



COMUNE DI SAVONA
SETTORE 5 - LAVORI PUBBLICI E AMBIENTE



**LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA
DEGLI IMMOBILI COMUNALI**

anni 2022-2023

Elaborato:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Progettisti:

Arch. Marina CAPPELLO

Geom. Giorgia CORONGIU

Ing. Ekaterina ULITINA

Collaboratori:

Sig. Roberto BRIANO

Data:

Luglio 2021

CAP 1) NORME E TEMPISTICHE DI ESECUZIONE

- 1.1 OGGETTO DELL'ACCORDO QUADRO
- 1.2 - UFFICIO, MAGAZZINO DEPOSITO MATERIALI ED ATTREZZI
- 1.3 - RICHIESTE DI INTERVENTO
- 1.4 - FUNZIONI, COMPITI ED ONERI DELL'APPALTATORE
- 1.5 - NORME DI CARATTERE PARTICOLARE
- 1.6- CANONI DI MANUTENZIONE

CAP 2) QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

- 2.1. MATERIALI IN GENERE
- 2.2. ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO
- 2.3. MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE
- 2.4. ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO
- 2.5. ARMATURE PER CALCESTRUZZO
- 2.6. PROVE DEI MATERIALI

MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

- 2.7. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI
- 2.8. SCAVI IN GENERE
- 2.9. SCAVI DI SBANCAMENTO
- 2.10. SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA
- 2.11. SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTO
- 2.12. RILEVATI E RINTERRI
- 2.13. OPERE E STRUTTURE DI MURATURA
 - a) *Malte per Murature*
 - b) *Murature in genere*
 - c) *Muratura di pietrame a secco.*
 - d) *Murature di pietrame con malta.*
 - e) *Murature di getto e conglomerato.*
 - f) *Murature in mattoni*
 - g) *Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati.*
 - h) *Opere in cemento armato.*
 - i) *Cappe sui volti.*
- 2.14. COSTRUZIONE DELLE VOLTE
- 2.15. RIEMPIMENTI IN PIETRAME A SECCO - VESPAI
 - a) *Riempimenti in Pietrame a Secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)*
 - b) *Vespai e Intercapedini*
- 2.16. OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO
 - a) *Impasti di Conglomerato Cementizio*
 - b) *Controlli sul Conglomerato Cementizio*
 - c) *Norme di Esecuzione per il Cemento Armato Normale*
 - d) *Norme di Esecuzione per il Cemento Armato Precompresso*
 - e) *Responsabilità per le Opere in Calcestruzzo Armato e Calcestruzzo Armato Precompresso*
- 2.17. STRUTTURE PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO ARMATO E PRECOMPRESSO
 - a) *Generalità*
 - b) *Posa in Opera*
 - c) *Unioni e Giunti*
 - d) *Appoggi*
 - e) *Montaggio*
 - f) *Accettazione*
- 2.18. SOLAI
 - a) *Generalità.*
 - b) *Solai su Travi e Travetti di Legno*
 - c) *Solai su Travi di Ferro a Doppio T (putrelle) con Voltine di Mattoni (pieni o forati) o con Elementi Laterizi Interposti.*
 - d) *Solai di Cemento Armato o Misti: Generalità e Classificazione.*
 - e) *Solai prefabbricati.*
 - f) *Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi diversi dal laterizio*
- 2.19. STRUTTURE IN ACCIAIO
 - a) *Generalità*
 - b) *Collaudo Tecnologico dei Materiali*
 - c) *Controlli in Corso di Lavorazione*

- d) *Montaggio*
- e) *Prove di Carico e Collaudo Statico*
- 2.20. STRUTTURE IN LEGNO
 - a) *Generalità*
 - b) *Disposizioni Costruttive e Controllo dell'Esecuzione*
- 2.21. ESECUZIONE COPERTURE CONTINUE (PIANE)
- 2.22. ESECUZIONE COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)
- 2.23. ESECUZIONE COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)
- 2.24. OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE
- 2.25. INTONACI
- 2.26. SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI
 - a) *Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi.*
 - b) *Sistemi Realizzati con Prodotti Flessibili.*
 - c) *Sistemi Realizzati con Prodotti Fluidi.*
- 2.27. TINTEGGIATURE – COLORITURE E VERNICIATURE
- 2.28. OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA
- 2.29. ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI
- 2.30. TRATTAMENTI A SEMIPENETRAZIONE MANTO DI USURA SUPERFICIALE
- 2.31. CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI BASE
- 2.32. CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA.
- 2.33. CUNETTE - POZZETTI D'ISPEZIONE E CADITOIE
- 2.34. CONDUTTURE IN GENERE
- 2.35. NORME PER LA MESSA IN OPERA DI TUBAZIONI
- 2.36. COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA
 - a) *Apparecchi Sanitari.*
 - b) *Rubinetti Sanitari.*
 - c) *Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici).*
 - d) *Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).*
 - e) *Rubinetti a Passo Rapido, Flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi).*
 - f) *Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi).*
 - g) *Tubazioni e Raccordi.*
 - h) *Valvolame, Valvole di non Ritorno, Pompe.*
 - i) *Apparecchi per produzione di acqua calda.*
 - j) *Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua.*
- 2.37. ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA
- 2.38. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE
- 2.39. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE
- 2.40. IMPIANTI ADDUZIONE GAS
 - a) *Disposizioni Generali.*
- 2.41. IMPIANTO ELETTRICO E DI COMUNICAZIONE INTERNA
 - a) *Disposizioni Generali.*
 - b) *Caratteristiche Tecniche degli Impianti e dei Componenti*
 - c) *Integrazione degli Impianti Elettrici, Ausiliari e Telefonici nell'Edificio.*
 - d) *Impianti elettrici a sicurezza funzionale a tenuta (AD-FT)*
 - e) *Colonne montanti.*
 - f) *Conduttori elettrici.*
 - g) *Tubi portacavi e cassette di derivazione.*
 - h) *Prese, interruttori, pulsanti a parete.*
 - i) *Quadri elettrici.*
 - j) *Protezione contro i contatti indiretti.*
 - k) *Protezione contro i contatti diretti.*
 - l) *Protezione contro le sovracorrenti.*
 - m) *Sezionamento dell'impianto.*
 - n) *Specifiche impianto di terra.*
- 2.42. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO
 - a) *Generalità*
 - b) *Sistemi di Riscaldamento*
 - c) *Componenti degli Impianti di Riscaldamento*
- 2.43. SCALA DI SICUREZZA E PASSERELLE IN ACCIAIO
- 2.44. NORME DI MISURAZIONE PER LA CONTABILIZZAZIONE
 - a) *Scavi in Genere*
 - b) *Rilevati e Rinterri*
 - c) *Riempimenti con Misto Granulare*
 - d) *Paratie di Calcestruzzo Armato*
 - e) *Murature in Genere*

- f) Murature in Pietra da Taglio*
- g) Calcestruzzi*
- h) Conglomerato Cementizio Armato*
- i) Solai*
- j) Controsoffitti*
- k) Vespai*
- l) Pavimenti*
- m) Rivestimenti di Pareti.*
- n) Fornitura in Opera dei Marmi, Pietre Naturali od Artificiali*
- o) Intonaci.*
- p) Tinteggiature, Coloriture e Verniciature.*
- q) Infissi di Legno.*
- r) Infissi di Alluminio.*
- s) Lavori di Metallo.*
- t) Tubi Pluviali.*
- u) Impianti Termico, Idrico-Sanitario, Antincendio, Gas, Innaffiamento*
- v) Impianti Elettrico e Telefonico*
- w) Opere di Assistenza agli Impianti.*
- x) Manodopera.*
- y) Trasporti.*

CAPITOLO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'ACCORDO QUADRO

• 1.1 - OGGETTO DELL'ACCORDO QUADRO

- L'Amministrazione Comunale intende concludere un accordo quadro ai sensi dell'art.54 del D.Lgs. 50/2016, con un unico operatore economico, per l'esecuzione di tutte le opere edili ed affini di manutenzione ordinaria e di pronto intervento, ed ai relativi componenti impiantistici funzionali, sugli immobili del Comune di Savona, da effettuarsi mediante prestazione di mano d'opera, fornitura di materiali, mezzi d'opera, noli, somministrazioni ed opere provvisorie occorrenti.

- Gli interventi di manutenzione singolarmente definiti nel loro contenuto prestazionale ed esecutivo, non sono predeterminati in maniera esaustiva e definitiva nel numero e nella localizzazione, e la quantità di prestazioni da eseguire dipenderanno dalle necessità che verranno evidenziate dalla Stazione Appaltante, nell'arco di tempo previsto contrattualmente nell'accordo quadro.

- Gli interventi potranno essere anche singolarmente di piccola entità e sparsi sul territorio e da eseguire secondo i criteri di priorità stabiliti ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori. senza che per questo l'operatore economico possa avere nulla a pretendere oltre a quello pattuito.

- Trattandosi di un accordo quadro di manutenzione con interventi a richiesta della Stazione

Appaltante, la forma, le dimensioni e le principali caratteristiche delle opere da eseguire non possono essere fornite a priori, ma verranno valutate volta per volta dal Tecnico Incaricato della Direzione Lavori che fornirà alla ditta esecutrice le specifiche necessarie.

- Sono compresi nell'accordo quadro tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste nel progetto.

- Resta inteso che il presente accordo quadro non costituirà l'unico mezzo della Stazione Appaltante al fine di eseguire interventi di manutenzione sul proprio patrimonio immobiliare. A tal fine si precisa che la Stazione Appaltante si riserva la facoltà, sulla base di proprie valutazioni di opportunità tecnica e vantaggio economico, di affidare specifici interventi di manutenzione ad altre imprese, secondo le modalità e le procedure previste dalla vigente normativa in materia di lavori pubblici.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'operatore economico deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

■ 1.2 - UFFICIO, MAGAZZINO DEPOSITO MATERIALI ED ATTREZZI

Prima della stipulazione del contratto l'Impresa dovrà presentare all'approvazione dell'Amministrazione sia l'ufficio, sia il magazzino prescelti, i quali dovranno essere ubicati in zone sufficientemente baricentriche rispetto all'area in cui l'impresa stessa dovrà operare, e comunque siti a non oltre km 10 dal centro cittadino, per garantire il regolare sviluppo dei lavori e soprattutto i pronti interventi.

Nel magazzino dovrà essere mantenuta efficiente l'attrezzatura costituita da tutti gli attrezzi ed utensili di uso comune necessari per qualunque lavoro e somministrazione per opere edili e simili, nonché tutti i mezzi di trasporto ed accessori occorrenti, oltre alla scorta di materiali idonei e necessari per i pronti interventi.

L'Impresa dovrà sempre permettere l'accesso a detto magazzino al personale preposto alla D.L. per le opportune visite di controllo.

Il trasferimento in altro luogo dell'ufficio e/o del magazzino dovrà attendere il consenso della Direzione dei Lavori.

L'Impresa dovrà inoltre essere fornita di tutto il necessario per l'attrezzatura di ponti di servizio sino all'altezza di ml. 15 e per un fronte di ml. 20

Il trasferimento in altro luogo dell'ufficio e/o del magazzino dovrà attendere il consenso della Direzione dei Lavori.

Nella determinazione dei prezzi di cui all'Elenco Prezzi Unitari allegato al Contratto si è tenuto conto degli oneri di cui al presente articolo e pertanto l'Impresa non potrà chiedere compensi o indennizzi di sorta.

• 1.3 - RICHIESTE DI INTERVENTO

L'Impresa è tenuta ad effettuare gli interventi di pronta reperibilità per lavori inerenti la pubblica incolumità (transennamenti, segnaletica, riparazioni, ecc.) sugli stabili e simili di proprietà del Comune e/o mantenuti dal Comune.

Il Servizio di reperibilità dovrà essere coperto in tutto l'arco della giornata sia in periodo feriale che festivo, sia di notte che di giorno e per tutta l'intera durata del contratto senza che l'Impresa possa pretendere compensi oltre a quelli relativi all'effettuazione e per la durata degli interventi

stessi.

Le richieste di interventi saranno comunicate all'Impresa dal Direttore dei Lavori o dal personale addetto all'assistenza al D.L.

In caso di urgenza l'ordine potrà essere dato anche da altro personale dell'ufficio tecnico comunale o da personale della Polizia Municipale, a mezzo telefono. In qualunque caso l'Impresa sarà tenuta ad intervenire **entro mezz'ora dalla chiamata**, dandone comunicazione, appena possibile, alla Direzione Lavori.

L'Impresa sarà ritenuta responsabile sia amministrativamente che giuridicamente per tutti i danni che potessero derivare a persone o cose, causati dalla mancata tempestività nell'iniziare i lavori di pronto intervento.

L'Appaltatore non potrà rifiutarsi di eseguire gli interventi nelle ore notturne e festive qualora la Direzione Lavori o un Tecnico Comunale o personale del Comando di Polizia Municipale, delegati dall'Amministrazione, ne richiedessero l'esecuzione mediante ordine anche telefonico.

A tale scopo l'Appaltatore dovrà comunicare, prima dell'inizio dei lavori e durante tutta la durata dell'appalto, nominativo e numero telefonico cellulare di due operai responsabili dell'Impresa stessa che dovranno rendersi reperibili 24 ore su 24 per le eventuali richieste di intervento diurno e notturno comprese le giornate feriali e festive.

Per tale onere di reperibilità verrà riconosciuta all'Appaltatore un canone settimanale indicato nell'allegato elenco prezzi, con il quale viene retribuita la reperibilità di n. 2 operai specializzati e/o qualificati idonei per intervenire in casi di urgenza e per qualsiasi tipo e specie di intervento. L'Impresa non potrà pretendere nessun altro indennizzo di reperibilità qualora, in caso di richiesta d'intervento, il personale specializzato responsabile e reperibile non fosse idoneo o sufficiente all'esecuzione dell'intervento urgente, richiedendo l'intervento di altro personale dell'Impresa stessa.

Qualora l'Impresa non ottemperi con sufficiente sollecitudine a quanto ordinato in caso di interventi urgenti, l'Amministrazione Comunale, oltre all'applicazione della penale pari allo **zero virgola tre per mille** (0,3 ‰) dell'importo netto contrattuale, potrà far eseguire i lavori richiesti da altre ditte di fiducia e in danno all'Appaltatore inadempiente. Il ripetersi di tale circostanza per più di tre volte durante la durata dell'appalto darà diritto al Comune di dichiarare rescisso il contratto per colpa grave dell'Impresa.

▪ **1.4 - FUNZIONI, COMPITI ED ONERI DELL'APPALTATORE**

Oltre a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:

- avere nella propria disponibilità un ufficio e un magazzino di proprietà o in concessione, baricentrico rispetto al territorio comunale;
- comunicare alla Direzione Lavori, al momento della consegna dei lavori, l'esatto recapito aziendale e telefonico, nonché i numeri telefonici dei cellulari dei tecnici e dipendenti reperibili, per mezzo dei quali l'Impresa potrà essere sempre reperibile per eventuali comunicazioni urgenti o richieste di intervento in qualunque ora del giorno e della notte nelle giornate feriali e festive;
- intervenire per richieste urgenti di pronto intervento, non oltre mezz'ora dal ricevimento della chiamata;
- nominare il Direttore tecnico di cantiere e comunicarlo al Committente ovvero al Responsabile dei Lavori ed al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione prima dell'inizio dei lavori;
- comunicare al Committente ovvero al Responsabile dei Lavori, il nominativo del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione;
- la trasmissione alla Direzione Lavori, prima dell'inizio dei lavori medesimi, della documentazione di avvenuta denuncia agli Enti Previdenziali, Assicurativi ed Infortunistici, inclusa la Cassa Edile;
- l'organizzazione e l'allestimento del cantiere, comprese tutte le misure di sicurezza, il disarmo, sgombero e pulizia finale dei luoghi dei lavori;
- **comunicare tramite Rapporto Giornaliero redatto in forma scritta e in formato conforme al trasferimento sull'applicativo di contabilità in dotazione al Settore Lavori Pubblici giorno per giorno, recante l'elenco dei lavori e degli interventi effettuati il giorno lavorativo precedente, distinto in ore da valutarsi a misura ed in economia, noleggi e forniture, allo scopo di fornire traccia giustificativa per la redazione della contabilità, fornire altresì, a richiesta della D.L., disponibilità di tecnico per effettuare tempestivamente ed in contraddittorio le misurazioni dei lavori svolti;**
- organizzare adeguate squadre di operai formate da personale e mezzi in numero e qualità idonei ai lavori da svolgersi;
- provvedere a mantenere efficiente l'attrezzatura costituita da mezzi d'opera, attrezzi ed utensili di uso comune, necessari per qualunque lavoro o somministrazione per opere stradali e simili, nonché tutti i mezzi di trasporto ed accessori occorrenti, oltre alla scorta dei materiali di consumo più comuni;

- tutti gli oneri derivanti dai necessari saggi e verifiche alle strutture esistenti, interessate dai lavori, da effettuarsi senza arrecare danni alle proprietà private o, in caso di impossibilità, a rifondere gli eventuali danni causati;
- tutti gli adempimenti previsti dalle vigenti leggi, comprese tutte le spese per le prove di carico e verifiche delle varie strutture, eseguite in cantiere o presso Istituti o Laboratori ufficialmente abilitati, prescritti o comunque richiesti dal Tecnico Comunale preposto alla sorveglianza;
- l'adozione di ogni provvedimento e cautela stabiliti per legge, l'osservanza delle norme emanate con dal Decreto 81/2008 e successive modifiche e integrazioni , nonché quello di cui alla circolare n° 70 del 6 Agosto 1965 del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale, delle disposizioni emanate dall'I.S.P.E.S.L. e dalla A.S.L., dei Regolamenti Edilizi e d'Igiene e di quanto altro comunque necessario per prevenire ed evitare il verificarsi degli incidenti;
- l'applicazione durante l'esecuzione delle opere dei contratti di lavoro e della tariffa della mano d'opera in vigore nella provincia di Savona, nonché il rispetto delle prescrizioni del Capitolato Generale di Appalto dei LL.PP. approvato con D.M. LL.PP. n° 145 in data 19 aprile 2000 non in contrasto con il presente Capitolato tecnico;
- redigere e consegnare, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, il Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.), conformemente a quanto indicato e prescritto all'allegato XV punto 3 del D.Lgs. 81/08 da considerare quale piano complementare e di dettaglio del Piano di sicurezza e coordinamento per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori;
- lo spostamento e la rimozione di tubazioni, cavi, linee, anche provvisorie, pubbliche e private eventualmente esistenti sulle aree interessate dai lavori, nonché gli oneri derivanti nei confronti degli enti erogatori;
- la guardiania e la sorveglianza in ottemperanza della Legge n° 646/1982, sia di giorno che di notte, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose del Comune consegnate all'Appaltatore, estesa anche all'eventuale periodo di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte del Comune stesso, alla pulizia quotidiana dei cantieri, allo sgombero, a lavori ultimati, delle attrezzature, dei materiali residuati e di quant'altro non utilizzato nelle opere;
- completo sgombero, entro 10 giorni dalla data di ultimazione degli interventi, dei materiali, dei mezzi d'opera e degli impianti;
- gli operai, gli attrezzi, i macchinari, gli strumenti, gli apparecchi, utensili e materiali occorrenti per rilievi, tracciamenti, misurazioni, verifiche, esplorazioni, saggi, accertamenti, picchettamenti, apposizione di capisaldi, ecc. relativi alle operazioni di consegna e collaudazione dei lavori che possano occorrere dal giorno della consegna fino all'approvazione del collaudo;
- esecuzione dei rilievi delle situazioni di fatto ed ai tracciamenti delle opere in corso, alla verifica ed alla conservazione dei capisaldi, qualora ritenuto necessario dalla Direzione Lavori;
- esecuzione dei sondaggi e verifiche in merito alla presenza di sottoservizi, anche in accordo con le società fornitrici prima dell'inizio dei lavori; eventuali guasti agli impianti esistenti saranno da imputare totalmente all'appaltatore;
- eventuale esecuzione dei disegni concernenti lo sviluppo di dettaglio delle opere da eseguire;
- l'appaltatore dovrà, nel caso di variazioni sugli impianti elettrici e idraulici, come previsto all'art. 1, comma 2, lettere a), b), d) del D.M. 37/2008, redigere progetto con le modalità di cui agli artt. 5 e 11 del succitato Decreto; La successiva esecuzione dei medesimi dovrà essere realizzata e successivamente certificata con dichiarazione di conformità, secondo quanto previsto agli artt. 6 e 7 del D.M. 37/2008;
- gli esaurimenti di acque la cui presenza potesse verificarsi nel cantiere per infiltrazioni, fughe da condotti esistenti, scarichi accidentali, piogge ecc.;
- predisporre le occorrenti opere provvisorie, quali ponteggi, tesate con relativa illuminazione notturna, recinzioni, baracche per il deposito materiale e per gli altri usi di cantiere, nonché le strade interne occorrenti alla agibilità del cantiere ed in generale quanto previsto dal progetto di intervento relativo alla sicurezza contenuto nel Piano operativo di sicurezza;
- conseguimento dei permessi di scarico dei materiali e di occupazione del suolo pubblico per tutti gli interventi di cui al presente capitolato;
- fornitura ed installazione, ove richiesto dalla Direzione Lavori, nei luoghi in cui l'Appaltatore sarà tenuto ad intervenire per manutenzioni ordinarie e straordinarie (ad esclusione per i lavori relativi pronto intervento o di ripristino), di regolamentare cartello con dimensioni minime di mt. 1,50 x 1,00 con le indicazioni relative all'appalto, al Committente, all'Impresa esecutrice delle opere ed al Direttore dei Lavori; tale cartello dovrà essere posizionato su supporti stabili (tubi innocenti, ecc.) e dovrà essere opportunamente illuminato;
- il mantenimento, anche con opere provvisorie, degli accessi pedonali e carrabili alle preesistenze edilizie nonché delle utenze necessarie alle stesse;
- il mantenimento dell'accesso al cantiere ed il libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione alle persone addette a qualunque altra Impresa, alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto ed alle Imprese che eseguono lavori per conto diretto del Comune;

