masse estranee, quali le armature metalliche delle strutture in c.a. portanti, le reti elettrosaldate di ripartizione carichi nelle platee e solette in c.a. etc.

I collettori saranno realizzati mediante barra in rame, di sezione mm 50x6, posti entro scatola per esterno, grado di protezione IP44 minimo, completa di coperchio fissato a viti dotato di opportuno contrassegno.

Tutte le connessioni ai dispersori ed alle apparecchiature protette dovranno essere eseguite mediante idoneo bullone e protette con un velo di grasso di vaselina.

I conduttori in arrivo al collettore dovranno essere debitamente contrassegnati.

L'impianto di terra dovrà rispondere alle vigenti norme CEI ed antinfortunistiche, DPR n.547 del 27.04.1955, e successive modifiche ed integrazioni.

COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti, l'impianto di terra, di cui deve essere stata accertata l'efficienza come sopra prescritto, deve, nella situazione di guasto a terra sul sistema MT in un sistema TN-S verificare la relazione secondo le norme CEI 64/8 le quali prescrivono la seguente relazione:

$$Z_g \cdot 230 / I_A$$

Dove:

Z_g = Impedenza anello di guasto

I_A = corrente di intervento della protezione di massima corrente entro 5 secondi se apparecchiature fisse 0.4 secondi se apparecchiature mobili.

L'utilizzo del differenziale permette la selettività di intervento e quindi di continuità del servizio permettendo di selezionare la corrente di guasto a terra in modo indipendente dalla corrente nominale del circuito. I tempi di intervento sono molto brevi, non superiori a 40 ms, sono dunque a favore della sicurezza.

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti saranno protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi è stata progettata nel rispetto delle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a protezione dei conduttori avranno una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi saranno cioè soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

Dovranno essere installati interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5, i quali garantiscono che la seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose, secondo la relazione

$$I^2 t \leq K^2 s^2$$

(artt. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 delle norme CEI 64-8) ed avranno un potere di interruzione non inferiore a 4.5 kA.

DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Per l'impianto di illuminazione saranno adottati i livelli di illuminamento raccomandati nella normativa per le diverse zone di lavoro.

UBICAZIONE E DISPOSIZIONE DELLE SORGENTI LUMINOSE

L'ubicazione ed il posizionamento dei corpi illuminanti rispetteranno le indicazioni del progetto, fatte salve le superiori disposizioni che la D.L. riterrà di impartire durante l'esecuzione dei lavori.

ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

E' distinta in illuminazione di sicurezza ed illuminazione di riserva.

La prima consente l'individuazione delle vie di fuga ed è ottenuta mediante i seguenti apparecchi:

si impiegheranno apparecchi per installazione a parete, a bandiera o a plafone, con corpo in tecnopolimero autoestinguento e grado IP65, datati di lampade fluorescenti, autonomia 1h dopo ricarica di 12h. in classe II di isolamento, in versione sola emergenza.

La seconda (antipanico) consente di continuare o terminare in sicurezza l'attività e di garantire il deflusso ordinato senza panico, è ottenuta tramite APPARECCHI i gruppi autonomi di alimentazione di alcuni apparecchi dell'illuminazione ordinaria.

QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

Per i materiali potranno essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE

I quadri saranno installati in luoghi accessibili, nel rispetto delle indicazioni del progetto e secondo le disposizioni della D.L..

Sul quadro devono essere montate, ed elettricamente connesse, le apparecchiature di protezione e comando . I quadri di comando e distribuzione devono essere del tipo a centralino o in lamiera d'acciaio spessore 10/10 e 15/10 mm verniciata con polveri epossidiche, devono essere muniti di profilati guida DIN 35 per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche. Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

I quadri devono essere costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati a parete o da incasso e dotati di targhette identificative (norme CEI 17-13, 23-51).

In ogni sezione di quadro sarà installata una morsettiera alla quale saranno collegate tutte le apparecchiature di misura, controllo e comando della sezione stessa.

Il grado di protezione minimo deve essere pari a IP 4X e comunque adeguato all'ambiente.

Devono comunque rispettare tutte le disposizioni delle norme CEI 17-13, 23-51 ad essi applicabili.

APPARECCHIATURE MODULARI NORMALIZZATE

Le apparecchiature installate nei quadri di comando devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto su profilato preferibilmente normalizzato EN 50022 [norme CEI (17-18)].