- il libero accesso al cantiere da parte degli incaricati del "Comitato paritetico territoriale della provincia di Savona per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro nell'edilizia", nonché la fornitura agli stessi di tutte le indicazioni necessarie;
- gli oneri per la formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la delimitazione del cantiere stesso nonché la sua pulizia e manutenzione, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei mezzi e delle persone addette ai lavori o che comunque siano autorizzate ad accedervi;
- predisporre le opportune passerelle adeguatamente protette parapetti e corrimani in corrispondenza di ciascun passaggio pubblico durante le fasi di esecuzione dei lavori;
- provvedere agli allacciamenti provvisori, in mancanza di quelli definitivi, per i servizi di acqua, energia elettrica, telefono e fognatura di cantiere, ove necessari;
- le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture, le prestazioni tutte occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas, telefono, fognature, ecc. necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori nonché le spese per le utenze ed i consumi dipendenti dei predetti servizi;
- l'adozione di tutte le opportune cautele per evitare danni ed inconvenienti di qualsiasi genere alle proprietà e costruzioni confinanti, come pure alle persone, restando completamente responsabile dei danni e degli inconvenienti arrecati;
- l'aggettamento delle acque meteoriche che si raccogliessero negli scavi di fondazione o negli scavi centinati, l'innaffiamento delle eventuali demolizioni e degli scarichi di materiale per evitare efficacemente il sollevamento della polvere;
- l'esecuzione e consegna in triplice copia di cui una riproducibile, immediatamente dopo il completamento, di ogni parte dei disegni e degli schemi aggiornati corredati da una descrizione particolareggiata; in particolare per quanto riguarda gli impianti dovrà essere consegnata tutta la documentazione tecnica sulle apparecchiature e le istruzioni per la conduzione degli impianti medesimi;
- l'esecuzione di tutti i modelli e campioni di lavori, di materiali e di forniture;
- progettazione esecutiva delle opere in conglomerato cementizio semplice, armato, precompresso, in acciaio o che comunque necessitino di progettazione strutturale, nonché alla redazione dei relativi elaborati grafici e calcoli firmati da professionista abilitato, da sottoporre alla Direzione Lavori per la preventiva approvazione;
- progettazione di impianti elettrici e tecnologici assoggettati al D.M 37/2008 (EX 46/90);
- provvedere alla fornitura ed alla vidimazione, all'Ufficio del Registro o Camera di Commercio, del registro di contabilità (tipologia indicata dalla D.L.), nonché alla rilegatura nelle forme e misure a scelta della D.L.; sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le marche da bollo da apporre sui documenti contabili previste dalla normativa vigente e richieste dalla D.L.;
- a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dallo Schema di Contratto e ordinate dal Direttore dei Lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- di provvedere all'esecuzione dei sondaggi e verifiche in merito alla presenza di sottoservizi, anche in accordo con le società fornitrici e/o con i privati prima dell'inizio dei lavori; gli eventuali danni alle utenze esistenti dovranno essere ripristinati a completa cura e spese dell'appaltatore;
- provvedere all'eventuale esecuzione dei disegni concernenti lo sviluppo di dettaglio delle opere da eseguire;
- la predisposizione di tutte quelle opere, anche speciali, necessarie per l'allacciamento ai pubblici servizi (energia elettrica, acqua, gas, fognature, ecc.) anche se ricadenti in aree esterne a quelle interessate dalle opere oggetto di appalto;
- provvedere all'assicurazione contro i danni dell'incendio, dello scoppio del gas e del fulmine per gli impianti e attrezzature di cantiere, per i materiali a piè d'opera e per le opere già eseguite o in corso di esecuzione;
- provvedere all'assicurazione di responsabilità civile per danni causati anche a terze persone ed a cose di terzi;
- la spesa per la fornitura all'Amministrazione di fotografie, a documentazione delle opere in corso relativa ai siti ante e post esecuzione lavori su richiesta della D.L., suo delegato e/o rappresentante;
- l'assicurazione per eventuali danni a terzi ed al Comune per quanto attiene in particolare la stabilità degli edifici e dei manufatti circostanti le aree interessate dai lavori;
- il trasporto, con mezzi dell'Impresa, degli operai addetti alla manutenzione ordinaria e straordinaria, di ogni attrezzatura, apparecchiatura, materiale e fornitura, sia per tutti i lavori a corpo che per quelli in economia, nei vari luoghi di lavoro;
- approvvigionare tempestivamente i materiali necessari per l'esecuzione delle opere;
- disporre in cantiere di idonee e qualificate maestranze in funzione delle necessità delle singole fasi dei lavori, segnalando al Direttore dei Lavori l'eventuale personale tecnico ed amministrativo alle sue dipendenze destinato a coadiuvarlo;
- disporre in cantiere di idonee e qualificate maestranze in funzione delle necessità delle singole fasi dei lavori, segnalando al Direttore dei Lavori l'eventuale personale tecnico ed amministrativo alle sue dipendenze destinato a coadiuvarlo;
- corrispondere ai propri dipendenti le retribuzioni dovute e rilasciare dichiarazione di aver provveduto nei loro confronti alle assistenze, assicurazioni e previdenze secondo le norme di legge

e dei contratti collettivi di lavoro;

- tenere a disposizione del Direttore dei Lavori i disegni, le tavole ed i casellari di ordinazione per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione ad estranei e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni ed i modelli avuti in consegna dal Direttore dei Lavori;
- provvedere alla tenuta delle scritture di cantiere, a norma di contratto;
- provvedere a comunicare i nominativi e le generalità dei dipendenti dell'Impresa e degli eventuali subappaltatori che opereranno nel cantiere nonché fornire a tali figure un cartellino di riconoscimento con l'indicazione della ditta, il nominativo e la fotografia;
- fornire e provvedere i materiali, i mezzi e la mano d'opera occorrenti per le prove di collaudo;
- prestarsi, qualora nel corso dell'opera si manifestino palesi fenomeni che paiano compromettere i risultati finali, agli accertamenti sperimentali necessari per constatare le condizioni di fatto anche ai fini dell'accertamento delle eventuali responsabilità;
- promuovere le attività di prevenzione, in coerenza a principi e misure predeterminati;
- promuovere un programma di informazione e formazione dei lavoratori, individuando i momenti di consultazione dei dipendenti e dei loro rappresentanti;
- mantenere in efficienza i servizi logistici di cantiere (uffici, mensa, spogliatoi, servizi igienici, docce, ecc.), ove necessario;
- assicurare:
 - il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
 - la più idonea ubicazione delle postazioni di lavoro;
 - le più idonee condizioni di movimentazione dei materiali;
 - il controllo e la manutenzione di ogni impianto che possa determinare situazioni di pericolo per la sicurezza e la salute dei lavoratori;
 - la più idonea sistemazione delle aree di stoccaggio e di deposito;
 - il tempestivo approntamento in cantiere delle attrezzature, degli apprestamenti e delle procedure esecutive previste dai piani di sicurezza ovvero richieste dal Coordinatore in fase di esecuzione dei lavori;
- rilasciare dichiarazione al Committente di aver sottoposto tutti i lavoratori presenti in cantiere a sorveglianza sanitaria secondo quanto previsto dalla normativa vigente e/o qualora le condizioni di lavoro lo richiedano;
- provvedere alla fedele esecuzione delle attrezzature e degli apprestamenti conformemente alle norme contenute nel piano per la sicurezza e nei documenti di progettazione della sicurezza;
- richiedere tempestivamente disposizioni per quanto risulti omissivo, inesatto o discordante nelle tavole grafiche o nel piano di sicurezza ovvero proporre modifiche ai piani di sicurezza nel caso in cui tali modifiche assicurino un maggiore grado di sicurezza;
- tenere a disposizione de Direttore dei Lavori, del Committente ovvero del Responsabile dei Lavori e degli Organi di Vigilanza, copia controfirmata della documentazione relativa al piano operativo di sicurezza;
- fornire alle imprese subappaltanti e ai lavoratori autonomi presenti in cantiere:
 - adeguata documentazione, informazione e supporto tecnico-organizzativo;
 - le informazioni relative ai rischi derivanti dalle condizioni ambientali nelle immediate vicinanze del cantiere, dalle condizioni logistiche all'interno del cantiere, dalle lavorazioni da eseguire, dall'interferenza con altre imprese secondo quanto previsto dagli artt. 21 e 97 del D.Lgs. 81/08;
 - le informazioni relative all'utilizzo di attrezzature, apprestamenti, macchinari e dispositivi di protezione collettiva ed individuale;
- mettere a disposizione di tutti i Responsabili del Servizio di Prevenzione e Protezione delle imprese subappaltanti e dei lavoratori autonomi il Piano di sicurezza e coordinamento;
- informare il Committente ovvero il Responsabile dei Lavori e i Coordinatori per la sicurezza delle proposte di modifica al Piano di sicurezza e coordinamento formulate dalle imprese subappaltanti e dai lavoratori autonomi;
- organizzare il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori in funzione delle caratteristiche morfologiche, tecniche e procedurali del cantiere oggetto del presente Appalto;
- affiggere e custodire nei cantieri relativi agli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria una copia della notifica preliminare;
- fornire al Committente o al Responsabile dei Lavori i nominativi di tutte le imprese e i lavoratori autonomi ai quali intende affidarsi per l'esecuzione di particolari lavorazioni, previa verifica della loro idoneità tecnico-professionale;
- tutti gli impianti elettrico, di riscaldamento, adduzione gas, antincendio e idrico sanitario ai sensi della Legge 05/03/1990 n. 46, dovranno essere realizzati da Ditta Installatrice abilitata ed in possesso dei requisiti tecnico professionali di cui all'art. 2 del D.M. 37/2008. Al termine dei lavori le Ditte Installatrici dovranno rilasciare, ai sensi dell'art. 7 del D.M. 37/2008, la prescritta Dichiarazione di Conformità per tutti gli impianti eseguiti, da redigere sull'apposito modello approvato con Decreto Ministero Industria, Commercio e Artigianato 20/02/1992 e completa di

relazione con tipologie dei materiali utilizzati e di copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali;

- per gli impianti elettrici la Ditta Installatrice dovrà altresì rilasciare, ai sensi della Norma CEI 17/13, la Dichiarazione di Conformità di ciascun Quadro Elettrico, completa di documentazione relativa, dei risultati delle prove di tipo subite e degli eventuali calcoli di interpolazione relativi alle prove non subite, con riferimento alla targhetta del costruttore con i propri dati e numero di serie di produzione, applicata in posizione visibile su ciascun quadro;
- la consegna, a lavori ultimati, dei disegni "as built", dei certificati di omologazione di tutti i materiali impiegati, se previsti dalla normativa vigente, ove necessario;
- provvedere alla posa in opera della segnaletica necessaria, a norma delle vigenti leggi, per l'opportuna segnalazione dell'area di cantiere e la regolamentazione dei flussi di traffico circostanti, da concordare direttamente con il Comando di Polizia Municipale;
- provvedere alla collocazione, ogni sera, di un numero di cavalletti o adeguata recinzione e di lanterne sufficiente all'individuazione della manomissione o dell'eventuale pericolo, in ciascun luogo ove per l'esecuzione dei lavori è asportata la pavimentazione stradale ed il suolo pubblico è ingombro o sfondato. Le prescrizioni su esposte circa le segnalazioni o le barriere non implicano responsabilità alcuna per l'Amministrazione, restando l'impresario sempre responsabile verso i terzi dei danni eventualmente derivanti da segnalazioni e barriere insufficienti.

■ 1.5 - NORME DI CARATTERE PARTICOLARE

a) Mano d'opera:

Per lavori in economia e per le ore di lavoro effettivamente compiute, le paghe orarie per gli operai saranno quelle indicate nel Prezzario Regionale Unioncamere Liguri per la Provincia di Savona, anno 2021. Le paghe orarie così determinate, già comprensive di spese generali nella misura del 15% e degli utili d'impresa nella misura del 10% per un incremento percentuale complessivo del 26,5% saranno soggette, Per lavori in economia e per le ore di lavoro effettivamente compiute, le paghe orarie per gli operai al ribasso d'asta offerto in sede di gara, per la sola parte relativa alle spese generali ed utile dell'impresa.

Pertanto, al fine di garantire il rispetto dei Contratti Collettivi Nazionali di Lavoro per gli operai dipendenti e gli accordi integrativi locali dello stesso art.33, l'Impresa dovrà considerare, nella valutazione dell'offerta le disposizioni e specifiche contenute nel presente articolo.

Per la retribuzione della manodopera prestata per l'esecuzione di interventi urgenti in orari fuori dal normale orario di lavoro, ad esclusione di quanto indicato al successivo art. 44 , si riconosceranno in economia le ore effettivamente svolte, secondo il seguente prospetto:

- straordinario diurno +35%:	- dalle ore 17:00 alle ore 22:00 giorni feriali
- straordinario festivo +45%:	- dalle 6:00 alle 17:00 giorni festivi (escluso lavoro domenicale con riposo compensativo)
- straordinario festivo straordinario +55%:	- dalle ore 17: alle ore 22:00 dei giorni festivi (escluso lavoro domenicale con riposo compensativo)
- straordinario notturno straordinario +40%:	- dalle ore 22:00 alle 6:00 giorni feriali
- straordinario festivo notturno + 70%:	- dalle ore 22:00 alle 6:00 giorni festivi

Non verrà corrisposto all'Impresa alcun compenso o maggiorazione per l'esecuzione di interventi ordinari che, per motivi dipendenti dalla sola volontà dell'appaltatore ovvero da esigenze tecnico-organizzative dell'impresa, venissero realizzati al di fuori degli orari normali di lavoro.

L'indennità di reperibilità settimanale di cui all'elenco prezzi allegato al presente capitolato, comprensivo delle spese generali nella misura del 15% e degli utili d'impresa nella misura del 10%, si intende fisso ed invariabile per tutta la durata dell'appalto e comprensivo degli oneri di cui al precedente art.14 e sarà anch'esso soggetto a ribasso d'asta offerto in sede di gara per la sola parte relativa alle spese generali ed utile dell'impresa.

b) Risorse :

I prezzi sono quelli indicati nell'Elenco Prezzi Unitari allegato o, in mancanza della voce specifica, nel Prezzario Regionale Unioncamere Liguri come sopra indicato.

Si precisa che tutte le quotazioni riportate nell'Elenco Prezzi Unitari, a meno che non sia espressamente indicato il contrario, sono comprensive delle maggiorazioni costituite dalle quote relative alle spese generali (15%) e utili d'Impresa (10%) e saranno soggetti al ribasso d'asta offerto in fase di gara ad eccezione della quota parte costituente il costo della manodopera, valutata nella percentuale del 42,8%.

c) Noleggi :

I prezzi relativi ai "Noleggi" riportati negli elenchi prezzi contrattuali come sopra definiti s'intendono remunerativi per ogni ora o frazione di ora di effettivo lavoro e pertanto saranno computate in base all'effettiva durata del noleggio.

I prezzi relativi al nolo di ponteggi sono remunerativi per qualsiasi superficie, senza limiti minimi o massimi.

Tutti i prezzi dei noleggi, comprensivi delle maggiorazioni costituite dalle quote relative alle

spese generali (15%) e utili d'Impresa (10%), saranno soggetti al ribasso d'asta offerto in fase di gara ad eccezione della quota parte costituente il costo della manodopera, valutata nella percentuale del 42,8%.

d) Semilavorati e Opere Compiute:

I prezzi per le valutazioni a misura sono quelli indicati nell'Elenco Prezzi Unitari allegato o, in mancanza della voce specifica, nel Prezzario Regionale Unioncamere Liguri come sopra indicato, e comprendono ogni onere e magistero, spese generali ed utili d'impresa e tutte le maggiorazioni, nessuna esclusa, saranno soggetti al ribasso d'asta offerto in fase di gara ad eccezione della quota parte costituente il costo della manodopera, valutata nella percentuale del 42,8%.

e) Oneri per la sicurezza:

Gli oneri per la sicurezza, per l'ammontare complessivo indicato nel bando di gara, verranno liquidati in percentuale sulla base degli stati di avanzamento dei lavori. Tutti gli oneri di sicurezza non sono soggetti a ribasso d'asta.

▪ 1.6 - CANONI DI MANUTENZIONE

Per l'esecuzione di tutte le prestazioni relative alla manutenzione programmata di apparecchiature e/o attrezzature come meglio elencate nel presente articolo, verranno riconosciuti dei canoni di manutenzione con l'applicazione dei corrispettivi di cui all'allegato elenco prezzi, soggetti al ribasso d'asta offerto in sede di gara. Rimane inteso che la Ditta aggiudicataria è obbligata ad eseguire quanto sotto riportato con le scadenze indicate; la mancata esecuzione delle manutenzioni programmate costituirà inadempimento contrattuale con conseguente applicazione delle penali previste dal presente capitolato, ovvero del disposto relativo alla risoluzione contrattuale per inadempimento sull'esecuzione dei lavori.

a) Cancelli e serrande automatiche

I cancelli e serrande automatiche, comandati da motori elettrici e/o oleodinamici e comandi di apertura/chiusura elettrici di proprietà comunale, compresi quelli che verranno a far parte del patrimonio comunale durante il corso dell'appalto, e specificatamente consegnati dal Direttore dei Lavori alla Ditta affidataria per l'esecuzione della manutenzione programmata di cui al presente articolo, dovranno essere verificati con **periodicità quadrimestrale** o a richiesta della Direzione Lavori al fine di garantirne l'efficienza dei meccanismi meccanici ed elettrici e di sicurezza.

La Ditta affidataria è pertanto obbligata ad eseguire **quadrimestralmente** le seguenti operazioni e a garantire (e certificare con la compilazione delle apposite schede di controllo e manutenzione debitamente firmate dall'addetto alle verifiche e dal Responsabile della Ditta) quanto di seguito specificato:

- verifica del regolare funzionamento dei meccanismi meccanici, elettrici e di sicurezza;
- ingrassaggio con prodotti adeguati di tutte le parti mobili e rotanti;
- smerigliatura e pulizia dei contatti elettrici;
- controllo del funzionamento di tutte le sicurezze inerenti l'automatismo del serramento (fotocellule, coste sensibili, ecc.) al fine di assicurare il corretto funzionamento dei sistemi di sicurezza in caso di emergenza;
- regolazioni delle suddette apparecchiature qualora necessario.

Il canone di manutenzione comprende tutte le operazioni, attrezzature, manodopera e mezzi necessari a garantire quanto sopra indicato.

Il canone di manutenzione comprende altresì tutti i materiali di consumo quali grassi, lubrificanti, minuteria, fornitura del materiale per garantire il corretto funzionamento dei cancelli e/o serrande ecc. e tutta la manodopera necessaria per garantire l'efficienza del serramento e dei meccanismi di movimentazione, di comando e controllo automatico.

Sono altresì compresi nel canone gli interventi urgenti che la Ditta incaricata dovrà effettuare entro 24 ore dalla chiamata al fine di ripristinare il funzionamento minimo del serramento risultato per qualsiasi motivo difettoso.

Sono esclusi dal canone gli interventi straordinari conseguenti a rotture accidentali, nonché la sostituzione di parti di ricambio risultati difettosi e/o vetusti.

Il canone s'intende relativo ad un quadrimestre e per ogni cancello e/o serranda automatica indicati nel verbale di consegna e verrà riconosciuto al momento dell'emissione degli S.A.L. solamente se la Ditta aggiudicatrice avrà debitamente compilato il registro di manutenzione secondo le indicazioni riportate nel presente Capitolato Speciale di Appalto.

Per forniture ed interventi di manutenzione straordinaria si intendono quelle non previste nella normale manutenzione programmata ed in particolare quelli richiesti espressamente dall'Ufficio Tecnico Comunale con ordine scritto per la sostituzione di parti di ricambio che, per cause di vetustà o per cause accidentali, non possono essere recuperate e/o riparati.

Qualora prevista, l'appaltatore dovrà obbligatoriamente fornire, dopo ogni nuova installazione, la relativa documentazione di conformità di cui al D.M. 37/08 e successive modifiche e integrazioni.

Detti interventi straordinari verranno ordinati dall'Ufficio Tecnico Comunale nei limiti di spesa relativi al contratto in corso.

Relativamente alla manutenzione programmata e straordinaria, la Ditta aggiudicataria dovrà predisporre un "Registro di manutenzione" costituito da schede in cui verranno riportate per ogni cancello e/o serranda, tutte le operazioni di controllo, revisione e interventi straordinari effettuati secondo quanto indicato nel presente articolo.

A seguito di ogni controllo effettuato con cadenza semestrale la registrazione dovrà comprendere:

- la data (giorno , mese, anno) del controllo e degli interventi effettuati;
- l'annotazione del risultato dei controlli;
- l'elenco e la data di eventuali sostituzioni di parti dei serramenti e dei loro meccanismi di movimentazione e/o comando;
- l'eventuale necessità di ulteriori interventi.

Ogni scheda dovrà essere riprodotta in quattro copie di cui una verrà inserita nel Registro presente nel fabbricato e/o stabile, due consegnate all'Ufficio Tecnico del Comune ed una trattenuta dalla Ditta esecutrice del servizio.

Dette schede verranno predisposte secondo le indicazioni dettate dal responsabile dell'Ufficio Tecnico Comunale e dovranno essere costantemente aggiornate a carico della Ditta aggiudicataria. Ad ogni intervento dovranno essere consegnate le copie aggiornate al responsabile del Settore che potrà procedere alle verifiche degli interventi effettuati ed annotati nelle suddette schede.

In mancanza della consegna delle schede con la periodicità sopra indicata non si potrà procedere alla liquidazione dei canoni previsti.

b) Gruppi di emergenza a motore

Tutti i gruppi di emergenza a motore di proprietà comunale, compresi quelli che verranno a far parte del patrimonio comunale durante il corso dell'appalto, e specificatamente consegnati dalla Direzione Lavori alla Ditta affidataria per l'esecuzione della manutenzione programmata di cui al presente articolo, dovranno essere verificati con **periodicità quadrimestrale** al fine di garantirne l'efficienza in caso di necessità ed il regolare funzionamento di tutte le parti elettriche e meccaniche.

La Ditta affidataria è pertanto obbligata ad eseguire **ogni quattro mesi** o a richiesta della Direzione Lavori le seguenti operazioni e a garantire (e certificare con la compilazione delle apposite schede di controllo e manutenzione debitamente firmate dall'addetto alle verifiche e dal Responsabile della Ditta) quanto di seguito specificato

- pulizia e sgombero del locale;
 - funzionamento dell'impianto elettrico;
 - prova di funzionamento del G.E. per almeno 15 minuti;
 - prova funzionamento comando dello scambiatore e dell'impianto del gruppo;
 - opportuna segnalazione e funzionamento dell'interruttore generale;
 - livello del combustibile nel serbatoio del G.E. che dovrà essere sempre superiore al 90% della capacità del serbatoio stesso, intendendo che la fornitura del carburante necessario, resta a carico del Comune;
 - Controllo delle giacenze di combustibile di riserva appositamente custodito;
 - apertura del rubinetto del gasolio;
 - eventuale rabbocco dell'olio quando necessario;
 - controllo ed eventuale rabbocco del liquido delle batterie;
 - lubrificazione, ingrassaggio e pulizia degli organi del G.E.;
 - controllo stato di salute delle batterie;
 - controllo ed annotazione sul registro di manutenzione delle ore di funzionamento del G.E.
- da rilevare alla fine delle operazioni di verifica.

Il canone di manutenzione comprende tutte le operazioni, attrezzature, manodopera e mezzi necessari a garantire quanto sopra indicato.

Il canone di manutenzione comprende altresì le seguenti operazioni di manutenzione programmata:

- sostituzione olio motore al momento della prima visita di controllo e, successivamente secondo la tempistica indicata nei manuali d'uso e manutenzione della casa costruttrice;
- sostituzione filtri liquidi di raffreddamento al momento della prima visita di controllo e, successivamente secondo la tempistica indicata nei manuali d'uso e manutenzione della casa costruttrice.

In particolare il canone comprende tutti i materiali e la manodopera necessaria per la sostituzione dell'olio, dei filtri, delle batterie, nonché per la manutenzione delle stesse compreso il rabbocco dei liquidi e di tutti i materiali di consumo secondo quanto sopra indicato e comunque ogni volta se ne renda necessaria la sostituzione per garantire l'efficienza del gruppo.

Sono esclusi dal canone gli interventi straordinari conseguenti a rotture accidentali di parti del gruppo elettrogeno, nonché la fornitura del carburante.

Il canone s'intende relativo ad un quadrimestre e per ogni gruppo elettrogeno in manutenzione e verrà riconosciuto al momento dell'emissione degli S.A.L. solamente se la Ditta

aggiudicatrice avrà debitamente compilato il registro di manutenzione secondo le indicazioni riportate nel presente S. d. C. .

Per forniture ed interventi di manutenzione straordinaria si intendono quelle non previste nella normale manutenzione programmata ed in particolare quelli richiesti espressamente dall'Ufficio Tecnico Comunale con ordine scritto per la sostituzione di parti di ricambio che, per cause di vetustà o per cause accidentali, non possono essere recuperate e/o riparati.

Qualora prevista, l'appaltatore dovrà obbligatoriamente fornire, dopo ogni nuova installazione, la relativa documentazione di conformità di cui alla legge 46/90 e successive modifiche e integrazioni .

Detti interventi straordinari verranno ordinati dall'Ufficio Tecnico Comunale nei limiti di spesa relativi al contratto in corso.

Relativamente alla manutenzione programmata e straordinaria, la Ditta aggiudicataria dovrà predisporre un "Registro di manutenzione" costituito da schede in cui verranno riportate per ogni G.E., tutte le operazioni di controllo, revisione e interventi straordinari effettuati secondo quanto indicato nel presente articolo.

A seguito di ogni controllo effettuato con cadenza quadrimestrale la registrazione dovrà comprendere:

- la data (giorno , mese, anno) del controllo e degli interventi effettuati;
- l'annotazione del risultato dei controlli;
- l'elenco e la data di eventuali sostituzioni di parti del G.E.;
- l'eventuale necessità di ulteriori interventi;
- l'indicazione delle ore rilevate al momento della verifica dal contaore.

Ogni scheda dovrà essere riprodotta in due copie di cui una verrà inserita nel Registro presente nel locale del G.E., e una consegnata all'Ufficio Tecnico del Comune .

Dette schede verranno predisposte secondo le indicazioni dettate dal responsabile dell'Ufficio Tecnico Comunale e dovranno essere costantemente aggiornate a carico della Ditta aggiudicataria. Ad ogni intervento dovranno essere consegnate le copie aggiornate al responsabile del Settore Q.D.U. che potrà procedere alle verifiche degli interventi effettuati ed annotati nelle suddette schede.

In mancanza della consegna delle schede con la periodicità sopra indicata non si potrà procedere alla liquidazione dei canoni previsti.

c) Gruppi di emergenza statici

Tutti i gruppi di emergenza statici soccorritori e/o complementari di proprietà comunale, compresi quelli che verranno a far parte del patrimonio comunale durante il corso dell'appalto, e specificatamente consegnati dalla Direzione Lavori alla Ditta affidataria per l'esecuzione della manutenzione programmata di cui al presente articolo, dovranno essere verificati con **periodicità quadrimestrale** al fine di garantirne l'efficienza in caso di necessità.

La Ditta affidataria è pertanto obbligata ad eseguire **ogni quattro mesi o** a richiesta della Direzione Lavori, le seguenti operazioni e a garantire (e certificare con la compilazione delle apposite schede di controllo e manutenzione debitamente firmate dall'addetto alle verifiche e dal Responsabile della Ditta) quanto di seguito specificato

- pulizia e sgombero del locale;
- verifica, controllo ed eventuale rabbocco del liquido delle batterie (qualora previsto dal tipo di batteria in uso);
- pulizia dei morsetti e ingrassaggio degli stessi con vasellina o altri prodotti idonei;
- controllo del corretto inserimento del gruppo e controllo della durata di scarica degli accumulatori;
- controllo funzionamento parti elettroniche e degli strumenti.

Il canone di manutenzione comprende tutte le operazioni, attrezzature, manodopera e mezzi necessari a garantire quanto sopra indicato.

Sono esclusi dal canone gli interventi straordinari conseguenti a rotture accidentali di parti del gruppo di emergenza.

Il canone s'intende relativo ad un quadrimestre e per ogni gruppo di emergenza in manutenzione e verrà riconosciuto al momento dell'emissione degli S.A.L. solamente se la Ditta aggiudicatrice avrà debitamente compilato il registro di manutenzione secondo le indicazioni riportate nel presente C.S.A.

Per forniture ed interventi di manutenzione straordinaria si intendono quelle non previste nella normale manutenzione programmata ed in particolare quelli richiesti espressamente dall'Ufficio Tecnico Comunale con ordine scritto per la sostituzione di parti di ricambio che, per cause di vetustà o per cause accidentali, non possono essere recuperate e/o riparati.

Qualora prevista, l'appaltatore dovrà obbligatoriamente fornire, dopo ogni nuova

installazione, la relativa documentazione di conformità di cui alla legge 46/90 e successive modifiche e integrazioni .

Detti interventi straordinari verranno ordinati dall'Ufficio Tecnico Comunale nei limiti di spesa relativi al contratto in corso.

Relativamente alla manutenzione programmata e straordinaria, la Ditta aggiudicataria dovrà predisporre un "Registro di manutenzione" costituito da schede in cui verranno riportate per ogni gruppo di emergenza, tutte le operazioni di controllo, revisione e interventi straordinari effettuati secondo quanto indicato nel presente articolo.

A seguito di ogni controllo effettuato con cadenza mensile la registrazione dovrà comprendere:

- la data (giorno , mese, anno) del controllo e degli interventi effettuati;
- l'annotazione del risultato dei controlli;
- l'elenco e la data di eventuali sostituzioni di parti del gruppo;
- l'eventuale necessità di ulteriori interventi.

Ogni scheda dovrà essere riprodotta in quattro copie di cui una verrà inserita nel Registro presente nel locale del gruppo di emergenza, due consegnate all'Ufficio Tecnico del Comune ed una trattenuta dalla Ditta esecutrice del servizio.

Dette schede verranno predisposte secondo le indicazioni dettate dal responsabile dell'Ufficio Tecnico Comunale e dovranno essere costantemente aggiornate a carico della Ditta aggiudicataria. Ad ogni intervento dovranno essere consegnate le copie aggiornate al responsabile del Settore che potrà procedere alle verifiche degli interventi effettuati ed annotati nelle suddette schede.

In mancanza della consegna delle schede con la periodicità sopra indicata non si potrà procedere alla liquidazione dei canoni previsti.

d) Cabine di trasformazione e sotto cabine elettrolitiche del complesso monumentale del Priamar

Con cadenza **annuale** le cabine di trasformazione e le sotto-cabine elettriche situate nel complesso monumentale del Priamar, (Cabina di trasformazione tunnel, sotto-cabina Museo Cuneo, Palazzo Sibilla, Galleria Orecchione, Palazzo del Commissario), dovranno essere sottoposte ad una verifica e manutenzione ordinaria comprendente le seguenti operazioni:

- pulizia della cabina e sotto-cabine elettriche con rimozione e smaltimento dei materiali accatastati;
- controllo dei guanti isolanti e delle protezioni attive e passive del personale che deve operare in cabina, con segnalazione al Settore Q.D.U. dei DPI scaduti da sostituire;
- verifica delle testine di M.T. e del loro buono stato di conservazione;
- pulizia delle testine di M.T.;
- verifica del funzionamento dell'interruttore di M.T. in cabina con controllo dell'olio nel serbatoio ed eventuale rabbocco;
- verifica efficienza del sistema di sgancio e di riarmo dello stesso;
- verifica del funzionamento dei sezionatori di M.T. in cabina con controllo dell'integrità dei fusibili e delle relative apparecchiature ausiliarie sia meccaniche che elettriche del sistema di sgancio e di riarmo delle stesse con relativo controllo del corretto funzionamento della manovra di apertura e di chiusura dei coltelli di sezionamento e di messa a terra;
- verifica dei trasformatori con relativa pulizia e controllo dell'integrità fisica degli stessi e dei sistemi di sicurezza attivi e passivi in dotazione con eventuale controllo e ritaratura;
- verifica di tutti i sotto-quadri disposti in tutto lo stabile in modo da garantire un valore di tensione non inferiore ai 380V tra fase e fase qualunque sia la lunghezza delle linee e la complessità dell'impianto, operando eventualmente la ritaratura dei trasformatori di cui al punto precedente;
- verifica dell'efficacia delle protezioni situate subito a valle dei trasformatori con eventuale ritaratura, qualora necessaria;
- verifica di tutti gli apparati di protezione delle linee in partenza dalla cabina e dalle sotto-cabine con il controllo dell'efficacia delle protezioni sia contro i contatti diretti che contro i corti circuiti e registrazione dei dati sul registro di manutenzione;
- verifica del sistema di scambio gruppo elettrogeno e rete e del corretto funzionamento del sistema.

Al momento della visita di controllo e verifica di cui al presente articolo, la Ditta aggiudicataria dovrà altresì operare la prevista "rotazione" annuale del funzionamento dei trasformatori, eseguendo le necessarie operazioni per portare il carico sul trasformatore a riposo.

Inoltre la Ditta aggiudicataria dovrà garantire annualmente la verifica del serraggio di tutta la bulloneria esistente sia in tensione che della parte puramente meccanica della cabina, nonché la verifica annuale delle misure elettriche della stessa con compilazione delle stesse sul suddetto registro di manutenzione.

Il canone di manutenzione cui al presente articolo e indicato nell'elenco prezzi unitari

allegato, comprende tutte le operazioni, attrezzature, manodopera e mezzi necessari a garantire quanto sopra indicato.

Sono esclusi dal canone gli interventi straordinari conseguenti a rotture accidentali o sostituzioni di parti delle cabine elettriche.

Il canone s'intende annuale e per tutte le cabine e sotto-cabine elettriche situate nel complesso del Priamar sopra indicate e verrà riconosciuto al momento dell'emissione dello S.A.L. successivo all'effettuazione di tutte le operazioni di manutenzione sopra indicate, solamente se la Ditta aggiudicatrice avrà debitamente compilato il registro di manutenzione secondo le indicazioni riportate nel presente C.S.A..

Per forniture ed interventi di manutenzione straordinaria si intendono quelle non previste nella normale manutenzione programmata ed in particolare quelli richiesti espressamente dall'Ufficio Tecnico Comunale con ordine scritto per la sostituzione di parti di ricambio che, per cause di vetustà o per cause accidentali, non possono essere recuperate e/o riparati.

Qualora prevista, l'appaltatore dovrà obbligatoriamente fornire, dopo ogni nuova installazione, la relativa documentazione di conformità di cui alla legge 46/90 e successive modifiche e integrazioni.

Detti interventi straordinari verranno ordinati dall'Ufficio Tecnico Comunale nei limiti di spesa relativi al contratto in corso.

Relativamente alla manutenzione programmata e straordinaria, la Ditta aggiudicataria dovrà predisporre un "Registro di manutenzione" costituito da schede in cui verranno riportate tutte le operazioni di controllo, revisione e interventi straordinari effettuati secondo quanto indicato nel presente articolo.

A seguito di ogni controllo effettuato con cadenza annuale la registrazione dovrà comprendere:

- la data (giorno , mese, anno) del controllo e degli interventi effettuati;
- l'annotazione del risultato dei controlli;
- l'elenco e la data di eventuali sostituzioni di parti elettriche;
- l'eventuale necessità di ulteriori interventi;
- le misure elettriche rilevate ed eventuale annotazione delle anomalie;
- i controlli dell'efficacia delle protezioni sia contro i contatti diretti che contro i corti circuiti.

Ogni scheda dovrà essere riprodotta in due copie di cui una verrà inserita nel Registro presente nel locale della cabina di trasformazione, una consegnata all'Ufficio Tecnico del Comune .

Dette schede verranno predisposte secondo le indicazioni dettate dal responsabile del Settore e dovranno essere costantemente aggiornate a carico della Ditta aggiudicataria. Ad ogni intervento dovranno essere consegnate le copie aggiornate al responsabile dell'U.T.C. che potrà procedere alle verifiche degli interventi effettuati ed annotati nelle suddette schede.

In mancanza della consegna delle schede con la periodicità sopra indicata non si potrà procedere alla liquidazione dei canoni previsti.

e) Luci di emergenza

Con cadenza semestrale, come previsto dalla Normativa **UNI CEI 11222:2013** tutte le luci di emergenza installate in tutti gli stabili di proprietà comunali e/o mantenuti dal comune comprese quelle che venissero a far parte del patrimonio comunale durante il corso dell'appalto, comprese altresì le lampade con doppia funzione dotate di mini-inverter tutte le apparecchiature annesse all'impianto (telecontrollo etc.) dovranno essere sottoposte ad una verifica e manutenzione ordinaria comprendente le seguenti operazioni secondo le seguenti scadenze:

- verifica dell'efficienza dell'apparecchiatura mediante disinserimento dell'alimentazione primaria e controllo della durata di intervento delle luci di emergenza secondo quanto stabilito dalla normativa vigente e comunque per un tempo non inferiore ad un ora;
- controllo delle parti delle lampade al fine di determinare quelle che non garantiscono il rispetto della normativa vigente relativamente alla durata ed efficienza della luce di emergenza;
- sostituzione delle parti delle lampade risultate guaste e/o esaurite.

Al momento della prima visita di controllo e verifica di cui al presente articolo, la Ditta aggiudicataria dovrà altresì redigere l'inventario di tutte le lampade di emergenza e di quelle con funzione di emergenza dotate di mini-inverter, installate negli stabili comunali e/o mantenuti dal comune, con relativa numerazione partendo dal N° 1 per ogni stabile comunale con applicazione sulla lampada di emergenza di targhetta adesiva visibile da terra riportante il n° di identificazione e compilazione del registro di inventario. L'inventario dovrà comprendere per ogni lampada i dati identificativi, la posizione nello stabile, le eventuali manutenzioni operate sulla lampada stessa, i tipi e marche delle parti costituenti la lampada.

La Ditta aggiudicataria dovrà altresì aggiornare il suddetto inventario ogni qual volta verranno installate e/o eliminate nuove lampade di emergenza.

Per la manutenzione programmata di cui al presente punto, la Ditta aggiudicatrice dovrà

eseguire dette operazioni previo accordo con i responsabili delle varie strutture e con l'U.T.C. Resta inteso che le operazioni di cui sopra dovranno essere effettuate solamente nei giorni e orari che verranno indicati per evitare il minor disagio possibile agli utenti delle strutture stesse, senza che la Ditta aggiudicataria possa richiedere ulteriori compensi oltre a quelli riconosciuti con l'applicazione del canone di cui all'allegato elenco prezzi.

Il canone di manutenzione cui al presente articolo è indicato nell'elenco prezzi unitari allegato, comprende tutte le operazioni, attrezzature, manodopera e mezzi necessari a garantire quanto sopra indicato.

Sono esclusi dal canone le **sole forniture** delle parti di lampada che devono essere sostituite al fine di garantire l'efficienza delle stesse ai sensi della normativa vigente. **La posa di tutte le parti e/o lampade e/o corpo illuminante da sostituire per ripristinare l'efficienza delle luci di emergenza risultate difettose, s'intende compresa nel canone di manutenzione programmata.**

Il canone s'intende semestrale e per ogni lampada e verrà riconosciuto al momento dell'emissione del S.A.L. successivo all'effettuazione di tutte le operazioni di manutenzione sopra indicate, solamente se la Ditta aggiudicatrice avrà debitamente compilato il registro di manutenzione .

Per forniture ed interventi di manutenzione straordinaria si intendono quelle non previste nella normale manutenzione programmata ed in particolare quelli richiesti espressamente dall'Ufficio Tecnico Comunale con ordine scritto per la sostituzione di parti di ricambio che, per cause di vetustà o per cause accidentali, non possono essere recuperate e/o riparati.

Qualora prevista, l'appaltatore dovrà obbligatoriamente fornire, dopo ogni nuova installazione, la relativa documentazione di conformità di cui alla legge 46/90 e successive modifiche e integrazioni.