In particolare:

f) gli interruttori automatici magnetotermici sezionatori da 1 a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 25 kA, col minimo di 6 kA, salvo diverse indicazioni progettuali;

g) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);

h) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Devono essere del tipo ad azione diretta, tipo AC (norme CEI 23-3 ed. IV);

i) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 4 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento é provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. È ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.5 kA;

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

Gli interruttori di cui in c) e in d) devono essere conformi alle norme CEI 23-18 e devono essere interamente assiemati a cura del Costruttore.

Art 36. Norme per la costruzione e per le prove di accettazione e di collaudo degli apparati

La costruzione delle apparecchiature, delle macchine, degli impianti di qualsiasi tipo, oggetto del presente Capitolato, deve essere rigorosamente conforme a tutte le norme antinfortunistiche vigenti.

Tutte le prove ed i collaudi richiesti dal Committente dovranno essere eseguiti in rigorosa osservanza di tutte le norme antinfortunistiche vigenti.

NORME DI RIFERIMENTO PER LA COSTRUZIONE DI APPARATI ELETTRICI ED ELETTRONICI

La costruzione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche di qualsiasi tipo, dei quadri e delle macchine elettriche e degli impianti elettrici ed elettronici in generale, dovrà essere eseguita conformemente alle più recenti norme CEI vigenti in materia.

PROVE SU IMPIANTI O SEZIONE DI ESSI

Qualora l'Aggiudicatario preveda la fornitura di un complesso organico di macchina ed apparecchiature collegate fra loro (impianti) la Stazione Appaltante ha la facoltà di eseguire prove:

- sull'intero complesso montato e funzionante inteso come entità unica;
- su parti del complesso costituito da più componenti collegati fra loro;
- su singoli componenti del complesso.

PROVA DI FUNZIONAMENTO IN OPERA

Per tutte le forniture verrà eseguita una prova di funzionamento in opera: la Ditta appaltatrice darà, all'uopo, comunicazione alla D.L. della data a partire dalla quale tale prova potrà essere effettuata.

La prova riguarderà il funzionamento di tutti i materiali, macchinari ed apparecchiature fornite e montate, la rispondenza degli stessi alle prescrizioni e norme e alle precisazioni di dettaglio indicate nel presente capitolato.

Di tale prova, anche se sfavorevole, sarà redatto verbale.

Qualora l'esito della prova non risultasse favorevole, essa sarà ripetuta sino ad esito favorevole, essendo a totale carico della Ditta appaltatrice tutte le sostituzioni, riparazioni, aggiunte e quant'altro necessario a dare le opere perfettamente funzionanti.

Anche delle successive prove e di ognuna di esse sarà redatto verbale.

Dopo l'esito favorevole della prova avrà luogo la consegna definitiva della fornitura al Committente, che verrà fatta risultare da apposito verbale, cui dovrà essere allegato il certificato rilasciato dalla A.S.L. territorialmente competente sul territorio ove le macchine devono essere installate, da richiedere a cura e spesa da parte della Ditta, comprovante la rispondenza di tutte le installazioni e protezioni alle norme antinfortunistiche vigenti.

Art 37. Norme per le prove di accettazione di materiali ed apparati elettrici ed elettronici

Tutte le prove di accettazione di apparecchiature e materiali elettrici di qualsiasi tipo saranno eseguite conformemente alle più recenti norme CEI vigenti in materia.

PROVE DEI MATERIALI

La Direzione Lavori indicherà preventivamente per iscritto eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, su materiali da impiegarsi negli impianti oggetto della Appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Stazione Appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

ACCETTAZIONE

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della D.L. 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.

È fatto divieto assoluto alla Ditta appaltatrice di porre in opera materiali rifiutati dal Committente appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

PROVE DI ACCETTAZIONE PER I QUADRI ELETTRICI

Le prove comprendono quelle previste dalle vigenti norme CEI 17-13 e 23-51.

COLLAUDO PROVVISORIO IN CORSO D'OPERA

Il collaudo in corso d'opera riguarderà l'impianto nel suo complesso per accertare, oltre la rispondenza delle caratteristiche di lavoro dei vari macchinari alle condizioni contrattuali, come per il collaudo in fabbrica, anche la perfetta funzionalità dell'insieme di macchinari ed apparecchiature che compongono l'impianto stesso.

Pertanto, la Direzione Lavori ed i Collaudatori, potranno essere ripetute tutte le prove sui singoli macchinari o su gruppi di esse, già eseguite in sede di collaudo in fabbrica.

Saranno inoltre eseguite le prove di funzionamento dei vari dispositivi di comando, degli automatismi e di tutte le apparecchiature in genere.

Tutte le spese relative alle prove di cui ai precedenti punti saranno a completo carico dell'Aggiudicatario: sarà a suo completo carico la fornitura degli strumenti, delle apparecchiature, dell'energia, delle attrezzature e di quanto altro occorrente per le prove e

verifiche richieste dall'incaricato del Committente, sia in fabbrica che in opera, nonché tutti gli oneri relativi allo smontaggio o rimontaggio delle apparecchiature o delle parti di impianto.

COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente Capitolato, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione della Appalto stesso o nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Ad impianto ultimato si provvederà alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco, se e in quanto necessarie;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto.

In particolare, occorrerà verificare:

- a) che siano osservate le norme tecniche generali;
- b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste ed alle preventive indicazioni, inerenti la specifica Appalto, precisate dal Committente in sede di gara;
- c) che gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione della Appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- d) che gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione della Appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi.

Al termine delle operazioni si dovrà redigere l'apposito verbale del collaudo definitivo.

NORME GENERALI COMUNI PER IL COLLAUDO IN CORSO D'OPERA E PER IL COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Prima di iniziare le procedure per le prove di funzionamento e di rendimento delle apparecchiature e degli impianti, il Collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche delle grandezze di alimentazione, disponibili al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile), siano conformi a quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte della Appalto) all'atto del collaudo non fossero conformi a quelle contestualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di corrente d'alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni.

Per le verifiche in corso d'opera e per il collaudo definitivo, la Ditta appaltatrice è tenuta, a richiesta della Stazione Appaltante, a mettere a disposizione il personale, le apparecchiature e gli strumenti adatti per le misure necessarie, senza potere perciò accampare diritti a maggiori compensi.

Tutte le verifiche per il collaudo delle apparecchiature e degli impianti elettrici, di qualsiasi tipo, saranno eseguite conformemente alle più recenti norme CEI vigenti in materia, ed in particolare nel rispetto delle norme CEI 64-8/6.

VERIFICA DEL TIPO E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO E DELL'APPOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

VERIFICA DELLA SFILABILITÀ DEI CAVI

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale.

A questa verifica si aggiungono anche quelle relative al rapporto tra diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Si deve eseguire secondo le modalità di cui all'art. 612.3 delle norme CEI 64-8/6.

VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTOCIRCUITI ED I SOVRACCARICHI

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8).

Per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. 547/55 e successive modifiche ed integrazioni, la Ditta appaltatrice dovrà predisporre tutti gli elaborati necessari per la denuncia degli stessi alle Aziende Sanitarie Locali (A.S.L.),

fornendo tutti gli elementi richiesti, compresi i risultati delle misure della resistenza di terra. Si devono effettuare le seguenti verifiche:

a) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllati sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;

b) misura dell'impedenza dell'anello di guasto;

c) controllare in base ai valori misurati il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale; per gli impianti con fornitura in

media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al Distributore di energia elettrica;

d) nei casi previsti dalle norme, effettuare la misura della resistenza di terra;

e) quando occorre, effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo;

f) nei locali da bagno eseguire - prima della muratura degli apparecchi sanitari - la verifica della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione.

VERIFICA DELLE CADUTE DI TENSIONE

Le cadute di tensione nelle varie parti del sistema elettrico dovranno essere contenute entro i valori assunti alla base dei calcoli svolti nel progetto.

La c.d.t. tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchio utilizzatore, considerato nelle condizioni di funzionamento previste in progetto, non deve superare il 4% della tensione nominale, con le eccezioni di cui all'art.525 delle norme CEI 64-8.

Art 38. Specifiche impianto di illuminazione

Premesso che le disposizioni seguenti sono in aggiunta, o a chiarimento delle norme CEI, si riportano le seguenti definizioni:

- *lumen*: unità di misura del flusso emesso dalle sorgenti luminose;

- *lux*: unità di misura del valore di illuminazione (illuminamento) pari ad un lumen ricevuto per metro quadrato;

- coefficiente di utilizzazione: rapporto tra il flusso utilizzato e quello emesso.