Detti interventi straordinari verranno ordinati dall'Ufficio Tecnico Comunale nei limiti di spesa relativi al contratto in corso.

Relativamente alla manutenzione programmata e straordinaria, la Ditta aggiudicataria dovrà predisporre un "Registro di manutenzione" costituito da schede in cui verranno riportate tutte le operazioni di controllo, revisione e interventi straordinari effettuati secondo quanto indicato nel presente articolo.

A seguito di ogni controllo effettuato con cadenza annuale la registrazione dovrà comprendere:

- la data (giorno , mese, anno) del controllo e degli interventi effettuati;
- l'annotazione del risultato dei controlli;
- l'elenco e la data di eventuali sostituzioni di parti delle lampade di emergenza;
- l'eventuale necessità di ulteriori interventi.

Ogni scheda dovrà essere riprodotta in due copie di cui una verrà inserita nel Registro presente nello stabile in carico al responsabile della struttura, una consegnata all'Ufficio Tecnico del Comune inoltre dovrà compilare l'apposita scheda presente nel Registro di manutenzione depositato presso lo stabile oggetto del controllo se previsto.

Dette schede verranno predisposte secondo le indicazioni dettate dal responsabile del Settore e dovranno essere costantemente aggiornate a carico della Ditta aggiudicataria.

f) Manutenzione ordinaria apparecchi dissuasori volatili

Consistente in pulizia, verifica e mantenimento del buon funzionamento dei dispositivi da eseguirsi quadrimestralmente.

PULIZIA CANALI DI GRONDA

I canali di gronda degli stabili comunali espressamente indicati dalla Direzione dei Lavori al fine di eseguire la manutenzione programmata di cui al presente articolo, dovranno essere verificati e puliti con **periodicità annuale** al fine di garantirne il corretto deflusso delle acque meteoriche.

La Ditta affidataria è pertanto obbligata ad eseguire **annualmente**, per i canali di gronda indicati dalla Direzione dei Lavori, le seguenti operazioni

- pulizia dei canali con asportazione di fogliame, terra, sabbia e, in generale, di tutto il materiale sedimentato;
- pulizia dei pluviali;
- controllo integrità giunti (imbocchi pluviali, giunzioni canali e pluviali, terminali, ecc.) ed eventuale sigillatura in caso di perdite;
- controllo e verifica corretto funzionamento dei canali e pluviali con eventuale regolazione pendenze;
- trasporto a discarica (oneri compresi) dei materiali di risulta.

Il canone di manutenzione comprende tutte le operazioni, attrezzature, manodopera, mezzi

e materiali di consumo quali sigillanti necessari a garantire quanto sopra indicato.

Sono esclusi dal canone gli interventi straordinari conseguenti a rotture accidentali, nonché la sostituzione di parti di ricambio risultati difettosi e/o vetusti.

Il canone s'intende relativo ad un semestre e verrà riconosciuto per ogni metro lineare di canale di gronda oggetto della pulizia. Nel canone così determinato sono comprese altresì le operazioni da svolgere per il controllo dei relativi pluviali .

Il canone di manutenzione verrà riconosciuto al momento dell'emissione degli S.A.L. solamente se la Ditta aggiudicatrice avrà debitamente compilato i rapportini di manutenzione secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori.

Per forniture ed interventi di manutenzione straordinaria si intendono quelle non previste nella normale manutenzione programmata ed in particolare quelli richiesti espressamente dall'Ufficio Tecnico Comunale con ordine scritto per la sostituzione di parti di ricambio che, per cause di vetustà o per cause accidentali, non possono essere recuperate e/o riparati.

Detti interventi straordinari verranno ordinati dall'Ufficio Tecnico Comunale nei limiti di spesa relativi al contratto in corso.

In mancanza della consegna dei relativi rapportini di manutenzione in cui verranno riportate il luogo, il canale di gronda oggetto dell'intervento e le operazioni svolte, con la periodicità sopra indicata, non si potrà procedere alla liquidazione dei canoni previsti.

g) Pompe di sentina installate presso gli stabili comunali

Visita di controllo da effettuarsi OGNI SEI MESI, comprendente il rialzo del gruppo pompa , lavaggio e controllo della medesima, verifica delle parti elettriche e di isolamento,, pulizia e eventuale pulizia e svuotamento del pozzetto e/o vasca con asportazione e conferimento del materiale di risulta a discarica autorizzata e successivo di corretto funzionamento;

h) Riordino e pulizia dei magazzini comunali

La Direzione Lavori può richiedere la pulizia, riordino e gestione e la sistemazione dei materiali depositati presso i magazzini comunali, verrà riconosciuto un canone relativo a tutti e due i magazzini.

L'impresa, senza ulteriori compensi, sarà tenuta a predisporre tutta la manodopera, le attrezzature e i mezzi necessari per eseguire all'inizio dell'appalto il riordino e pulizia dei magazzini. Il canone comprende altresì il trasporto a discarica dei materiali di risulta (oneri compresi) e l'esecuzione, con periodicità semestrale, delle le opportune operazioni di pulizia e riordino sotto la supervisione del personale dell'U.T.C.

Il canone verrà riconosciuto solamente in occasione dell'emissione dello SAL, qualora l'Impresa provveda ad eseguire le operazioni indicate e a mantenere in efficienza i magazzini durante tutta la durata dell'appalto.

Qualora l'impresa non provveda ad eseguire quanto indicato nel presente articolo, non verrà riconosciuto il relativo canone

CAPITOLO 2 – QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

• 2.1 MATERIALI IN GENERE

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Tutti i prodotti vengono considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nella normativa UNI.

In caso di contestazione da parte della D.L. sulle caratteristiche dei materiali utilizzati per l'esecuzione dei lavori e in assenza di precise indicazioni nel presente disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici, si potrà far riferimento alle indicazioni riportate in capitolati tipo del Ministero dei trasporti ed infrastrutture o nella normativa UNI.

• 2.2 ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

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

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al regio decreto 16-11-1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26-5-1965, n. 595 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nel decreto ministeriale 31- 8-1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche).

c) Cementi e agglomerati cementizi.

- 1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26-5-1965, n. 595 e nel D.M. 03-06-1968 (Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi) e successive modifiche (D.M. 20-11-1984 e D.M. 13-9-1993). Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26-5-1965, n. 595 e nel decreto ministeriale 31-8-1972.
- 2) A norma di quanto previsto dal decreto del Ministero dell'industria del 9-3-1988, n. 126 (Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26-5-1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26-5-1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5-11-1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
- 3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

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

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in¹ locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

• **2.3 MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE**

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

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

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

2) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI 7101, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme UNI.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al decreto ministeriale 9-1-1996 e relative circolari esplicative.

• **2.4 ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO**

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

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel decreto ministeriale 20-11-1987, n. 103 (Norme tecniche per la

progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento).

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato decreto ministeriale 20-11-1987.

E' facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

• **2.5 ARMATURE PER CALCESTRUZZO**

- 1) Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente decreto ministeriale attuativo della legge 5-11-1971, n. 1086 (decreto ministeriale 9-1-1996) e relative circolari esplicative.
- 2) E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

• **2.6 PROVE DEI MATERIALI**

In correlazione a quanto è prescritto nei precedenti articoli circa le qualità e le caratteristiche dei materiali, il D.L. potrà richiedere i prelevamenti e l'invio e prove dei campioni stessi ad uno dei Laboratori Ufficiali annessi a facoltà di ingegneria di Università o presso gli Istituti autorizzati. Le spese per l'esecuzione delle prove e dei campionamenti saranno a carico dell'impresa che sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quello di campioni da prelevarsi in opera.

MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

● **2.7 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

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

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

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

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

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

Detti materiali restano tutti di proprietà della Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

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

• **2.8 SCAVI IN GENERE**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al decreto ministeriale 11-3-1988 integrato dalla Circolare Min. LL.PP. del 9-1-1996, n. 218/24/3, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori.

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

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

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere

a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate, 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'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

• **2.9 SCAVI DI SBANCAMENTO**

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

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

• **2.10 SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA**

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

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

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

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

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

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

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

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

• **2.11 SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTO**

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'articolo "Scavi di Fondazione od in Trincea", l'Appaltatore, in caso di filtrazioni o acque sorgive, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della direzione dei lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

• **2.12 RILEVATI E RINTERRI**

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purchè i materiali siano riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, 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 perchè la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, 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 con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla direzione dei lavori.

E' vietato 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 completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinchè all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

• **2.13 OPERE E STRUTTURE DI MURATURA**

a) Malte per Murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli "*Materiali in Genere*" e "*Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementizi*".

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purchè ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel decreto ministeriale 13-9-1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al decreto ministeriale 20-11-1987, n. 103.

b) Murature in genere

Nelle costruzioni di murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari ricavi, sfondi, canne e fori:

- per ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T, le testate delle travi in legno ed in ferro, le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- per il passaggio dei tubi pluviali, canne di stufe e camini, colonne di scarico, ecc.;
- per imposte delle volte e degli archi;
- eventuali sagomature delle murature che si richiedono per motivi di alloggiamento di apparecchiature ingombranti (termosifoni, quadri elettrici, ecc.).

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

c) Muratura di pietrame a secco.

I muri a secco dovranno eseguirsi con pietre il più possibile regolari, escluse quelle di forma

rotonda, ad eccezione di esplicita richiesta della D.L. per motivi estetici, le quali dovranno essere collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra di loro, scegliendo per la faccia vista quelle di maggior dimensioni e più adatte per il miglior combaciamento lavorate al martello ed aventi una rientranza almeno di cm.30.

Nell'interno delle murature non si farà uso di scaglie salvo quelle strettamente necessarie per appianare i corsi e per riempire i vani fra le pietre maggiori, l'ampiezza dei quali sarà limitata il più possibile.

Nei paramenti non saranno assolutamente tollerate le scaglie. Dovrà evitarsi la ricorrenza delle connessioni verticali e la lunghezza delle singole pietre dovrà essere sempre maggiore della loro altezza.

Tutti i muri a secco dovranno essere terminati superiormente con pietre scelte di coronamento della altezza non minore di cm. 25 della rientranza e della lunghezza non minore di cm.40 intendendosi tale onere al pari degli altri suelencati, compensato col relativo prezzo di elenco.

d) Murature di pietrame con malta.

Nella costruzione di muri in pietrame con malta in generale saranno usate pietre delle maggiori dimensioni possibili e dovranno essere lavorate a punta grossa e spianate tanto nella faccia esterna quanto nei loro piani di posa in modo che le scaglie siano escluse dalle connessioni delle facce vista e siano ridotte allo stretto necessario nell'interno delle murature per ottenere una struttura ben serrata. Resta tassativamente escluso l'impiego di pietre tondeggianti e di ciottoli, qualora non siano convenientemente spaccati in modo da evitare superfici tondeggianti o qualora non sia richiesto dalla D.L. per motivi estetici. Le pietre saranno all'occorrenza lavorate prima di essere impiegate.

Saranno lasciate le feritoie per lo scolo delle acque nel modo che sarà indicato dalla Direzione dei lavori. Nei prezzi delle murature s'intende compresa l'ordinaria rabbocatura anche a tergo e la lavorazione delle facce viste a pietra rasa o testa scoperta e la relativa rabbocatura e stirature dei giunti con malta di cemento (Kg. 500 per mc. di sabbia).

Nel paramento con pietra rasa e teste scoperte il pietrame deve essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista deve essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri devono risultare bene allineate e non presentare alla prova del regolo rientranze o sporgenze maggiori di 25 millimetri. Le facce di posa e di combaciamento delle pietre debbono essere spianate ed adattate col martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di cm. 10. La rientranza delle pietre di paramento non deve essere mai minore di cm. 25 e nelle connessioni esterne deve essere ridotto al minimo possibile l'uso delle scaglie.

In tutte le murature in genere, comprese quelle che dovranno servire per ampliamenti o restauri di opere esistenti o che comunque a questa dev'essere collegare, l'appaltatore dovrà provvedere con le migliori regole d'arte alle necessarie immorsature delle nuove con le vecchie pareti delle opere in modo che il loro collegamento riesca perfetto; tale onere essendo compreso come quelli precedentemente descritti nei prezzi unitari delle singole murature.

e) Murature di getto e conglomerato.

Il conglomerato da impiegarsi nelle fondazioni delle opere d'arte o in elevazione o per qualsiasi altro lavoro, sarà composto nelle proporzioni indicate nei singoli prezzi d'elenco. L'impasto si impiegherà appena compiute le manipolazioni e nel collocarlo in opera si useranno le cautele suggerite dall'arte. Il conglomerato sarà messo in opera in strati di cm. 30-50 circa, battuto e costipato o vibrato meccanicamente in maniera che non restino vani nel recinto delle casseforme e dopo aver spianato con ogni diligenza la superficie su cui dovranno elevarsi i muri, si lascerà in riposo per il tempo che verrà indicato dalla Direzione dei lavori, onde possa fare sufficiente presa in rapporto alla pressione cui deve andare soggetto.

In caso il progetto, o le disposizioni della D.L., prevedano l'esecuzione di calcestruzzo "faccia a vista", dovranno essere impiegate casseforme in legno o metallo, a scelta della D.L., opportunamente pulite, ed eventualmente, sabbiolate onde ottenere il voluto risultato estetico finale.

Nella formazione dei casseri dovranno essere eseguite le indicazioni della D.L. per l'ottenimento dell'effetto estetico finale voluto. Nulla sarà dovuto all'Impresa per modifiche, particolari preparazioni, o disposizioni dei casseri se non quanto previsto nell'elenco prezzi allegato, nei quali si intendono già compresi i compensi per l'esecuzione del calcestruzzo "faccia a vista".

Eventuali imperfezioni che comunque dovessero verificarsi nei paramenti a vista a seguito dell'esecuzione dovranno essere valutati dalla D.L. ed, a suo insindacabile giudizio, integrati con esecuzione di intonaci di malta cementizia, anche additivata, per migliorarne l'aspetto estetico. L'onere relativo sarà in questo caso a totale carico della Ditta ritenendolo compreso nel prezzo unitario del calcestruzzo. In caso d'impossibilità, a giudizio insindacabile della D.L., di adeguamento delle imperfezioni delle murature con sufficiente risultato estetico, la D.L. potrà disporre la demolizione e rifacimento del getto poichè non rispondente alle specifiche di capitolato. In tal caso nulla è dovuto per le opere demolite e per l'onere della demolizione.

f) Murature in mattoni

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

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternative in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di essi in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempra tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 8 nè minore di 5 mm.

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

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

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

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

In questo genere di parametro le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm, e, previa raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

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

g) Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati.

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo.

Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole d'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per intonaco.

Nelle pareti di foglio, quando la Direzione dei Lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti al telaio, anzichè alla parete, oppure ai lati od alle sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano sino ad un'altra parete od al soffitto.

Quando una parete deve eseguirsi fino sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

h) Opere in cemento armato.

Nella esecuzione delle opere in cemento armato l'impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella vigente normativa per l'esecuzione delle opere in cemento armato (Legge 05.11.1971 n.1086 "Norme tecniche per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", D.M.09.01.1996, Circ.Min.LL.PP.15.10.1996 n.252 e norme che regolano la materia), per l'accettazione dei leganti idraulici e per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato.

L'impresa dovrà provvedere alla fornitura in cantiere delle forme per il prelevamento dei provini previsti dal D.M. 09.01.1996 e/o secondo le indicazioni del D.L. Per la preparazione e stagionatura dei provini di conglomerato vale quanto indicato nelle norme UNI 6127. Per la forma e dimensione dei provini vale quanto indicato nelle norme UNI 6130/1° e 6130/2° limitatamente ai provini per le prove di resistenza a compressione. Il prelievo consiste nel prelevare al momento della posa in opera nei casseri, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini. Per effettuare il controllo di accettazione si dovrà procedere alla realizzazione di tre prelievi, ciascuno per un massimo di mc.100 di getto di miscela omogenea o per ogni giorno di realizzazione di getto. Il controllo di accettazione verrà pertanto effettuato su provini di tre prelievi effettuati come sopra detto, se non diversamente indicati dalla D.L. L'impresa dovrà in ogni momento provvedere a prelevare nel modo e nelle quantità indicate dal D.M. 9/1/96 o direttamente dalla D.L., la quale provvederà alla marchiatura dei provini onde garantirne l'autenticità.

Per le modalità di esecuzione anche tipo "faccia a vista" si rimanda al precedente comma "Murature di getto e conglomerato".

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

i) Cappe sui volti.

La malta da distendersi sull'estradosso e sui rinfianchi dei volti dovrà essere realizzata con malta cementizia (Kg. 500 di cemento per mc. di sabbia).

Preparato l'impasto, prima di collocarlo in opera, saranno diligentemente ripulite e lavate con abbondante acqua la superficie da rivestire e le connessure. La malta si distenderà quando la superficie dell'estradosso si trova ancora umida, comprimendola poi fortemente e lisciandola con la cazzuola. Per impedire un troppo rapido essiccamento la cappa dovrà essere protetta dal sole mediante un leggero strato di sabbia.

- **2.14 COSTRUZIONE DELLE VOLTE**

Saranno costruite sopra solide armature secondo le migliori regole d'arte. E' data facoltà all'impresa di adottare nella formazione delle armature quel sistema che crederà di sua convenienza purché sia preventivamente approvato dalla Direzione dei lavori.

Gli oneri per la centinatura e l'armatura sono indicate nei prezzi dell'elenco allegato al presente.

Le volte dovranno essere costruite per zone o conci normali alla fronti in forme di larghezza indicate nel progetto.

L'ordine di getto sarà sottoposto alla preventiva autorizzazione della Direzione dei lavori.

Le zone o conci saranno contenuti fra i piani radiali

disposti secondo le generatrici. In tutti i casi il conglomerato dovrà essere versato entro appositi casseri simmetricamente rispetto al concio di chiave in modo che le centine risultino sempre caricate uniformemente.

Il conglomerato dovrà essere versato e pigiato nei casseri senza interruzione di sorta e ripreso per ogni concio, fino a che il concio stesso sia completamente ultimato. Il conglomerato dovrà essere versato a strati della grossezza non superiore a cm.15. A getto ultimato i conci dovranno essere periodicamente innaffiati, e quando occorra, anche ricoperti con sabbia o tela mantenuta umida.

L'appaltatore rimane sempre però responsabile della perfetta esecuzione delle pere ed ove per difetto derivassero cedimenti o danni alle volte dovrà a tutte sue spese mettervi riparo.

L'appaltatore non potrà procedere al disarmo delle volte senza preventiva autorizzazione della Direzione dei lavori.

- **2.15 RIEMPIMENTI IN PIETRAMA A SECCO - VESPAI**

j) Riempimenti in Pietrame a Secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi e fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

k) Vespai e Intercapedini

Nei locali in genere i cui pavimenti 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 in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi 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 ricambio dell'aria.

- **2.16 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO**

Nella esecuzione delle opere in cemento armato l'impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella vigente normativa per l'esecuzione delle opere in cemento armato (Legge 05.11.1971 n.1086 "Norme tecniche per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", D.M.09.01.1996, Circ.Min.LL.PP.15.10.1996 n.252 e norme che regolano la materia), per l'accettazione dei leganti idraulici e per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato.

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

l) Impasti di Conglomerato Cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del Decreto Ministeriale 9.01.1996.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività (norme UNI 9527 e 9527 FA-1-92).

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858.

m) Controlli sul Conglomerato Cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del Decreto Ministeriale 9.01.1996.

L'impresa dovrà provvedere alla fornitura in cantiere delle forme per il prelevamento dei provini previsti dal D.M. 09.01.1996 e/o secondo le indicazioni del D.L. Per la preparazione e stagionatura dei provini di conglomerato vale quanto indicato nelle norme UNI 6127. Per la forma e dimensione dei provini vale quanto indicato nelle norme UNI 6130/1° e 6130/2° limitatamente ai provini per le prove di resistenza a compressione. Il prelievo consiste nel prelevare al momento della posa in opera nei casseri, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini. Per effettuare il controllo di accettazione si dovrà procedere alla realizzazione di tre prelievi, ciascuno per un massimo di mc.100 di getto di miscela omogenea o per ogni giorno di realizzazione di getto. Il controllo di accettazione verrà pertanto effettuato su provini di tre prelievi effettuati come sopra detto, se non diversamente indicati dalla D.L. L'impresa dovrà in ogni momento provvedere a prelevare nel modo e nelle quantità indicate dal D.M. 9/1/96 o direttamente dalla D.L., la quale provvederà alla marchiatura dei provini onde garantirne l'autenticità.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del Decreto Ministeriale 9.01.1996.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 dell'allegato 2).