Per ogni sorgenti luminosa dovranno essere indicate:

- la potenza totale di emissione in lumen ed i relativi valori di illuminazione prescritti;

- la potenza elettrica necessaria per l'alimentazione.

L'illuminazione interna si differenzierà a seconda della destinazione d'uso dei diversi locali e delle diverse zone. Il livello di illuminamento sarà il valore medio orizzontale calcolato ad 85 cm da quota pavimento. Il livello di uniformità sarà minore uguale 1,5 (calcolato come E_{max}/E_{min}) escludendo dal calcolo solo gli angoli morti.

Locali Ricezione e lavorazione RSU, compostaggio

Proiettori industriali asimmetrici.

Corpo senza telaio: in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento.

Riflettore: asimmetrico, in alluminio martellato 99.85, ossidato anodicamente spessore 3• e brillantato.

Diffusore: Vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1:2001).

Verniciatura: a polvere poliestere, colore grigio grafite, resistente alla corrosione e alle nebbie saline.

Portalampada: In ceramica con contatti argentati.

Cablaggio: Alimentazione 230V/50Hz con protezione termica. Cavetto flessibile capicordato con puntali in ottone stagnato, isolamento con calza in fibra di vetro, sezione 1 mm² . Morsettiera 2P+T con massima sezione dei conduttori 4 mm².

Equipaggiamento: Guarnizione di gomma siliconica. Pressacavo in nylon f.v. Ø 1/2 pollice gas. Viterie in acciaio imperdibili, anticorrosione e antigrippaggio. Staffa in acciaio con scala goniometrica. Vetro frontale, apribile a cerniera senza l'uso di utensili, rimane agganciato al corpo dell'apparecchio. Con valvola di ricircolo aria. Ganci di chiusura in acciaio AISA316L con vite di sicurezza.

Normativa: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

Potenza lampade: 400W JM-TS, 4300K.

Locale Maturazione compost di qualità:

Riflettori industriali con corpo in alluminio pressofuso con alettatura di raffreddamento e vetro di protezione. Riflettore: In versione diffondente, in alluminio stampato prismatizzato, ossidato anodicamente con spessore 6/8 micron e brillantato, per un elevato rendimento luminoso.

Diffusore: Cristallo temperato di protezione, spessore 5 mm, resistente agli shock termici e agli urti.

Verniciatura: A polvere poliestere colore nero, previo trattamento di fosfocromatazione, resistente alla corrosione e alle nebbie saline.

Portalamпада: In ceramica e contatti argentati. Attacco E40.

Cablaggio: Alimentazione 230V/50Hz. Morsettiera 2P+T con massima sezione dei conduttori ammessa 4 mm².

Montaggio: A sospensione a soffitto.

Potenza lampade: JM-E400, 4500K;

Grado di protezione minimo IP657.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA E RISERVA:

Come richiesto dalla normativa è previsto un impianto di illuminazione d'emergenza il quale comprende la sorgente, i circuiti e gli apparecchi che devono assicurare, in mancanza dell'alimentazione principale di energia, l'illuminamento minimo stabilito dalle norme (D.L.G.S. n. 626/94).

L'impianto si divide in:

Illuminazione di sicurezza che serve ad indicare le vie di esodo e le uscite di sicurezza con pittogrammi in maniera tale da segnalare la giusta direzione da seguire per l'uscita dai locali in caso di situazioni di pericolo. Gli apparecchi usati devono fornire l'illuminamento minimo prescritto (5 lux) per riconoscere chiaramente ostacoli e cambi di direzione senza creare indecisioni.

Illuminazione di riserva per consentire di portare a termine senza problemi le attività necessarie e di abbandonare con sicurezza il posto di lavoro. L'illuminamento minimo deve essere pari a circa 1 lux al cento della via di esodo.

Impianto di Sicurezza Locali Ricezione, Trattamento, Compostaggio e Imballaggio:

Le uscite di sicurezza dei locali tecnici sono indicate con apparecchi di sicurezza stagni IP65, classe II di isolamento, equipaggiati con lampade fluorescenti da 24 W, autoalimentate con autonomia di 2 h, installati a parete.

ILLUMINAZIONE ESTERNA

Illuminazione perimetro strutture:

Proiettori industriali asimmetrici.