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

n) Norme di Esecuzione per il Cemento Armato Normale

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/1971 e nelle relative norme tecniche del Decreto Ministeriale 9.01.1996. In particolare:

- a) gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele;

- b) le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;

- manicotto filettato;

- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro;

- c) le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del Decreto Ministeriale 9.01.1996. Per barre di acciaio inossidabile a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo;

- d) la superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto;

- e) il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

o) Norme di Esecuzione per il Cemento Armato Precompresso

Nella esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni contenute nelle attuali norme tecniche del Decreto Ministeriale 9.01.1996. In particolare:

- il getto deve essere costipato per mezzo di vibratori ad ago od a lamina, ovvero con vibratori esterni, facendo particolare attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi;
- le superfici esterne dei cavi post-tesi devono distare dalla superficie del conglomerato non meno di 25 mm nei casi normali, e non meno di 35 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo. Il ricoprimento delle armature pre-tese non deve essere inferiore a 15 mm o al diametro massimo dell'inerte impiegato, e non meno di 25 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo;
- nel corso dell'operazione di posa si deve evitare, con particolare cura, di danneggiare l'acciaio con intagli, pieghe, ecc.;
- si deve altresì prendere ogni precauzione per evitare che i fili subiscano danni di corrosione sia nei depositi di approvvigionamento sia in opera, fino ultimazione della struttura. All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito; i due lati debbono essere confrontati tenendo presente la forma del diagramma sforzi allungamenti a scopo di controllo delle perdite per attrito;
- per le operazioni di tiro, ci si atterrà a quanto previsto al punto 6.2.4.1 del succitato decreto ministeriale;
- l'esecuzione delle guaine, le caratteristiche della malta, le modalità delle iniezioni devono egualmente rispettare le suddette norme.

p) Responsabilità per le Opere in Calcestruzzo Armato e Calcestruzzo Armato Precompresso

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5-11-1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche vigenti (UNI ENV 1991-2-4).

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2-2-1974, n. 64 e del decreto ministeriale 16-1-1996.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

• 2.17 STRUTTURE PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO ARMATO E PRECOMPRESSO

q) Generalità

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

La progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute nel decreto del Ministro dei lavori pubblici del 3-12-1987, nonché nella circolare 16-3-1989 n. 31104 e ogni altra disposizione in materia. I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'Impresa costruttrice dovranno appartenere ad una delle due categorie di produzione previste dal citato decreto e precisamente: in serie "dichiarata" o in serie "controllata".

r) Posa in Opera

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

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

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

s) Unioni e Giunti

Per "unioni" si intendono collegamenti tra parti strutturali atti alla trasmissione di sollecitazioni.

Per "giunti" si intendono spazi tra parti strutturali atti a consentire ad essi spostamenti mutui senza trasmissione di sollecitazioni.

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

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

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

t) Appoggi

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

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

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

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

u) Montaggio

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

Gli elementi vanno posizionati come e dove indicato in progetto.

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

L'elemento può essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità.

L'elemento deve essere stabile di fronte all'azione del:

- peso proprio;
- vento;
- azioni di successive operazioni di montaggio;
- azioni orizzontali convenzionali.

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

Deve essere previsto nel progetto un ordine di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme.

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

v) Accettazione

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

• 2.18 SOLAI

w) Generalità.

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

I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali prelativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsto nel decreto ministeriale 16.01.1996 "*Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi*".

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

x) Solai su Travi e Travetti di Legno

Le travi principali di legno avranno le dimensioni e le distanze che saranno indicate in relazione alla luce ed al sovraccarico.

I travetti (secondari) saranno collocati alla distanza, fra asse e asse, corrispondente alla lunghezza delle tavelle che devono essere collocate su di essi e sull'estradosso delle tavelle deve essere disteso uno strato di calcestruzzo magro di calce idraulica formato con ghiaietto fino o altro materiale inerte.

y) Solai su Travi di Ferro a Doppio T (putrelle) con Voltine di Mattoni (pieni o forati) o con Elementi Laterizi Interposti.

Questi solai saranno composti dalle travi, dai copriferri, dalle voltine di mattoni (pieni o forati) o dai tavelloni o dalle volterrane ed infine dal riempimento.

Le travi saranno delle dimensioni previste nel progetto o collocate alla distanza prescritta; in ogni caso tale distanza non sarà superiore ad 1 m. Prima del loro collocamento in opera dovranno essere protette con trattamento anticorrosivo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande.

Le chiavi saranno applicate agli estremi delle travi alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza), ed i tiranti trasversali, per le travi lunghe più di 5 m, a distanza non maggiore di 2,50 m.

Le voltine di mattoni pieni o forati saranno eseguite ad una testa in malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra cinque e dieci centimetri.

Quando la freccia è superiore ai 5 cm dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe di ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso.

I tavelloni e le volterrane saranno appoggiati alle travi con l'interposizione di copriferri.

Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavelloni, saranno poi ricoperti sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di fornace o pietra pomice o altri inerti leggeri impastati con malta magra fino ad intasamento completo.

Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volterrane debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente uno strato di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dall'intonaco stesso.

z) Solai di Cemento Armato o Misti: Generalità e Classificazione.

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

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

Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel decreto ministeriale 9.01.1996 "*Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso ed a struttura metallica*".

aa) Solai prefabbricati.

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

Per gli orizzontamenti in zona sismica, gli elementi prefabbricati devono avere almeno un vincolo che sia in grado di trasmettere le forze orizzontali a prescindere dalle resistenze di attrito. Non sono comunque ammessi vincoli a comportamento fragile. Quando si assuma l'ipotesi di comportamento a diaframma dell'intero orizzontamento, gli elementi dovranno essere adeguatamente collegati tra di loro e con le travi o i cordoli di testata laterali.

ab) Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi diversi dal laterizio

a) Classificazioni.

I blocchi con funzione principale di alleggerimento, possono essere realizzati anche con materiali diversi dal laterizio (calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, materie plastiche, elementi organici mineralizzati, ecc.).

Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente. Ai fini statici si distinguono due categorie di blocchi per solai:

- a1) blocchi collaboranti;
- a2) blocchi non collaboranti.

b) Spessori minimi.

Per tutti i solai, così come per i componenti collaboranti, lo spessore delle singole parti di calcestruzzo contenenti armature di acciaio non potrà essere minore di 4 cm.

• 2.19 STRUTTURE IN ACCIAIO

ac) Generalità.

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5-11-1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", dalla legge 2-2-1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", dalle circolari e dai decreti ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate (D.M. 16-1-1996).

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della direzione dei lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

ad) Collaudo Tecnologico dei Materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Appaltatore darà comunicazione alla direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.

La direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Appaltatore.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal decreto ministeriale 27-7-1985 e successivi aggiornamenti ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

ae) Controlli in Corso di Lavorazione

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della direzione dei lavori.

Alla direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

af) Montaggio

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera con antiruggine, salvo diverse disposizioni indicate nell'elenco prezzi. L'impresa sarà in ogni caso obbligata a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo essa responsabile degli inconvenienti che potrebbero verificarsi per l'omissione di tale controllo. Tutte le opere in ferro dovranno essere accompagnate al momento della fornitura, da una bolla di pesatura in cui sia evidenziato il tipo di opera pesata e il relativo peso. La D.L. potrà in ogni caso predisporre

ed ordinare all'Impresa la pesatura dell'opera in contraddittorio. In tal caso all'Impresa non verrà corrisposto alcun indennizzo relativo a tale operazione. In caso non venga fornito il relativo certificato di pesatura, l'opera in ferro non potrà essere posata in opera e pertanto non verrà liquidata con l'applicazione del relativo elenco prezzi.

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano sovrasollecitate o deformate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purchè questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'Appaltatore effettuerà, alla presenza della direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la direzione dei lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprassuolo e di sottosuolo.

ag) Prove di Carico e Collaudo Statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali, emanati in applicazione della legge 5-11-1971 n. 1086.

• 2.20 STRUTTURE IN LEGNO

ah) Generalità

Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono una funzione di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo) e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio o elementi di collegamento meccanici (norme UNI EN 518 e 519).

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere (grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati, etc.) devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte ed in conformità alle prescrizioni date dalla D.L.

Tutte le giunzioni dei legnami debbono avere la forma e le dimensioni prescritte ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che debbono essere uniti.

Non è tollerato alcun taglio in falso, ne zeppe o cunei, ne qualsiasi altro mezzo di giuntura o ripieno.

Qualora venga ordinato dalla D.L., nelle facce di giunzione verranno interposte delle lamine in Piombo o di Zinco od anche del cartone catramato.

Le diverse parti componenti l'opera in legname devono essere tra loro collegate solidamente con caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date; tali opere saranno ricomprese nel prezzo dell'opera.

Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietato farne

l'applicazione senza effettuare precedentemente il foro con succhiello.

I legnami, prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di catrame o della coloritura, se ordinata, debbono essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla D.L.

Tutte le parti dei legnami che rimangono incassati nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbolina e tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.

Dovranno, su richiesta essere predisposti i campioni.

ai) Disposizioni Costruttive e Controllo dell'Esecuzione

Le strutture di legno devono essere costruite in modo tale da conformarsi ai principi ed alle considerazioni pratiche che sono alla base della loro progettazione.

I prodotti per le strutture devono essere applicati, usati o installati in modo tale da svolgere in modo adeguato le funzioni per le quali sono stati scelti e dimensionati.

La qualità della fabbricazione, preparazione e messa in opera dei prodotti deve conformarsi alle prescrizioni del progetto e del presente capitolato.

Le indicazioni qui esposte sono condizioni necessarie per l'applicabilità delle regole di progetto contenute nelle normative internazionali esistenti ed in particolare nell'Eurocodice 5.

- Per i pilastri e per le travi in cui può verificarsi instabilità laterale e per elementi di telai, lo scostamento iniziale dalla rettilineità (eccentricità) misurato a metà luce, deve essere limitato a $1/450$ della lunghezza per elementi lamellari incollati e ad $1/300$ della lunghezza per elementi di legno massiccio.

Nella maggior parte dei criteri di classificazione del legname, sulla arcuatura dei pezzi sono inadeguate ai fini della scelta di tali materiali per fini strutturali; si dovrà pertanto far attenzione particolare alla loro rettilineità.

Non si dovranno impiegare per usi strutturali elementi rovinati, schiacciati o danneggiati in altro modo.

Il legno ed i componenti derivati dal legno, e gli elementi strutturali non dovranno essere esposti a condizioni più severe di quelle previste per la struttura finita.

Prima della costruzione il legno dovrà essere portato ad un contenuto di umidità il più vicino possibile a quello appropriato alle condizioni ambientali in cui si troverà nella struttura finita. Se non si considerano importanti gli effetti di qualunque ritiro, o se si sostituiscono parti che sono state danneggiate in modo inaccettabile, è possibile accettare maggiori contenuti di umidità durante la messa in opera, purché ci si assicuri che al legno sia consentito di asciugare fino a raggiungere il desiderato contenuto di umidità.

- Quando si tiene conto della resistenza dell'incollaggio delle unioni per il calcolo allo stato limite ultimo, si presuppone che la fabbricazione dei giunti sia soggetta ad un controllo di qualità che assicuri che l'affidabilità sia equivalente a quella dei materiali giuntati.

La fabbricazione di componenti incollati per uso strutturale dovrà avvenire in condizioni ambientali controllate.

Quando si tiene conto della rigidità dei piani di incollaggio soltanto per il progetto allo stato limite di esercizio, si presuppone l'applicazione di una ragionevole procedura di controllo di qualità che assicuri che solo una piccola percentuale dei piani di incollaggio cederà durante la vita della struttura.

Si dovranno seguire le istruzioni dei produttori di adesivi per quanto riguarda la miscelazione, le condizioni ambientali per l'applicazione e la presa, il contenuto di umidità degli elementi lignei e tutti quei fattori concernenti l'uso appropriato dell'adesivo.

Per gli adesivi che richiedono un periodo di maturazione dopo l'applicazione, prima di raggiungere la completa resistenza, si dovrà evitare l'applicazione di carichi ai giunti per il tempo necessario.

- Nelle unioni con dispositivi meccanici si dovranno limitare smussi, fessure, nodi od altri difetti in modo tale da non ridurre la capacità portante dei giunti.

In assenza di altre specificazioni, i chiodi dovranno essere inseriti ad angolo retto rispetto alla fibratura e fino ad una profondità tale che le superfici delle teste dei chiodi siano a livello della superficie del legno.

La chiodatura incrociata dovrà essere effettuata con una distanza minima della testa del chiodo dal bordo caricato che dovrà essere almeno $10 d$, essendo d il diametro del chiodo.

I fori per i bulloni possono avere un diametro massimo aumentato di 1 mm rispetto a quello del bullone stesso.

Sotto la testa e il dado si dovranno usare rondelle con il lato o il diametro di almeno $3 d$ e spessore di almeno $0,3 d$ (essendo d il diametro del bullone). Le rondelle dovranno appoggiare sul legno per tutta la loro superficie.

Bulloni e viti dovranno essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e se necessario dovranno essere stretti ulteriormente quando il legno abbia raggiunto il suo contenuto di umidità di equilibrio. Il diametro minimo degli spinotti è 8 mm . Le tolleranze sul diametro dei perni sono di $-0,1 \text{ mm}$ e i fori predisposti negli elementi di legno non dovranno avere un diametro superiore a quello dei perni.

Al centro di ciascun connettore dovranno essere disposti un bullone od una vite. I connettori dovranno essere inseriti a forza nei relativi alloggiamenti.

Quando si usano connettori a piastra dentata, i denti dovranno essere pressati fino al completo inserimento nel legno. L'operazione di pressatura dovrà essere normalmente effettuata con speciali presse o con speciali bulloni di serraggio aventi rondelle sufficientemente grandi e rigide da evitare che il legno subisca danni.

Se il bullone resta quello usato per la pressatura, si dovrà controllare attentamente che esso non abbia subito danni durante il serraggio. In questo caso la rondella dovrà avere almeno la stessa dimensione del connettore e lo spessore dovrà essere almeno 0,1 volte il diametro o la lunghezza del lato.

I fori per le viti dovranno essere preparati come segue:

- a) il foro guida per il gambo dovrà avere lo stesso diametro del gambo e profondità pari alla lunghezza del gambo non filettato;
- b) il foro guida per la porzione filettata dovrà avere un diametro pari a circa il 50% del diametro del gambo;
- c) le viti dovranno essere avvitate, non spinte a martellate, nei fori predisposti.

L'assemblaggio dovrà essere effettuato in modo tale che non si verifichino tensioni non volute. Si dovranno sostituire gli elementi deformati, e fessurati o malamente inseriti nei giunti.

Si dovranno evitare stati di sovra-sollecitazione negli elementi durante l'immagazzinamento, il trasporto e la messa in opera. Se la struttura è caricata o sostenuta in modo diverso da come sarà nell'opera finita, si dovrà dimostrare che questa è accettabile anche considerando che tali carichi possono avere effetti dinamici. Nel caso per esempio di telai ad arco, telai a portale, ecc., si dovranno accuratamente evitare distorsioni nel sollevamento dalla posizione orizzontale a quella verticale.

• **2.21 ESECUZIONE COPERTURE CONTINUE (PIANE)**

1) Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza strato di ventilazione.

2) Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).

Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

a) La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:

- l'elemento portante con funzioni strutturali;
- lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
- l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
- lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

b) La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante;
- lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
- strato di pendenza (se necessario);
- elemento di tenuta all'acqua;
- strato di protezione.

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

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

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

- l'elemento portante con funzioni strutturali;
- l'elemento termoisolante;
- lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di supportare i carichi previsti;
- lo strato di ventilazione;
- l'elemento di tenuta all'acqua;

- lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
- lo strato di protezione.
- e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perchè dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

• **2.22 ESECUZIONE COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)**

- 1) Si intendono per coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti.
Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
 - coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
 - coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

- 2) Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).
Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.
 - a) La copertura non termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento portante: con funzione di sopportare i carichi permanenti ed i sovraccarichi della copertura;
 - strato di pendenza: con funzione di portare la pendenza al valore richiesto (questa funzione è sempre integrata in altri strati);
 - elemento di supporto: con funzione di sostenere gli strati ad esso appoggiati (e di trasmettere la forza all'elemento portante);
 - elemento di tenuta: con funzione di conferire alle coperture una prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle azioni meccaniche-fisiche e chimiche indotte dall'ambiente esterno e dall'uso.
 - b) La copertura non termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi funzionali:
 - lo strato di ventilazione, con funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
 - strato di pendenza (sempre integrato);
 - l'elemento portante;
 - l'elemento di supporto;
 - l'elemento di tenuta.
 - c) La copertura termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento termoisolante, con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
 - lo strato di pendenza (sempre integrato);
 - l'elemento portante;
 - lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore: con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
 - l'elemento di supporto;
 - l'elemento di tenuta.
 - d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento termoisolante;
 - lo strato di ventilazione;
 - lo strato di pendenza (sempre integrato);
 - l'elemento portante;
 - l'elemento di supporto;
 - l'elemento di tenuta.
 - e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perchè dovuti alla soluzione costruttiva scelta dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione nel sistema di copertura.

• **2.23 ESECUZIONE COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)**

- 1) Si intendono per coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti.
Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
 - coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
 - coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

- 2) Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà

composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).

Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

- a) La copertura non termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento portante: con funzione di sopportare i carichi permanenti ed i sovraccarichi della copertura;
 - strato di pendenza: con funzione di portare la pendenza al valore richiesto (questa funzione è sempre integrata in altri strati);
 - elemento di supporto: con funzione di sostenere gli strati ad esso appoggiati (e di trasmettere la forza all'elemento portante);
 - elemento di tenuta: con funzione di conferire alle coperture una prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle azioni meccaniche-fisiche e chimiche indotte dall'ambiente esterno e dall'uso.
- b) La copertura non termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi funzionali:
 - lo strato di ventilazione, con funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
 - strato di pendenza (sempre integrato);
 - l'elemento portante;
 - l'elemento di supporto;
 - l'elemento di tenuta.
- c) La copertura termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento termoisolante, con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
 - lo strato di pendenza (sempre integrato);
 - l'elemento portante;
 - lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore: con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
 - l'elemento di supporto;
 - l'elemento di tenuta.
- d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento termoisolante;
 - lo strato di ventilazione;
 - lo strato di pendenza (sempre integrato);
 - l'elemento portante;
 - l'elemento di supporto;
 - l'elemento di tenuta.
- e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perchè dovuti alla soluzione costruttiva scelta dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione nel sistema di copertura.

• **2.24 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE**

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

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

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

1) Per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:

- a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti nel terreno.
Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.
- b) Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma

- a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.
- c) Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.
- d) Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno. Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori.
- 2) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento. L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

• **2.25 INTONACI**

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti dopo che le murature si siano asciugate, dopo aver rimosso dai giunti la malta poco aderente e ripulita ed abbondantemente bagnata la superficie della parete.

Gli intonaci, di qualsiasi specie siano, lisci, a superficie rustica, a bugna, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature dovranno essere demoliti e rifatti dall'appaltatore a sue spese.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'impresa il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori.

Particolarmente per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto appresso:

a) Intonaco grezzo o arricciatura. - Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si estenderà con cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicchè le pareti riescano per quanto possibile regolari.

b) Intonaco comune o civile. - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fine (40 mm), che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

c) Intonaci colorati. - Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse.

Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato di intonaco, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente il secondo strato di intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno 2mm.

• **2.26 SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI**

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
 - rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

aj) Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi.

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

- a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.
Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.
- b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralici o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.
Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.
- c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.
Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.
Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

ak) Sistemi Realizzati con Prodotti Flessibili.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

al) Sistemi Realizzati con Prodotti Fluidi.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con silicani o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;

- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio.
- I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:
 - criteri e materiali di preparazione del supporto;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
 - criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.
- e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Il Direttore dei Lavori per la Realizzazione del Sistema di Rivestimento Opererà Come Segue.

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.
- In particolare verificherà:
- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
 - per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
 - per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.
- b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulant i le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

La posa in opera di pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori. I pavimenti si addentreranno per almeno 15 mm dentro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento evitando quindi ogni raccordo o guscio. L'Impresa dovrà impedire l'accesso a qualunque persona nelle zone dove sia stato ultimato la pavimentazione per almeno 10 giorni. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dalla D.L., e conformi a campioni che verranno di volta in volta eseguiti a richiesta della stessa D.L.

• **2.27 TINTEGGIATURE – COLORITURE E VERNICIATURE**

Qualunque tinteggiatura, coloritura e verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente e accuratissima preparazione della superficie e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare la superficie medesima.

Successivamente la detta superficie dovrà essere perfettamente levigata con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccata, indi pomiciata e lisciata, previa imprimitura, con le modalità ed i sistemi migliori atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.

Per le opere in legno la stuccatura e l'imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature, dovranno, se richieste, essere eseguite con colori diversi su una stessa parete, completate di filettature, zoccoli e quanto altro occorre per la perfetta esecuzione dei lavori.

Le tinteggiature non dovranno lasciare alcuna traccia di colore passandovi fortemente la mano sopra.

Prima di iniziare le opere da pittore, l'impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della D. L.

Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, etc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Si ritiene comunque compresa nel prezzo la pulizia dei siti in conseguenza ai lavori.

• **2.28 OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA**

- Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;
- Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

- a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

- b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

- c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

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

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

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

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel

- tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
- b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli di espansione, ecc.);
 - sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
 - curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.
- c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.
- Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori.

Per la realizzazione delle cosiddette "vetrazioni strutturali" e/o lucernari ad illuminazione zenitale si farà riferimento alle norme di qualità contenute nella Guida Tecnica UEAtc (ICITE-CNR) e relativi criteri di verifica.

Tutti i vetri, vetrate e/o pareti trasparenti forniti singolarmente o facenti parte di serramenti interni o esterni, anche nel caso di utilizzo provvisorio, dovranno essere costituiti da materiali di sicurezza e rispondere alla normativa in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro (D.L.vo 626/94, D.L.vo 242/96 e succ, integrazioni e modificazioni). In particolare i vetri di sicurezza dovranno rispondere alla normativa UNI7697 contenente i criteri guida per la scelta delle lastre di vetro da impiegare a seconda delle applicazioni della stessa e dei rischi derivanti dalla loro rottura in opera.

Tutte le lastre di vetro fornite di qualunque dimensione dovranno riportare un marchio identificativo indelebile che ne garantiscono la provenienza, il tipo di vetro (stratificato, temprato, ecc.) e il simbolo che classifichi il vetro quale vetro di sicurezza. Ogni lastra al momento della fornitura, dovrà essere accompagnata da idonea certificazione rilasciata dal produttore comprovante la rispondenza alle normative sopra riportate del materiale fornito. In assenza di detta certificazione la D.L. farà allontanare, a totale carico dell'Impresa, le lastre di vetro non rispondenti ai requisiti richiesti, anche se già posti in opera.

La posa in opera delle lastre di vetro deve essere eseguita secondo le norme UNI6534, essendo a carico dell'Impresa l'onere di verificare l'adeguata robustezza dei telai contenenti le lastre e il corretto dimensionamento delle loro scanalature. Per la posa in opera di vetrate poste in luoghi di passaggio, che si prestino ad essere investite a causa della notevole trasparenza del vetro, l'Impresa dovrà prendere opportuni accorgimenti per renderle facilmente visibili. Resta a carico dell'Impresa ogni onere derivante da danni a persone o cose dovute alla mancata applicazione delle norme contenute nel presente articolo.

• **2.29 ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI**

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Tenendo conto dei limiti stabiliti dalla legge 5-2-1992, n. 104, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni).

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali;

- 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
 - 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
 - 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
 - 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).
- b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:
- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
 - 2) strato impermeabilizzante (o drenante);
 - 3) il ripartitore;
 - 4) strato di compensazione e/o pendenza;
 - 5) il rivestimento.
- A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

• **2.30 TRATTAMENTI A SEMIPENETRAZIONE MANTO DI USURA SUPERFICIALE**

Nei trattamenti a semipenetrazione devesi dapprima procedere ad una accuratissima pulitura a secco della superficie stradale mettendo a nudo la tessitura della massicciata con i relativi vuoti.

Quindi si effettuerà lo spargimento in due riprese del legante costituito da Kg. 4.5 di emulsione bituminosa al 55% per metro quadrato in modo uniforme mediante polverizzatori sotto pressione e, se occorre, si regolarizza ancora con spazzoloni. Ogni ripresa sarà seguita da una distesa di adeguato pietrischetto rispettivamente di 10/20 mm. e 8/15 mm. e delle relative rullature. Dopo di che verrà eseguito il trattamento superficiale di protezione mediante distesa generale di bitume in ragione di Kg. 1 al mq. e successiva distesa di granulato da 5/8 mm. di saturazione, per uno spessore di mm. 12 circa e relativa rullatura, compreso ogni altro onere e fornitura occorrenti per dare il lavoro ultimato a perfetta regola d'arte.

Nel prezzo è pure compreso il raccordo con pietrischetto bituminato fra la pavimentazione ed il lembo delle cunette esistenti o di quelle che verranno costruite dall'Impresa o altre opere esistenti (rampe, ecc.). Qualora venga ordinato dalla Direzione dei lavori il pietrischetto verrà precedentemente umettato con emulsione bituminosa nella quantità che verrà di volta in volta prescritta.

• **2.31 Conglomerato bituminoso per strato di base**

Lo strato di base dovrà essere costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo, normalmente dello spessore di 15cm (salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori), impastato con bitume (del tipo di penetrazione 60-70) a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare non inferiore a 130°C.

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

serie crivelli e setacci UNI	passante totale in peso %
crivello 40	100
" 30	80 - 100
" 25	70 - 95
" 15	45 - 70
" 10	35 - 60
" 5	25 - 50
setaccio 2	18 - 38
" 0.4	6 - 20
" 0.18	4 - 14
" 0.075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.0% ed il 5.0% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

* il valore della stabilità Marshall - prova B.U. CNR n°30 (15/3/73) eseguita a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 Kg; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 250.

* gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa fra 4% e 7%.

• 2.32 Conglomerato bituminoso per strati di collegamento (binder) e di usura.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, grani-
glie, sabbie, additivi, mescolati con bitume (del tipo di penetrazione 60-70) a caldo, previo pre-
scaldamento degli aggregati, steso mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati e
lisci. Lo spessore degli strati verrà stabilito dalla Direzione Lavori. La temperatura del conglomerato
bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare non
inferiore a 140°C.

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica con-
tenuta nei fusi sotto indicati, al punto 2.1 e 2.2.

1) Strato di collegamento (binder)

serie crivelli e setacci UNI	passante totale in peso %
crivello 25	100
" 15	65 - 100
" 10	50 - 80
" 5	30 - 60
setaccio 2	20 - 45
" 0,4	7 - 25
" 0,18	5 - 15
" 0,075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% ed il 5.5% riferito al peso totale degli
aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

* il valore della stabilità Marshall - prova B.U. CNR n°30 (15/3/73) eseguita a 60° C su provini co-
stipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 900 Kg; inoltre il valore del-
la rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm.,
dovrà essere superiore a 300.

* gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una per-
centuale di vuoti residui compresa fra 3% e 7%.

2) Strato di usura

serie crivelli e setacci UNI	passante totale in peso %
crivello 20	100
" 15	90 - 100
" 10	70 - 90
" 5	40 - 55
setaccio 2	25 - 38
" 0,4	11 - 20
" 0,18	8 - 15
" 0,075	6 - 10

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% ed il 6.0% riferito al peso totale degli
aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

* il valore della stabilità Marshall - prova B.U. CNR n°30 (15/3/73) eseguita a 60° C su provini co-
stipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 1000 Kg; inoltre il valore
della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in
mm., dovrà essere superiore a 300.

* gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una per-
centuale di vuoti residui compresa fra 3% e 6%.

• Controlli in corso d'opera

In corso d'opera, con frequenza prescritta dalla Direzione Lavori, dovranno essere effettua-
te le seguenti verifiche:

* controllo della temperatura del conglomerato all'atto della stesa dietro la finitrice.

* verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli aggregati, percentuale del le-
gante bituminoso, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato alla stesa o all'impianto;

* verifica delle caratteristiche Marshall su provini confezionati con campioni di conglomerato prele-
vati alla stesa o all'impianto e precisamente:

- peso di volume (Norma CNR B.U. n.40 del 30.3.73), determinato sulla media di tre prove;

- percentuale dei vuoti (Norma CNR B.U. n.39 del 23.3.73), determinato sulla media di tre prove;

- stabilità e scorrimento Marshall (Norma CNR B.U. n.30 del 15.3.73), determinato sulla media di
tre prove.

• **2.33 CUNETTE - POZZETTI D'ISPEZIONE E CADITOIE**

Le cunette piane saranno della larghezza che verrà indicata dal progetto e dalla Direzione dei lavori; a monte saranno completate da un bordino ove previsto e di dimensioni indicate nei progetti fuori terra. Salvo disposizioni diverse, la pendenza verso il bordino sarà del 10%, le cunette ed il bordino debbono essere costruite in conglomerato cementizio Rck = 250 Kg/cmq..

Le facce viste del bordino e della cunetta devono essere lisce accuratamente.

a) pozzetti di raccolta delle acque stradali e delle fognature, camerette.

Saranno in cemento armato o mattoni pieni o prefabbricati, delle dimensioni specifiche alle relative voci di elenco prezzi.

La posizione ed il diametro dei fori per l'innesto dei fognoli saranno stabiliti dalla direzione lavori, secondo le varie condizioni d'impiego.

I pozzetti dovranno essere forniti perfettamente lisci e stagionati privi di cavillature, fenditure, scheggiature o altri difetti. Se eseguiti in mattoni dovranno essere eseguite le indicazioni precedenti per l'esecuzione delle malte e delle murature.

Dovranno essere confezionati come segue:

Sabbia e ghiaietto fino a mm 10 mc. 1.000

Cemento Kg. 450

Acqua litri 110 circa

L'interno dei pozzetti e delle camerette dovrà essere protetto da prodotto impermeabilizzante (tipo Sanus, Barra, o simili), specifico per trattamenti in ambiente fognario / acido, nelle quantità che indicherà la D.L. per rendere completamente impermeabili le pareti dei pozzetti o da intonaco con malta di cemento a scelta della D.L..

Le camerette di ispezione, di immissione, di cacciata e quelle speciali in genere verranno eseguite secondo i tipi e con le dimensioni risultanti dal progetto, sia che si tratti di manufatti gettati in opera che di pezzi prefabbricati.

Nel primo caso il conglomerato cementizio da impiegare nei getti sarà di norma confezionato con cemento tipo 325 dosato a q.li 2,50 per mc. di impasto.

Prima dell'esecuzione del getto dovrà aversi cura che i gradini di accesso siano ben immorsati nella muratura provvedendo, nella posa, sia di collocarsi perfettamente centrati rispetto al cammino di accesso ed ad esatto piombo tra di loro, sia di non danneggiare la protezione anticorrosiva.

I manufatti prefabbricati dovranno venire confezionati con q.li 3,50 di cemento 325 per mc. di impasto, vibrati su banco e stagionati per almeno 28 giorni in ambiente umido.

Essi verranno posti in opera a perfetto livello su sottofondo in calcestruzzo che ne assicuri la massima regolarità della base di appoggio.

Il raggiungimento della quota prevista in progetto dovrà di norma venir conseguito per sovrapposizione di elementi prefabbricati di prolunga, sigillati fra loro e con il pozzetto con malta di cemento: solo eccezionalmente, quando la profondità della cameretta non possa venir coperta con le dimensioni standard delle prolunghie commerciali e limitamene alla parte della camera di supporto al telaio porta-chiusino, si potrà ricorrere ad anelli eseguiti in opera con getto di cemento o con corsi di laterizio.

L'interno dei pozzetti e delle camerette dovrà essere protetto da prodotto impermeabilizzante (tipo Sanus, Barra, o simili), specifico per trattamenti in ambiente fognario acido, nelle quantità che indicherà la D.L. per rendere completamente impermeabili le pareti dei pozzetti o da intonaco con malta di cemento a scelta della D.L..

b) Coperchi delle camerette d'ispezione e griglie stradali.

I coperchi delle camerette d'ispezione e le griglie stradali dovranno essere realizzate in ghisa pesante e/o in ghisa sferoidale e dovranno avere tutte le caratteristiche e le certificazioni previste dal nuovo codice della strada e dalle norme vigenti di igiene e sicurezza del lavoro.

I coperchi dei pozzetti d'ispezione dovranno essere diversificati a seconda della destinazione (es. dicitura fognatura o pluviale) e dovranno essere approvati dalla D.L.

• **2.34 CONDUTTURE IN GENERE**

a) in cemento.

I tubi di cemento da impiegarsi per questo tipo di condotta saranno costituiti da conglomerato cementizio composto di Kg.400 tipo 500 per mc. 0.70 di ghiaietto e mc. 0.400 di sabbia. La scelta del sistema di fabbricazione sarà fatta dall'impresa, restando però essa la sola responsabile della loro buona riuscita. Qualunque sia il sistema di fabbricazione adottato, tubi dovranno risultare ben calibrati, compatti e di spessore uniforme. Gli spessori minimi saranno i seguenti:

diametro interno fino a	cm. 15:	spess.	cm.2	
"	"	di	cm. 20 "	cm. 2.5
"	"	di	cm. 25 "	cm. 3
"	"	di	cm. 30 "	cm. 4
"	"	di	cm. 40 "	cm. 5
"	"	di	cm. 50 "	cm. 6
"	"	di	cm. 60 "	cm. 7

I tubi saranno collocati in opera dopo buona stagionatura e comunque non prima di 20 giorni dalla loro fabbricazione. La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di rifiutare i tubi che a suo insindacabile giudizio si presentassero comunque difettosi. Le posizioni altimetriche e planimetriche dei tubi dovranno essere quelle stabilite dai disegni di progetto, salvo le eventuali varianti ordinate dalla Direzione Lavori. Il fondo dello scavo dovrà essere di adeguata solidità e i tubi dovranno poggiare su di esso per tutta la loro lunghezza. I giunti saranno formati con malta di cemento dosato con Kg.500 di legante per mc. di impasto ed eseguiti a perfetta tenuta. L'impresa non potrà procedere alla copertura dei tubi senza consenso della Direzione dei lavori. Il rinterro dovrà eseguirsi con materiale smosso dai precedenti scavi, scartando il pietrame e le altre materie non adatte, a strati di cm. 15 di spessore ben costipati e battuti e bagnati. Ogni eventuale e successivo cedimento dovrà essere eliminato a cura e spese dell'impresa. Il materiale eccedente dovrà essere sgomberato a cura e spesa dell'impresa. I pozzetti di raccolta, di ispezione e di decantazione previsti saranno eseguiti osservando le prescrizioni contenute nell'apposito elenco prezzi e quelle stabilite per la esecuzione delle murature ed impermeabilizzazioni contenute nel presente capitolato, ferma restando la facoltà della Direzione Lavori di apportare le varianti eventualmente necessarie.

I manufatti in ghisa occorrenti (caditoie, chiusini ecc.) dovranno essere, prima dell'impiego, sottoposti all'approvazione della Direzione dei lavori che si riserva la facoltà di rifiutare quelli che a suo insindacabile giudizio, risultassero di tipo non adatto o comunque difettoso.

b) Tubi in ferro zincato ed acciaio

(In materia si fa richiamo al D.M. 12.12.1985 riguardante "Norme tecniche relative alle tubazioni".)

I tubi in ferro zincato s/s con giunto a vite e manicotto in acciaio trafilato, bitumati a caldo interamente ed esternamente e rivestiti di apposito manto protettivo bitumato e pressato, con giunto a bicchiere cilindrico o sferico, proverranno dalle più accreditate fabbriche nazionali specializzate in materia. I tubi saranno collegati in opera secondo le quote di progetto e secondo le prescrizioni della Direzione Lavori. I giunti a vite e a manicotto saranno fatti avvolgendo le estremità filettate previamente spalmate di minio con stoppa di canapa ed avvitando quindi il manicotto con apposita morsa fino a portare le estremità contrapposte quasi a contatto.

c) Tubi di cloruro di polivinile.

I tubi di cloruro di polivinile dovranno corrispondere per generalità, tipi, caratteristiche e metodi di prova alle norme UNI 7447 - 75 tipo 303 e UNI 7448 - 75; la direzione dei lavori, prima dell'accettazione definitiva, ha facoltà di sottoporre presso laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accettare o meno la loro rispondenza alle accennate norme.

I tubi suddetti dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme UNI 7447 - 75 tipo 303 e UNI 7448 - 75, ed inoltre, dovranno essere muniti del "marchio di conformità" I.I.P. n° 103 UNI 312. Per la movimentazione, la posa in opera e le prove si fa riferimento alle particolari prescrizioni contenute nelle raccomandazioni F.F.P. n° 103 UNI 312.

d) Tubazioni in pead (polietilene ad alta densità).

(In materia si fa richiamo al D.M. 12.12.1985 riguardante "Norme tecniche relative alle tubazioni".)

Le tubazioni in polietilene ad alta densità devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritte dalle norme UNI ed alle raccomandazioni I.I.P..

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

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità 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 (piegatura, saldature di testa e 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.

Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

e) Tubazioni prefabbricate di calcestruzzo.

(In materia si fa richiamo al D.M. 12.12.1985 riguardante "Norme tecniche relative alle tubazioni").

Le tubazioni prefabbricate saranno del tipo a sezione circolare ovvero ovoidale, delle dimensioni trasversali previste in progetto, in elementi della lunghezza di almeno metri 1,00 e forniti di base di appoggio.

Saranno realizzati in impianti di prefabbricazione, mediante centrifugazione o vibrocompressione e successiva adeguata maturazione, atti a fornire un calcestruzzo di grande compattezza, con peso specifico di almeno 2,5 Kg/dmc, avente resistenza alla compressione a 28 giorni di almeno 350Kg/cmq, misurata su provini cubici di 8 cm di lato effettuando la media dei tre migliori risultati

sulla serie di quattro provini.

La superficie interna dovrà essere perfettamente liscia, compatta, non intonacata né ritoccata e priva di qualsiasi porosità.

L'impresa dichiarerà presso quali impianti, propri o di altri produttori, intenda approvvigionarsi, affinché la direzione lavori possa prendere visione delle attrezzature di confezione e delle modalità di manutenzione, presenziare alla confezione e marcatura dei provini a compressione ogni qualvolta ritenga ciò necessario, dare il proprio benestare ai manufatti proposti, prelevare i campioni di tubazioni che saranno depositati presso l'Amministrazione.

Tutta la fornitura dovrà corrispondere ai campioni depositati e dovrà presentare una stagionatura pari ad almeno 28 giorni a temperatura di 15° C in ambiente umido.

Le tubazioni circolari di diametro superiore a 15 cm e quelle ovoidali dovranno essere munite di un fognolo di cunetta di grès o di cemento fuso, secondo la prescrizione, della ampiezza di 90° per i tubi circolari e di 120° per quelli ovoidali.

I pezzi speciali per curve ed immissioni dovranno essere in un solo pezzo, di calcestruzzo delle medesime caratteristiche ma tassativamente dosato a 400 Kg del legante per mc di impasto costipato.

I tubi saranno confezionati con conglomerato pressato a fondo negli stampi e composto come segue:

Sabbia in pezzatura varia da mm 0,5 mm 0,8	mc 1,000
Acqua	litri 100 circa
Cemento ferrico pozzolanico	Kg. 500

Prodotto impermeabilizzante (tipo Sanus, Barra o simili), nella qualità che indicherà la D.L. per rendere completamente impermeabili le pareti dei tubi.

Dovranno essere forniti perfettamente lisciati e stagionati e privi di cavillature, fenditure, scheggiature, od altri difetti.

Inoltre dovranno possedere, quando necessario, il vano per l'innesto di fognoli del diametro inferiore.

• **2.35 NORME PER LA MESSA IN OPERA DI TUBAZIONI**

a) Ferro zincato e acciaio

Le giunzioni a saldatura elettrica dei tubi in acciaio a bicchiere cilindrico o sferico, saranno del tipo cosiddetto per sovrapposizione e dovranno essere eseguite da personale di provata capacità, specializzato in lavoro del genere e provvisto di tutte le attrezzature necessarie.

Per la loro esecuzione dovranno osservarsi le seguenti norme:

- le estremità da saldare devono venir predisposte in modo appropriato e comunque liberate dal manto di rivestimento, da ruggine, tracce di bitume scaglie ed impurità varie, in modo da presentare il metallo perfettamente nudo e pulito; lo spessore del cordone di saldatura deve essere di regola non inferiore a quello del tubo e presentare un profilo convesso (con freccia variante da 1/2 mm.) senza soluzione di continuità; la sezione dei cordoni di saldatura deve essere uniforme e la loro superficie esterna regolare, di larghezza costante, senza porosità e senza altri difetti apparenti; i cordoni di saldatura devono essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente col metallo base lungo tutta la superficie di unione; la superficie di ogni passata, prima di eseguire quella successiva deve essere ben pulita e liberata delle scorie mediante leggero martellamento ed accurata spazzolatura;

- gli elettrodi debbono essere scelti di buona qualità e di adatte caratteristiche e calibro, in modo da consentire una regolare ed uniforme saldatura, tenendo presente che il metallo di apporto depositato, deve risultare di caratteristiche meccaniche il più possibile analoghe a quelle del metallo base (R= 45/55 Kg./mmq.); il numero di passate per saldature normali di tenuta e resistenza, viene stabilito in base allo spessore del tubo; di regola n. 2 passate per diametro fino a 150 mm.; n.3 passate per diametri superiori; le prime due passate verranno eseguite con elettrodi del calibro n.10 (ø 4 mm.).