Corpo senza telaio: In alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento.

Riflettore: asimmetrico, in alluminio martellato 99.85, ossidato anodicamente spessore 3• e brillantato.

Diffusore: Vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1:2001).

Verniciatura: a polvere poliestere, colore grigio grafite, resistente alla corrosione e alle nebbie saline.

Portalampada: In ceramica con contatti argentati.

Cablaggio: Alimentazione 230V/50Hz con protezione termica. Cavetto flessibile capicordato con puntali in ottone

stagnato, isolamento con calza in fibra di vetro, sezione 1 mm² . Morsettiera 2P+T con massima sezione dei conduttori 4 mm².

Equipaggiamento: Guarnizione di gomma siliconica. Pressacavo in nylon f.v. Ø 1/2 pollice gas. Viterie in acciaio imperdibili, anticorrosione e antigrippaggio. Staffa in acciaio con scala goniometrica. Vetro frontale, apribile a cerniera senza l'uso di utensili, rimane agganciato al corpo dell'apparecchio. Con valvola di ricircolo aria. Ganci di chiusura in acciaio AISA316L con vite di sicurezza.

Normativa: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

Potenza lampade: 150W SAP, 2000K.

Illuminazione zona Biofiltri:

Proiettori industriali asimmetrici.

Corpo senza telaio: In alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento.

Riflettore: asimmetrico, in alluminio martellato 99.85, ossidato anodicamente spessore 3• e brillantato.

Diffusore: Vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1:2001).

Verniciatura: a polvere poliestere, colore grigio grafite, resistente alla corrosione e alle nebbie saline.

Portalampada: In ceramica con contatti argentati.

Cablaggio: Alimentazione 230V/50Hz con protezione termica. Cavetto flessibile capicordato con puntali in ottone stagnato, isolamento con calza in fibra di vetro, sezione 1 mm² . Morsettiera 2P+T con massima sezione dei conduttori 4 mm².

Equipaggiamento: Guarnizione di gomma siliconica. Pressacavo in nylon f.v. Ø 1/2 pollice gas. Viterie in acciaio imperdibili, anticorrosione e antigrippaggio. Staffa in acciaio con scala goniometrica. Vetro frontale, apribile a cerniera senza l'uso di utensili, rimane agganciato al corpo dell'apparecchio. Con valvola di ricircolo aria. Ganci di chiusura in acciaio AISA316L con vite di sicurezza.

Normativa: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

Potenza lampade: 250W SAP, 2000K.

Plafoniere stagne in acciaio e schermo in vetro

Corpo: In acciaio stampato imbutito in un unico pezzo di elevata resistenza meccanica. Completo di cornice in acciaio. Ganci inox.

Riflettore: In alluminio speculare anodizzato spessore 2 micron, di eccezionali dimensioni trasversali per un elevato rendimento.

Diffusore: Cristallo temperato, spessore 5 mm resistente agli urti.

Verniciatura: a polvere poliestere colore RAL 7035, previo trattamento di fosfatazione, resistente alla corrosione e alle nebbie saline.

Portalampada: In policarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso. Attacco G13.

Cablaggio: Alimentazione 230V/50Hz. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² e guaina di PVC-HT resistente a 90° C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P + T con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm².

Equipaggiamento: Fusibile di protezione da 6.3 A. Guarnizione in gomma siliconica. Pressacavo in nylon f.v. diam. 1/2 pollice gas. Completa di staffe di fissaggio a plafone. Una volta aperta, la cornice rimane agganciata al corpo per una facile manutenzione

Normativa: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 - CEI 34-21, ed hanno ottenuto la certificazione di sicurezza europea ENEC, sono protette con il grado IP65IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente incombustibili

Altri cablaggi: Reattore elettronico e gruppo di emergenza.

Versione in emergenza: In caso di black out una sola lampada collegata al circuito in emergenza rimane accesa (SA), evitando così disagi dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione. L'autonomia è di 60 min. Al ritorno della tensione la batteria si ricarica automaticamente.

Art 39. Elementi di distribuzione principale e terminale

CANALA ZINCATA

Sistemi di canalizzazione

La presente specifica descrive le caratteristiche tecnico - costruttive che sono richieste per le canalizzazioni atte a sostenere e proteggere i cavi dei circuiti elettrici e speciali dell'impianto.