Ultimata la saldatura il giunto così formato verrà spalmato con bitume riscaldato ed avvolto accuratamente con apposita fascia di lana di vetro bitumata, fornita dalla stessa casa fornitrice dei tubi. Solitamente i tubi, quando ciò sia possibile per la conformazione del terreno e per la disponibilità delle attrezzature, vengono accostate e saldate fra loro a piè d'opera, fuori dello scavo, in modo da preconstituire delle colonne formate da alcuni elementi, che verranno successivamente calate nei cavi e fra loro collegate, eseguendo la saldatura di collegamento in opera.

b) Prove idrauliche.

A totali cure e spese dell'impresa, i singoli tratti di condotta, coi relativi accessori (saracinesche, sfiati, scarichi, ecc.) dovranno subire una prova idraulica a pressione superiore di almeno cinque atmosfere a quella di esercizio prescritta.

La prova idraulica consisterà nel portare nel tratto di condotta che si vuol provare, preventivamente isolato dagli altri a mezzo di saracinesche e flange cieche, alla pressione prescritta a mezzo pompa. Interrotta la comunicazione con la pompa, tale pressione dovrà mantenersi nella condotta per almeno 6 ore.

Durante la prova non è ammesso il benché minimo trasudo nè lungo i tubi, nè in corrispondenza dei giunti e dei pezzi speciali di cui in appresso.

I tubi, i pezzi speciali ed i giunti che non resisteranno alle prove idrauliche, dovranno essere rispettivamente sostituiti e rifatti totali cure e spese dell'impresa, la quale è anche obbligata a fare, a sue totali spese, le ricerche necessarie per scoprire eventuali perdite ed ingorghi nella condotta e provvedere alle necessarie riparazioni.

L'impresa non potrà procedere alla copertura dei tubi prima che sia eseguita la prova idraulica e constatata la tenuta dei tubi, dei giunti, dei pezzi ed apparecchi speciali.

Le condotte metalliche per acquedotto si misureranno sulla loro effettiva lunghezza utile misurata sull'asse senza cioè tener conto delle parti sovrapposte nei giunti. I pezzi speciali (curve, diramazioni, raccordi, ecc.) saranno anch'essi misurati in asse come i tubi semplici e valutati come questi, in quanto del loro maggior prezzo si è già tenuto conto nello stabilire i prezzi di elenco delle condotte e comunque come specificato nei prezzi dell'elenco. Dalla lunghezza complessiva delle condotte verranno detratte le lunghezze occupate dagli apparecchi speciali (saracinesche, sfiati, scarichi, ecc.) computati e pagati a parte e comunque come specificato nei prezzi dell'elenco.

I prezzi di elenco relativi alle condotte metalliche per acquedotto si riferiscono sia ai tratti di condotta in trincea, sia quelli collocati su appositi piedritti murati (ponti-acquedotto) o in muretti di protezione in pietrame. In corrispondenza dei vertici delle condotte dovranno essere impiegati appositi pezzi speciali curvi innestati a bicchiere o a flangia alla condotta stessa.

Così pure con i pezzi speciali dovranno essere costruiti tutti gli innesti delle condotte secondarie nella condotta principale e tutte le diramazioni per gli allacciamenti delle condotte fra loro. Le estremità eventualmente libere delle condotte verranno chiuse con gli appositi tappi a flangia cieca.

Tutti i predetti pezzi speciali dovranno essere in acciaio trafilato con le stesse caratteristiche di spessore e resistenza nei tubi.

Gli apparecchi speciali metallici per acquedotto (saracinesche, sfiati, scarichi, ecc.) saranno preventivamente sottoposti all'accettazione della Direzione Lavori. La loro posa in opera dovrà essere fatta da personale specializzato in materia curando che il rivestimento protettivo dei tubi venga diligentemente ripristinato in corrispondenza degli innesti di tali organi, in modo che sia evitata in assoluto qualsiasi possibilità di infiltrazione d'acqua dall'esterno. Tutti questi apparecchi speciali metallici dovranno poter resistere alla stessa pressione di esercizio prescritta per le condotte. Gli apparecchi speciali metallici e oggetti vari metallici per acquedotto saranno computati in base al loro numero compreso, ogni accessorio ad essi relativo e pagati a parte e comunque come specificato nei prezzi dell'elenco.

Il lavoro di rinterro è prescritto conformemente a quanto disposto precedentemente così pure per quelle riguardanti la costruzione dei pozzetti, delle ispezioni, dei chiusini, ecc.

Qualora una costruenda tubazione sia destinata a sostituirla un'altra esistente e ancora funzionante, il lavoro deve essere predisposto in modo da ridurre il minimo possibile le sospensioni di erogazione d'acqua e comunque conformemente alle istruzioni che all'uopo, caso per caso, verranno impartite dalla Direzione Lavori.

Nel caso di posa di tubi lungo le strade pubbliche o aperte al transito, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di impartire tutte le opportune disposizioni perché non venga in-tralciato l'uso normale delle strade interessate dai lavori. Tutto il materiale di recupero da smantellamento di tubazioni esistenti resta di proprietà della amministrazione.

• **2.36 COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA**

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

a) Apparecchi Sanitari.

- 1 Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:
 - durabilità meccanica;
 - robustezza meccanica;
 - assenza di difetti visibili ed estetici;
 - resistenza all'abrasione;
 - pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
 - resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
 - funzionalità idraulica.
- 2 Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 4543/1, 4543/2, 8949/1 e UNI EN 80 per gli orinatoi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 per i bidet. Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui in 1.
- 3 Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8194 per lavabi di resina metacrilica; UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI 8192 per i piatti doccia di resina metacrilica; UNI 8195 per bidet di resina

metacrilica.

- 4 Per tutti gli apparecchi e per una loro corretta posa, vanno rispettate le prescrizioni inerenti le dimensioni e le quote di raccordo previste nelle specifiche norme di seguito richiamate:
- per i lavabi, norma UNI EN 31 e 31 FA-244-88;
 - per i lavabi sospesi, norma UNI EN 32 e 31 FA-245-88;
 - per i vasi a pavimento a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 33;
 - per i vasi a pavimento a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 37;
 - per i vasi sospesi a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 34;
 - per i vasi sospesi a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 38;
 - per i bidè a pavimento, norma UNI EN 35 e 35 FA-246-88;
 - per i vasi sospesi a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 34;
 - per gli orinatoi a parete, norma UNI EN 80;
 - per i lavamani sospesi, norma UNI EN 111 e 111 FA-248-88;
 - per le vasche da bagno, norma UNI EN 232;
 - per i piatti doccia, norma UNI EN 251, mentre per gli accessori per docce, norma UNI 7026.

b) Rubinetti Sanitari.

- a) I rubinetti sanitari, rappresentati sugli elaborati grafici di installazione secondo le norme UNI 9511/2 e 9511/3 e considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie definite dalla norma UNI 9054:
- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
 - gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
 - miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: mono-comando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale (UNI 10234);
 - miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.
- b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
 - tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
 - conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
 - proporzionalità fra apertura e portata erogata;
 - minima perdita di carico alla massima erogazione;
 - silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
 - facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
 - continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.
- Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).
- c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manuttenzionale, ecc.

c) Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici).

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nella norma UNI 4542.

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

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274, 329 e 411; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

d) Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).

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

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

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono ad una serie di norme, alcune specifiche in relazione al materiale, tra le quali: UNI 9028, UNI EN 578, 579, 580, 712, 713, 714, 715, 743, 921, 969, 24641, 24671 e SS.UNI.E13.08.549.0. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

e) Rubinetti a Passo Rapido, Flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi).

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

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

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

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

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

- troppopieno di sezione, tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo tale che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte, per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento (vedere la norma UNI EN 25135).

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

g) Tubazioni e Raccordi.

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

- a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.
I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363, 6363 FA-199-86 e UNI 8863, 8863 FA-1-89.
I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.
- b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI 6507 e 6507 FA-1-90; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
- c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441, UNI 7612 e 7612 FA; entrambi devono essere del tipo PN 10.
- d) I tubi di piombo sono vietati nella distribuzione di acqua.

h) Valvolame, Valvole di non Ritorno, Pompe.

- a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125 e 7125 FA-109-82.
Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157.
Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 5735.
La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.
- b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 6781 P, UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

i) Apparecchi per produzione di acqua calda.

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della Legge 6 dicembre 1971, n. 1083, devono essere costruiti a regola d'arte e sono considerati tali se conformi alle norme UNI-CIG (vedere anche Circolare Min. Industria 24 aprile 1992, n. 161382).

Gli scaldacqua elettrici, in osservanza della Legge 6 dicembre 1971, n. 1083, devono essere costruiti a regola d'arte e sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.

Gli scaldacqua a pompa di calore aria/acqua trovano riferimento nella norma UNI 8889.

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

j) Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua.

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

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione (autoclavi, idroaccumulatori, surpressori, serbatoi sopraelevati alimentati da pompe) vale quanto indicato nella norma UNI 9182, paragrafo 8.4.

• **2.37 ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA**

In conformità alla legge n. 46 del 5-3-1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI 9182, 9182 FA-1-93, sostituite in parte dalla UNI 9511/2, sono considerate di buona tecnica.

1 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:

- a) Impianti di adduzione dell'acqua potabile.
- b) 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:

- a) Fonti di alimentazione.
- b) Reti di distribuzione acqua fredda.
- c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

2 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 e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 sostituita in parte dalla UNI 9511/2.

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

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

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

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

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

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono

essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;

- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
 - la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
 - nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
 - le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.
- c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9-1-1989 e D.M. n. 236 del 14-6-1989). Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8. Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

• **2.38 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE**

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica. Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni del D.Lgs 11 maggio 1999, n. 152 (Disciplina sulla tutela delle acque dall'inquinamento).

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte designata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183 e 9183 FA-1-93.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI 6363 e suo FA 199-86 e UNI 8863 e suo FA 1-89 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO

- 5256, UNI 5745, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI ISO 6594, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
 - tubi di piombo: devono rispondere alla UNI 7527/1. Devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
 - tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295 parti 1÷3;
 - tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588-1;
 - tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alle UNI 9534 e SS UNI E07.04.088.0, i tubi armati devono rispondere alla norma SS UNI E07.04.064.0;
 - tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
 - tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 e suo FA 178-87
 - tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613
 - tubi di polipropilene (PP): UNI 8319 e suo FA 1-91
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
 - b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
 - c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
 - d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
 - e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
 - f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
 - g) resistenza agli urti accidentali.
- In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
 - i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
 - l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
 - m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
 - n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, i cui elaborati grafici dovranno rispettare le convenzioni della norma UNI 9511/5, e qualora non siano specificate 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 9183 e 9183 FA-1-93.

- 1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
- 2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il decreto ministeriale 12-12-1985 per le tubazioni interrate.
- 3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli

allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

- 4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.
Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
- 5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183 e suo FA 1-93. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:
 - essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
 - essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
 - devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
- 6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
- 7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.
La loro posizione deve essere:
 - al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
 - ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
 - ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
 - ad ogni confluenza di due o più provenienze;
 - alla base di ogni colonna.Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.
Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40÷50 m.
- 8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
- 9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
- 10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Impianti trattamento dell'acqua.

1 Legislazione in materia.

Gli impianti di trattamento devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nel D.Lgs 11 maggio 1999, n.152 (Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento).

2 Caratteristiche ammissibili per le acque di scarico.

Le caratteristiche ammissibili per le acque di scarico da consegnare al recapito finale devono essere conformi a quanto previsto nell'Allegato 5 del D.Lgs 11 maggio 1999, n. 152.

3 Requisiti degli impianti di trattamento.

Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere a questi requisiti:

- essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;
- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;
- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;

- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

4 Caratteristiche dei componenti.

I componenti tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi:

Le caratteristiche essenziali sono:

- la resistenza meccanica;
- la resistenza alla corrosione;
- la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno;
- la facile pulibilità;
- l'agevole sostituibilità;
- una ragionevole durabilità.

5 Collocazione degli impianti.

Gli impianti devono essere collocati in posizione tale da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi. Al tempo stesso la collocazione deve consentire di rispondere ai requisiti elencati al precedente punto relativo ai requisiti degli impianti di trattamento.

6 Controlli durante l'esecuzione.

E' compito della direzione dei lavori effettuare in corso d'opera e ad impianto ultimato i controlli tesi a verificare:

- la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni e descrizioni di capitolato;
- la corretta collocazione dell'impianto nei confronti delle strutture civili e delle altre installazioni;
- le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato;
- l'osservanza di tutte le norme di sicurezza.

Collaudi.

Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale dei trattamenti da svolgere. A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ed esercizio sotto il controllo della ditta fornitrice per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale.

Periodi più lunghi potranno essere fissati se le condizioni di carico saranno parziali.

Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipo del liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto. Le prove di collaudo dovranno essere ripetute per tre volte in giorni diversi della settimana.

A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dal Committente che provvederà alla gestione direttamente o affidandola a terzi.

Per la durata di un anno a partire dalla data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta fornitrice che è tenuta a provvedere a propria cura e spese a rimuovere con la massima tempestività ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.

• **2.39 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE**

In conformità alla legge n. 46 del 5-3-1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI 9184 e 9184 FA-1-93 sono considerate norme di buona tecnica.

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

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

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

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

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

- 2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
 - a) 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.;
 - b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, definiti nella norma SS UNI U32.06.205.0, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI 9031 e 9031 FA-1-93 soddisfa quanto detto sopra;
 - c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI 6901 e UNI 8317;
 - d) 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.

- 3 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 9184 FA-1-93.
 - a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm, i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.
 - b) 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.
 - c) 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.

• **2.40 IMPIANTI ADDUZIONE GAS**

- a) Si intende per impianti di adduzione del gas l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.).

In conformità alla legge n. 46 del 5-3-1990, gli impianti di adduzione del gas devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà l'insieme dell'impianto a livello di progetto per accertarsi che vi sia la dichiarazione di conformità alla legislazione antincendi (legge 7-12-1984 818 e circolari esplicative) ed alla legislazione di sicurezza [legge n. 1083 del 6-12-1971 (Per il rispetto della legge 1083 si devono adottare e rispettare tutte le norme UNI che i decreti ministeriali hanno reso vincolanti ai fini del rispetto della legge stessa) e legge n. 46 del 5-3-1990];
- verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG rese vincolanti dai decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1083 e della legge 46/1990 e per la componentistica non soggetta a decreto la sua rispondenza alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità (Per alcuni componenti la presentazione della dichiarazione di conformità è resa obbligatoria dai precitati decreti e può essere sostituita dai marchi IMQ e/o UNI-CIG) dei componenti e/o materiali alle norme UNI;
- verificherà in corso d'opera ed a fine opera che vengano eseguiti i controlli ed i collaudi di tenuta, pressione, ecc. previsti dalla legislazione antincendio e dalle norme tecniche rese vincolanti con i decreti precitati.

Tutte le apparecchiature dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

• **2.41 IMPIANTO ELETTRICO E DI COMUNICAZIONE INTERNA**

a) Disposizioni Generali.

Norme e leggi.

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alle leggi 1°

marzo 1968 n. 186 e 5 marzo 1990 n. 46. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

- CEI 11-17 (1997). Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
 - CEI 64-8 . Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.
 - CEI 64-2 e relativo fascicolo complementare 64-2; A. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
 - CEI 64-12. Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.
 - CEI 11-8 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra.
 - CEI 103-1 (1997 - varie parti). Impianti telefonici interni.
 - CEI 64-50=UNI 9620. Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
- Inoltre vanno rispettate le disposizioni del D.M. 16 febbraio 1982 e della legge 818 del 7 dicembre 1984 per quanto applicabili.

2 Qualità dei materiali elettrici.

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

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

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

b) Caratteristiche Tecniche degli Impianti e dei Componenti

1 Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti.

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono:

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

Con impianti ausiliari si intendono:

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

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

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

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

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

2 Criteri di progetto.

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.

Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

E' indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

E' opportuno:

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

Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).

3 Criteri di scelta dei componenti.

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

c) Integrazione degli Impianti Elettrici, Ausiliari e Telefonici nell'Edificio.

1 Generalità sulle condizioni di integrazione.

Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti.

A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete, altre).

Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla Guida CEI 64-50 ove non diversamente specificato.

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

2 Impianto di terra.

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

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

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

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.

3 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni della legge n. 46 del 5-3-1990. E' opportuno predisporre tempestivamente l'organo di captazione sulla copertura ed adeguate sedi per le calate, attenendosi alle distanze prescritte dalle norme CEI 81-1 e 81-2, in base ai criteri di valutazione del rischio stabiliti dalla norma CEI 81-4. Si fa presente che le suddette norme prevedono anche la possibilità di utilizzare i ferri delle strutture edili alle condizioni indicate al punto 1.2.17 della norma stessa.

d) Impianti elettrici a sicurezza funzionale a tenuta (AD-FT)..

Ai sensi delle norme CEI 64-2 i luoghi dove sono depositate sostanze combustibili allo stato solido compatto in quantità notevole sono da considerarsi in classe 3.

Nelle zone AD, per le quali si intendono gli spazi in prossimità dei centri di pericolo ove l'impianto elettrico deve essere eseguito a sicurezza, dei luoghi di classe 3 l'impianto elettrico deve essere realizzato di tipo AD-FT (a sicurezza funzionale) con i componenti dotati di grado di protezione \geq IP44 e con l'alimentazione elettrica predisposta in modo che sia possibile togliere rapidamente la tensione evitando di esaltare il pericolo in situazioni di emergenza, quali gli incendi.

La messa fuori tensione deve potersi effettuare da punti esterni alle zone in questione.

e) Colonne montanti.

Gli impianti utilizzatori alimentati, attraverso organi di misura e consegna centralizzati, con montanti distinti dovranno avere un interruttore automatico magnetotermico immediatamente a valle del contatore, per la protezione e il sezionamento della linea di alimentazione di ogni singolo impianto utilizzatore.

Tale interruttore dovrà essere onnipolare, avere adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti ed i corto circuiti e non dovrà interrompere il conduttore di protezione.

I singoli montanti, costituiti dal conduttore di fase e di neutro, dovranno essere considerati come parte del rispettivo impianto utilizzatore ed inoltre:

- essere contrassegnati, per la loro individuazione, almeno all'uscita del gruppo di misura e all'ingresso delle singole unità immobiliari;
- essere costituiti da più cavi unipolari posti entro unico tubo protettivo;
- i cavi, i tubi protettivi, le cassette terminali e quelle eventualmente disposte lungo i montanti dovranno essere distinti per ogni montante; potranno essere comuni le cassette rompitratta nelle quali i cavi sono passanti senza morsetti;
- i conduttori di protezione delle singole unità abitative dovranno essere introdotti nello stesso tubo delle colonne montanti e dovranno avere la stessa sezione dei conduttori di fase.

Il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato in comune tra diversi montanti.

La caduta di tensione, per ogni circuito, misurata dall'inizio alla sua fine, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori previsti a funzionare, non dovrà superare il 4% rispetto alla tensione nominale di consegna.

Negli impianti luce e F.M. la densità di corrente non dovrà superare i 2/3 dei valori previsti dalle tabelle UNEL.

f) Conduttori elettrici.

I conduttori dovranno avere le seguenti sezioni minime:

Dorsali Derivazioni

- mmq 1,5 - mmq 1,5 per segnalazioni
- mmq 2,5 - mmq 2,5 per punti luce
- mmq 2,5 - mmq 2,5 per prese a spina 2P+T 10 A
- mmq 6 - mmq 4,0 per prese a spina 2P+T 16 A

Colonne mmq 6

La sezione di ogni cavo sarà coordinata, secondo le disposizioni delle norme CEI 64-8 (comprendenti le varianti dalla 1 alla 5) all'organo di protezione (interruttore magnetotermico) inerente.

I conduttori di protezione che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere dovranno essere disposti nella stessa tubazione protettiva del conduttore di fase ed averne la stessa sezione.

I conduttori saranno di rame isolati in pvc, rispondenti alla unificazione UNEL e provvisti del marchio di qualità I.M.Q., unipolari, flessibili, di tipo armonizzato NO7V-K se posati all'interno e multipolari flessibili con guaina tipo N1VV-K se posati all'esterno oppure interrati, in ogni caso devono essere sempre usati cavi provvisti di guaina con funzione antiabrasiva.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI - UNEL (00722 - 74 e 00712) ed in particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro ed il bicolore giallo - verde.

g) Tubi portacavi e cassette di derivazione.

Gli impianti elettrici verranno realizzati a vista o incassati a seconda delle indicazioni di progetto, entro tubi portacavi in pvc, autoestinguento, conformi alle norme CEI e IEC, con marchio di qualità I.M.Q. e saranno completi di curve, giunti e cassette di derivazioni, dotate di cassetta di chiusura cieca, di pari caratteristiche.

I tubi portacavi dovranno avere un diametro interno non inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuti, con un minimo di 16 mm per le tubazioni incassate e un minimo di 20 mm per le tubazioni a vista.

Dovrà essere prevista una tubazione singola per ciascun montante di ogni impianto utilizzatore.

Le tubazioni dovranno avere un tracciato con andamento rettilineo orizzontale e/o verticale, le curve dovranno essere effettuate con raccordi in modo tale da non pregiudicare la sfilabilità dei conduttori.

Ad ogni brusca derivazione, resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria, ad ogni dieci metri di tratta rettilinea ed in ogni locale servito, le canalette dovranno essere interrotte con cassette di derivazione.

Le connessioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando morsettiere o morsetti volanti "a cappuccio" tipo VECO.

Nei locali ove è prevista l'installazione di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi (es. luce, telefonico, televisivo, radio, ecc.), questi dovranno essere protetti da canalette diverse e far capo a cassette di derivazione separate.

h) Prese, interruttori, pulsanti a parete.

Le prese, gli interruttori, i pulsanti e tutti gli apparecchi di comando interni dovranno essere del tipo componibile, posti in opera entro scatole porta frutto rettangolari, in pvc, conformi alle norme CEI e IEC, atte al contenimento di almeno tre frutti modulari, complete di supporto e placca di chiusura.

Le prese a spina ad installazione fissa a parete dovranno avere l'asse geometrico d'inserzione delle relative spine orizzontale e distanziato dal piano di calpestio di almeno 17,5 cm.; in ogni caso le quote installative di tutte le apparecchiature potranno variare secondo le indicazioni della D.L. sulla base dell'elaborato grafico allegato.

Le prese, gli interruttori, i pulsanti e tutti gli apparecchi di comando installati in ambienti particolari (es. centrale termica) dovranno essere in materiale isolante con involucro protetto per applicazione a parete, dotato di passacavo di ingresso e con grado di protezione minimo IP44.

Per le utenze con potenza nominale superiore a 1 kW verranno impiegate prese a spina con interruttore di blocco e valvole di protezione, dotate di grado di protezione IP44, tali da rendere impossibile inserire o disinserire la spina negli alveoli con l'interruttore a monte chiuso.

Gli apparecchi di comando dovranno essere conformi alle norme CEI 23-9 mentre le spine dovranno essere conformi alle norme CEI 23-16 e 23-5.

i) Quadri elettrici.

I quadri elettrici dovranno essere costruiti nel rispetto della norma CEI 17-13/1 e successive modifiche e integrazioni che disciplina tutti i tipi di quadri elettrici, sia costruiti in serie (AS) che su misura (ANS).

Tutti gli interruttori e le apparecchiature installati sui quadri dovranno essere di primarie ditte.

Nel posizionamento delle apparecchiature (interruttori, sezionatori, ecc.) fissate su appositi profilati normalizzati imbullonati alla struttura, dovranno essere rispettate le distanze d'ambito (indicate dalla Casa costruttrice).

All'interno dei quadri, i collegamenti fra le varie apparecchiature ed i cavi in entrata ed in uscita dovranno essere cablati, in maniera ordinata e razionale, entro apposite canaline portacavi in pvc.

I terminali di partenza ed arrivo dei cavi elettrici dovranno essere razionalmente individuabili e numerati mediante l'uso di appositi indicatori.

I quadri dovranno essere di tipo completamente chiuso, con ispezioni esclusivamente frontali mediante sportello per ogni scomparto.

I quadri potranno saranno in materiale termoplastico con elevate doti di autoestinguenza (prova filo incandescente a 850° C), elevata termostabilità ed isolamento, elevata resistenza agli agenti chimici corrosivi e muniti di chiave con porta trasparente.

Tutti gli apparecchi dovranno essere contrassegnati con targhette pantografate indicanti a quale elemento del circuito si riferiscono le singole apparecchiature del quadro stesso.

Il numero degli interruttori, le loro portate caratteristiche e quanto altro non specificato è rilevabile dagli schemi di progetto allegati, fermo restando che in presenza di eventuali mancanze varranno le indicazioni della D.L..

Sui quadri si dovrà ripartire i carichi sulle varie fasi onde ottenere il migliore equilibrio possibile.

In prossimità del quadro generale sarà installata una barra collettore di terra alla quale faranno capo i conduttori di protezione ed i collegamenti equipotenziali principali (tubazione dell'acqua e del gas).

j) Protezione contro i contatti indiretti.

Ai sensi della Norma CEI 64-8/4 art.416 la protezione contro i contatti indiretti, cioè con quelle parti di impianto che nel normale funzionamento non risultassero attive, ma che lo possono diventare a seguito di difetti di isolamento, è realizzata abbinando all'impianto di messa a terra, un interruttore differenziale avente adeguata corrente nominale e ad alta sensibilità, in grado di provvedere all'interruzione automatica dell'alimentazione del circuito.

E' inoltre consentito realizzare livelli equivalenti di sicurezza per esempio adottando, laddove sussistano problemi di installazione, apparecchiature classificate in classe II (doppio isolamento), o prevedendo alimentazioni in bassissima tensione di sicurezza o trasformatori di isolamento (CEI 64-8*7 art.413.2)

In particolare l'impianto di terra deve garantire un valore di resistenza verso terra $R < 20$ ohm per le parti soggette all'osservanza del DPR 547/55 (luoghi nei quali hanno sede attività con lavoratori dipendenti) e/o comunque di valore coordinato con i sistemi di protezione adottati (interruttori magnetotermici-differenziali) secondo la relazione: $R < 50 \text{ V}/I_{dn}$ prevista dalla Norma CEI 64-8/4 all'art.413.1.4.2 (sistemi TT).

Essendo un sistema elettrico del tipo TT, la protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata collegando tutte le masse all'impianto di terra mediante apposito conduttori di protezione, collegando anche tutte le tubazioni metalliche accessibili, nonché le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore (CEI artt. 413.1.4 e seguenti).

Le protezioni saranno coordinate in modo da assicurare la tempestiva interruzione del circuito per evitare che le tensioni assumano dei valori pericolosi superiori a 50 V per un tempo superiore a 1 secondo.

Adottando dispositivi di protezione ad intervento differenziale con I_{d} non superiore a 0,03 A, secondo CEI 64-8/4 art. 413.1.4.2, sarà infatti soddisfatta, in qualsiasi punto del circuito, la condizione :

$R_a \times I_a \leq 50$

dove:

- Ra è la resistenza totale del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
- Ia è il valore, in ampere, della corrente che provoca il funzionamento del dispositivo di protezione; nel caso in cui il dispositivo di protezione sia del tipo ad intervento differenziale, Ia corrisponde alla corrente di intervento differenziale Id.

k) Protezione contro i contatti diretti.

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata sia mediante isolamento delle parti attive (CEI 64-8/4 art. 412.1 e seguenti), sia racchiudendo le parti attive entro involucri o barriere teli da assicurare un grado di protezione non inferiore a IPXXB o grado di protezione IPXXD se parti superiori di involucri o barriere a portata di mano.

Tali involucri o barriere saranno fissati e resi apribili solo mediante l'uso di un apposito attrezzo affidato in numero limitato solo a personale esperto.

Occorre pertanto organizzare una verifica puntuale di tutto l'impianto in modo da garantire quanto sopra.

l) Protezione contro le sovracorrenti.

i) Protezione contro i sovraccarichi.

La protezione delle linee contro i sovraccarichi sarà realizzata installando "a monte" di ogni linea, ai sensi delle norme CEI 64-8/4 art. 433.2, una protezione di tipo magnetotermico con corrente nominale In inferiore alla portata Iz della conduttura sottesa calcolata per le varie condizioni di posa e per una temperatura ambiente di 30° C° (CEI 64-8/6 artt. 6.2.02, 6.2.03), e contemporaneamente superiore alla corrente di normale funzionamento della linea Ib.

La massima portata Iz delle condutture sarà determinata utilizzando la tabella IEC 364-5-523 per cavi in rame, per le diverse condizioni di posa dei vari circuiti.

I vari interruttori di protezione saranno scelti conformi alla norma CEI 23-3, ed assicureranno in tal modo la protezione delle linee contro le correnti di sovraccarico.

ii) Protezione contro le correnti di corto circuito.

La protezione delle linee contro le correnti di corto circuito sarà realizzata installando a monte di ogni linea una protezione di tipo magnetotermico con adeguato potere di interruzione calcolato nel punto di installazione (cfr. Pubblicazione CEI 64-50: nella fattispecie l'interruttore generale avrà un potere di interruzione non inferiore a 6 KA mentre tutti gli interruttori sul quadro avranno un potere di interruzione non inferiore a 4,5 KA).

Per tutte le linee dovrà inoltre essere rispettata la norma CEI 64-8/4 art. 434.3, e dovrà essere verificata l'energia passante nelle varie protezioni in caso di corto circuito:

$$I^2 \leq K^2 S^2$$

con le notazioni indicate in CEI 64-8/4 art. 434.3.2.

m) Sezionamento dell'impianto.

L'impianto esistente deve essere verificato dal punto di vista del sezionamento, prevedendo nella configurazione finale una suddivisione delle linee soddisfacente sia sotto il profilo della funzionalità sia dei parametri tecnici in gioco.

n) Specifiche impianto di terra.

Tutte le masse degli apparecchi utilizzatori dovranno essere collegate all'impianto di terra.

Dovranno essere collegate a terra anche le masse estranee all'impianto elettrico esistenti nell'area del complesso quali: le tubazioni dell'acqua, del riscaldamento, del gas, le armature dell'edificio, le guide degli ascensori, ecc..

L'impianto di terra dovrà comprendere:

- a) i "dispersori", posti a contatto con il terreno e che realizzano il collegamento elettrico con la terra, costituiti da picchetti in croce in acciaio zincato, con L = 50 mm e Z = 5 mm;
- b) il "collettore (o nodo) principale di terra" al quale saranno collegati tutti i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità in appresso elencati;
- c) i "conduttori di terra" che collegano fra loro i dispersori, ecc. ed il collettore principale di terra con sezione:

* 16 mmq se il conduttore non è protetto meccanicamente ma è protetto contro la corrosione;

* 25 mmq se il conduttore non è protetto nè meccanicamente nè contro la corrosione;

* 50 mmq se il conduttore è in ferro senza protezione contro la corrosione;

- d) il "conduttore di protezione (PE)" che collega le masse al collettore principale di terra con sezione:

* uguale al conduttore di fase sino a 16 mmq;

* 16 mmq quando il conduttore di fase vale 25 mmq;

* metà del conduttore di fase per sezioni del conduttore di fase 35 mmq e oltre;

- e) il "conduttore equipotenziale" avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse estranee ed il conduttore di protezione o il collettore principale di terra.

Al conduttore di protezione (PE) dovranno essere collegate:

- i poli di terra delle prese a spina;

- i collegamenti equipotenziali supplementari (EQS) dei bagni;

- gli utilizzatori destinati a servizi generali.

Al collettore principale di terra dovrà essere collegato il collegamento equipotenziale delle tubazioni provenienti da rete pubblica (acqua, ecc.).

La resistenza dell'impianto di terra dovrà avere un valore uguale o inferiore a quello dato dal rapporto tra la massima tensione di contatto ammessa (50V) e la corrente di intervento nominale maggiore dei dispositivi di protezione differenziale Id più alto.

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, alla denuncia dell'impianto di terra all'ISPEL Dipartimento periferico di Genova in ottemperanza a quanto disposto dall'art.328 del DPR 547/55.

• **2.42 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO**

In conformità alla legge n. 46 del 5-3-1990, gli impianti di riscaldamento devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

a) Generalità

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purchè la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto.

Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

b) Sistemi di Riscaldamento

I sistemi di riscaldamento degli ambienti si intendono classificati come segue:

- a) mediante "corpi scaldanti" (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata);
- b) mediante "pannelli radianti" posti in pavimenti, soffitti, pareti, a loro volta riscaldati mediante tubi, in cui circola acqua a circa 50 °C;
- c) mediante "pannelli sospesi" alimentati come i corpi scaldanti di cui in a);
- d) mediante l'immissione di aria riscaldata per attraversamento di batterie. Dette batterie possono essere:
 - quelle di un apparecchio locale (aeroterma, ventilconvettore, convettore ventilato, ecc.);
 - quelle di un apparecchio unico per unità immobiliare (condizionatore, complesso di termoventilazione);
- e) mediante l'immissione nei locali di aria riscaldata da un generatore d'aria calda a scambio diretto.

Dal punto di vista gestionale gli impianti di riscaldamento si classificano come segue:

- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di più edifici raggruppati;
- di quartiere, quando serve una pluralità di edifici separati;
- urbano, quando serve tutti gli edifici di un centro abitato.

c) Componenti degli Impianti di Riscaldamento

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati vuoi alla produzione, diretta o indiretta, del calore, vuoi alla utilizzazione del calore, vuoi alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti.

I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'ISPEL o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze).

Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o della eventuale sostituzione.

Il Direttore dei lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti.

• **2.43 SCALA DI SICUREZZA E PASSERELLE IN ACCIAIO**

Le scale di sicurezza e le passerelle in acciaio dovranno essere del tipo autoportante realizzate con membrature in profilati laminati a caldo o formati a freddo, in acciaio tipo 1, con tensione di snervamento minima di 2400 daN/cm², calcolate secondo la normativa vigente ad un sovraccarico accidentale di 500 kg/m² per le strutture verticali ed orizzontali e ad un carico orizzontale di 150 kg per i corrimani. I gradini e i piani di calpestio dovranno essere del tipo antidrucciolo, autopulente, antipanico e antitacco. La tipologia della struttura, dei gradini e delle

protezioni dovranno essere concordate preventivamente con la D.L. Le scale e passerelle dovranno essere finiti tramite zincatura integrale a caldo con spessore superiore a 70 microm o a richiesta antiruggine e smalto. L'assemblaggio in opera dovrà avvenire con bulloneria elettrozincata ad alta resistenza.

L'Impresa dovrà provvedere a sua totale cura e spese, a fornire in opera le scale di sicurezza e le passerelle, opportunamente ancorate alle opere portanti o di fondazioni con idonei ancoraggi, questi inclusi, fornendo tutti i materiali, mezzi e manodopera occorrenti per lo scarico dei materiali, il sollevamento, l'assemblaggio e quant'altro occorra per rendere l'opera finita a perfetta regola d'arte. L'impresa è tenuta inoltre a far eseguire da un professionista abilitato, sulla base delle indicazioni costruttive della D.L., gli elaborati grafici esecutivi di costruzione od integrativi e i relativi calcoli statici.

• **2.44 NORME DI MISURAZIONE PER LA CONTABILIZZAZIONE**

a) Scavi in Genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione della materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

b) Rilevati e Rinterri

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

c) Riempimenti con Misto Granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

d) Paratie di Calcestruzzo Armato

Saranno valutate per la loro superficie misurata tra le quote di imposta e la quota di testata della trave superiore di collegamento.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la trivellazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la fornitura e posa del ferro d'armatura, la formazione e successiva demolizione delle

corree di guida nonché la scapitozzatura, la formazione della trave superiore di collegamento, l'impiego di fanghi bentonitici, l'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali di risulta e gli spostamenti delle attrezzature.

e) Murature in Genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

f) Murature in Pietra da Taglio

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate dai tipi prescritti.

Nei prezzi relativi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

g) Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

h) Conglomerato Cementizio Armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di

palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

i) Solai

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

j) Controsoffitti

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

k) Vespai

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

l) Pavimenti

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

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

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

m) Rivestimenti di Pareti.

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

n) Fornitura in Opera dei Marmi, Pietre Naturali od Artificiali.

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra

i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

o) Intonaci.

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

p) Tinteggiature, Coloriture e Verniciature.

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

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

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta del l'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.

E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;

- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

q) Infissi di Legno.

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie.

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

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

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

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

r) Infissi di Alluminio.

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

s) Lavori di Metallo.

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

t) Tubi Pluviali.

I tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc. I tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro. I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ecc. saranno valutati a peso, determinato con le stesse modalità di cui al punto relativo ai "Lavori in Metallo" e con tutti gli oneri di cui sopra.

u) Impianti Termico, Idrico-Sanitario, Antincendio, Gas, Innaffiamento

a) Tubazioni e canalizzazioni.

Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate a peso, la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio.

Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli di espansione.

- Le tubazioni di ferro nero o zincato con rivestimento esterno bituminoso saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà valutata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente linearmente anche i pezzi speciali.

Nelle misurazioni sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, gli sfridi i materiali di consumo e di tenuta e l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali.

- Le tubazioni di rame nude o rivestite di PVC saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

- Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

- Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

- I canali, i pezzi speciali e gli elementi di giunzione, eseguiti in lamiera zincata (mandata e ripresa dell'aria) o in lamiera di ferro nera (condotto dei fumi) saranno valutati a peso sulla base di pesature convenzionali. La quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezzera del canale, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale verrà applicato il peso unitario della lamiera secondo lo spessore e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali.

Il peso della lamiera verrà stabilito sulla base di listini ufficiali senza tener conto delle variazioni percentuali del peso. E' compresa la verniciatura con una mano di antiruggine per gli elementi in lamiera nera.

b) Apparecchiature.

- Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- I radiatori saranno valutati, nelle rispettive tipologie, sulla base dell'emissione termica ricavata dalle rispettive tabelle della Ditta costruttrice (watt).
Sono comprese la protezione antiruggine, i tappi e le riduzioni agli estremi, i materiali di tenuta e le mensole di sostegno.
- I ventilconvettori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica, ricavata dalle tabelle della Ditta costruttrice.
Nei prezzi sono compresi i materiali di tenuta.
- Le caldaie saranno valutate a numero secondo le caratteristiche costruttive ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I bruciatori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche di funzionamento ed in relazione alla portata del combustibile.
Sono compresi l'apparecchiatura elettrica ed i tubi flessibili di collegamento.
- Gli scambiatori di calore saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I serbatoi di accumulo saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità.
Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I serbatoi autoclave saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità.
Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I gruppi completi autoclave monoblocco saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive, in relazione alla portata e prevalenza delle elettropompe ed alla capacità del serbatoio. Sono compresi gli accessori d'uso, tutte le apparecchiature di funzionamento, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- Le bocchette, gli anemostati, le griglie, le serrande di regolazione, sovrapprensione e tagliafuoco ed i silenziatori saranno valutati a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle Ditte costruttrici.
Sono compresi i controtelai ed i materiali di collegamento.
- Le cassette terminali riduttrici della pressione dell'aria saranno valutate a numero in relazione della portata dell'aria.
E' compresa la fornitura e posa in opera di tubi flessibili di raccordo, i supporti elastici e le staffe di sostegno.
- Gli elettroventilatori saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza.
Sono compresi i materiali di collegamento.
- Le batterie di scambio termico saranno valutate a superficie frontale per il numero di ranghi.
Sono compresi i materiali di fissaggio e collegamento.
- I condizionatori monoblocco, le unità di trattamento dell'aria, i generatori di aria calda ed i recuperatori di calore, saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica.
Sono compresi i materiali di collegamento.
- I gruppi refrigeratori d'acqua e le torri di raffreddamento saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa.
Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
- Gli apparecchi per il trattamento dell'acqua saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata.
Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
- I gruppi completi antincendio UNI 45, UNI 70, per attacco motopompa e gli estintori portatili, saranno valutati a numero secondo i rispettivi componenti ed in relazione alla capacità.
- I rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente.
Le valvole, le saracinesche saranno valutate con uno sviluppo convenzionale di 2 m² ciascuna.
- Le rubinetterie per gli apparecchi sanitari saranno valutate a numero per gruppi completi secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e dimensioni.
Sono compresi i materiali di tenuta.
- Le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni.
Sono compresi i materiali di tenuta.

- I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

v) Impianti Elettrico e Telefonico

a) Canalizzazioni e cavi.

- I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera.
Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.
- I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati.
Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.
- I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.
- I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto.
Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm², morsetti fissi oltre tale sezione.
- Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici.

- Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti.
Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
- I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:
 - superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
 - numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.
 Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:
 - a) il numero dei poli;
 - b) la tensione nominale;
 - c) la corrente nominale;
 - d) il potere di interruzione simmetrico;
 - e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.
- I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità.
Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
- I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

w) Opere di Assistenza agli Impianti.

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;

- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della mano d'opera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

x) Manodopera.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino alla direzione dei lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

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

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

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Impresa ad altre imprese:

- a) per la fornitura di materiali;
- b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di Ditte specializzate.

y) Trasporti.

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.