Il sistema di canalizzazione per la posa dei cavi dovrà rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme CEI 23-31 per i canali in materiale metallico.

Caratteristiche costruttive

Gli elementi rettilinei, le curve, le derivazioni e i relativi coperchi dovranno essere realizzati in acciaio zincato forato, di spessore adeguato per garantire la necessaria robustezza meccanica.

Le gamme disponibili dovranno prevedere elementi di altezza 100 mm e larghezze 400 mm, 200 mm e 100 mm.

Predisposti per la giunzione rapida tra elementi mediante viti e bulloni.

Caratteristiche elettriche

La serie dovrà garantire il grado di protezione IP 40 con coperchio chiuso e la continuità elettrica tra gli elementi.

Il punto per la connessione del sistema all'impianto di terra dovrà essere identificata con l'apposito simbolo di messa a terra.

Accessori

Tutti gli accessori dovranno essere realizzati in acciaio zincato, predisposti per il fissaggio rapido a scatto o tramite appositi giunti con viti e bulloni.

Sospensioni

I sistemi di supporto dei canali dovranno essere di tipo a sospensione o a parete, dovranno garantire, con appropriata interdistanza fra i supporti, il sostegno del peso proprio dei canali e dei cavi in esso contenuti.

DISTRIBUZIONE TERMINALE IN TUBO TAZ E GUAINA ARMATA

Tubi rigidi in acciaio zincato filettabili

La presente specifica descrive le caratteristiche tecnico - costruttive che sono richieste per i tubi atti a proteggere i cavi dei circuiti elettrici e speciali dell'impianto.

Il sistema di tubi rigidi in acciaio dovrà rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme CEI EN 50086-2-1 e CEI EN

60423.

Caratteristiche costruttive

Tubi elettro uniti ricavati da lamiera di acciaio zincato Sendzimir. Filettabili con passo ISO.

Caratteristiche elettriche

La continuità elettrica e il grado di protezione dovranno essere garantiti utilizzando appositi raccordi.

Guaine in metallo plastica

Guidacavo pieghevole in acciaio zincato a caldo (Fe P01-02) a semplice aggraffatura rivestito in PVC liscio.

A norma CEI EN 61386 3 3 3 1, non propagante la fiamma, secondo norma CEI EN 61386.

Accessori

Gli accessori per una corretta installazione dei tubi in acciaio e delle guaine comprendono raccordi e adattatori.

Saranno realizzati in ottone nichelato zincato con anello di tenuta in materiale plastico.

SPECIFICHE PRESE CEE INTERBLOCCATE

Le seguenti specifiche si applicano alle prese industriali CEE interbloccate.

Preso CEE 3P+T 400V 63A, Interbloccata protetta da interruttore automatico magnetotermico differenziale, custodia stagna IP67 in tecnopolimero resistente al filo incandescente 850 °C, installazione a parete.

Preso CEE 2P+T 230V 16A, Interbloccata protetta da interruttore automatico magnetotermico differenziale, custodia stagna IP67 in tecnopolimero resistente al filo incandescente 850 °C, installazione a parete.

Preso CEE 2P 24V 16A con trasformatore di isolamento 230/24 V 150VA, Interbloccata protetta da interruttore automatico magnetotermico differenziale, custodia stagna IP67 in tecnopolimero resistente al filo incandescente 850 °C, installazione a parete.

Le prese CEE faranno parte di un sistema modulare comprendente piastre di fondo e scatole di raccordo e derivazione atte a realizzare un blocco unico.

SPECIFICHE GIUNTI STAGNI

Le giunzioni dei cavi della linea di alimentazione del quadro COMPOSTAGGIO CCM3 dovranno essere realizzate tramite giunti stagni per cavi estrusi multipolari 0,6/1kV, con isolamento in gomma colata o con metodi equivalenti ad insindacabile giudizio della D.L..

Il giunto in gomma colata è costituito da un supporto in materiale plastico rigido resistente al fuoco ospitante i morsetti di giunzione dei conduttori. Una volta chiuso dovrà essere completamente riempito di uno speciale isolante in gomma colata ad alte prestazioni meccaniche ed elastiche a reticolazione rapida, che non indurisce ma rimane fluido.

Tale metodo consente di intervenire in un secondo momento sul giunto senza dover perdere il giunto stesso o parte del cavo.