

Le cifre del precedente quadro, indicano gli importi presuntivi delle diverse categorie di lavori compresi nell'appalto e potranno variare in relazione all'offerta resa in sede di gara.

Le nuove cifre conseguenti all'appalto potranno altresì essere variante in più o in meno entro il limite qualitativo e quantitativo del 5% di ciascuna categoria, con disposizioni della Direzione Lavori e senza aumento dell'importo del contratto stipulato. Tali variazioni, ai sensi dell'articolo 132 comma 3° - 1° periodo - del D.Lgs. 163/06, dell'art. 161 del Regolamento di esecuzione ed attuazione approvato con D.P.R. 05/10/2010 n. 207, non sono considerate e non costituiscono varianti in corso d'opera dei lavori appaltati.

L'appalto comprende comunque tutte le prestazioni, materiali e noli necessari per dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, qualità, sicurezza, collaudo ed agibilità delle opere appaltate, anche se non specificatamente precisate nella descrizione degli articoli di elenco prezzi.

Art. 3 OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO

Restano escluse dall'appalto le seguenti opere che l'Amministrazione si riserva di affidare in tutto o in parte ad altre ditte, senza che l'appaltatore possa avanzare alcuna eccezione o richiesta di compenso:

- allacciamento alle reti di servizi pubblici.

Art. 4 ALLEGATI INTEGRANTI IL CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

Completano ed integrano il presente Capitolato Speciale d'Appalto, in seguito chiamato "Capitolato":

- l'elenco dei prezzi unitari, in seguito chiamato "elenco prezzi";
- il Cronoprogramma esecutivo delle lavorazioni comprese nell'appalto;
- il Codice dei contratti pubblici di cui al D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163 e s.m.i.;
- il Regolamento di attuazione del D.Lgs. 163/2006, approvato con D.P.R. 05/10/2010 n. 207, in seguito chiamato "REG. 207/2010";
- il Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, approvato con D.M. 19.4.2000 n. 145, in seguito chiamato "CGA 145/2000";
- il Capitolato Speciale Tipo per appalti dei lavori edili, redatto dal Ministero dei Lavori Pubblici, approvato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. con parere n. 170 in data 14/12/1990 ed aggiornato all'anno 2000, per le parti espressamente richiamate o non disciplinate dal presente capitolato, in seguito chiamato "CST";
- il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui all'articolo 100 del D.Lgs. 81/2008, di seguito denominato "piano di sicurezza";
- la Relazione Tecnica Legge 10, allegato PDE-MEC-09, del PROGETTO IMPIANTI MECCANICI;
- la Relazione Specialistica degli Impianti Meccanici, allegato PDE-MEC-10, del PROGETTO IMPIANTI MECCANICI;
- l'elenco dei prezzi unitari, allegato PDE-MEC-13, del PROGETTO IMPIANTI MECCANICI;
- la Relazione Tecnica, allegato PE_ELE-RT, del PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI;
- l'elenco dei prezzi unitari, allegato PE_ELE-EP, del PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI;
- la Relazione di Valutazione della Sicurezza del PROGETTO STRUTTURALE;
- la Relazione degli Interventi Strutturali del PROGETTO STRUTTURALE;
- la Relazione di Calcolo Strutturale del PROGETTO STRUTTURALE;

Formano inoltre parte integrante del presente Capitolato e vengono qua elencati i seguenti disegni esecutivi:

PROGETTO ARCHITETTONICO:

01	Inquadramento – aerofotogrammetrico, ortofoto, estratto P.G.T.	1:500 1:1000
02	Stato di fatto – piante piano seminterrato e terra	1:100
03	Stato di fatto – piante piano primo, secondo, sottotetto e sez. S1	1:100
04	Stato di fatto – prospetti 1,2,3,4	1:100
05	Progetto – pianta piano terra	1:50
06	Progetto – pianta piano primo	1:50
07	Progetto – pianta piano secondo	1:50
08	Progetto – pianta piano sottotetto	1:50
09	Progetto – pianta piano copertura	1:50
10	Progetto – prospetto 01	1:50
11	Progetto – prospetto 02	1:50
12	Progetto – prospetto 03	1:50
13	Progetto – prospetto 04	1:50
14	Progetto - sezione S1	1:50
15	Progetto – sezione S2	1:50
16	Sezione di dettaglio	1:20
17	Abaco - stratigrafie murarie	1:20
18	Abaco – stratigrafie solai	1:20
19	Abaco serramenti esterni - piano terra	1:50
20	Abaco serramenti esterni - piano primo	1:50
21	Abaco serramenti esterni - piano secondo	1:50
22	Abaco serramenti esterni - piano sottotetto	1:50
23	Abaco serramenti esterni - lucernari	1:50
24	Abaco porte interne	1:50
25	Abaco soglie e davanzali – piano terra	1:50
26	Abaco soglie e davanzali – piano primo e secondo	1:50
27	Abaco soglie e davanzali – piano sottotetto	1:50
28	Esecutivo scala interna	1:50 - 1:10
29	Esecutivo ascensore	1:50
30	Esecutivo bagni - tipologia	1:50 - 1:20
31	Linea vita – dispositivi anticaduta dall'alto	1:50 - 1:20
32	Tavola comparativa – piano seminterrato e terra	1:100
33	Tavola comparativa – piano primo, secondo, sottotetto e sez. S1	1:100
34	Tavola comparativa – prospetti 1,2,3,4	1:100

PROGETTO STRUTTURALE:

PDE_ST 01 00	PIANTA PIANO TERRA	1:50
PDE_PDE_ST 02 00	FONDAZIONI	1:20
PDE_PDE_ST 03 00	VANO ASCENSORE E PILASTRI	1:20 - 1:5
PDE_PDE_ST 04 00	PIANTA PIANO PRIMO	1:50 - 1:20
PDE_PDE_ST 05 00	PIANTA PIANO SECONDO	1:50 - 1:20
PDE_PDE_ST 06 00	PARTICOLARI PIANO SECONDO	1:5
PDE_PDE_ST 07 00	PIANTA PIANO SOTTOTETTO	1:50 - 1:20 - 1:5
PDE_PDE_ST 08 00	SEZIONI PIANO SOTTOTETTO	1:20
PDE_PDE_ST 09 00	PARTICOLARI PIANO SOTTOTETTO	1:50 - 1:20 - 1:5
PDE_PDE_ST 10 00	PIANTA COPERTURA	1:50
PDE_PDE_ST 11 00	PARTICOLARI COPERTURA	1:5
PDE_PDE_ST 12 00	SCALA IN C.A.	1:20
PDE_PDE_ST 13 00	INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO MURATURA ESISTENTE	1:10
PDE_PDE_ST 14 00	SCALA IN ACCIAIO (PARTE I)	1:20 - 1:5
PDE_PDE_ST 15 00	SCALA IN ACCIAIO (PARTE II)	1:20 - 1:5

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI:

PDE-MEC-01	PIANTA IMPIANTO RISCALDAMENTO/ RAFFRESCAMENTO PIANO INTERRATO
PDE-MEC-02	PIANTA IMPIANTO RISCALDAMENTO/ RAFFRESCAMENTO PIANO TERRA
PDE-MEC-03	PIANTA IMPIANTO RISCALDAMENTO/ RAFFRESCAMENTO PIANO PRIMO
PDE-MEC-04	PIANTA PIANO SECONDO E SOTTOTETTO IMPIANTI MECCANICI
PDE-MEC-05	PIANTA PIANO INTERRATO, TERRA E PRIMO IMPIANTO IDRICO
PDE-MEC-06	PIANTA PIANO INTERRATO, TERRA IMPIANTO GAS METANO
PDE-MEC-07	PIANTA PIANO INTERRATO, TERRA E PRIMO IMPIANTO ANTINCENDIO
PDE-MEC-08	SCHEMA IMPIANTO E PARTICOLARI

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI:

PE_ELE-01	Planimetria piano terra - impianti illuminazione, fm, rete dati, impianti speciali	1/100
PE_ELE-02	Planimetria piano primo - impianti illuminazione, fm, rete dati, impianti speciali	1/100
PE_ELE-05	Planimetria piano copertura - impianto fotovoltaico	1/100
PE_ELE-10	schema unifilare quadro piano terra	
PE_ELE-11	schema unifilare quadro piano primo	
PE_ELE-14	schema unifilare quadro tipico UPS	
PE_ELE-15	schema unifilare quadro impianto fotovoltaico	

In tali disegni sono riportate le quote planimetriche ed altimetriche, nonché i particolari costruttivi con riportate le ulteriori descrizioni ed indicazioni necessarie per la corretta esecuzione dei lavori.

I documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il Capitolato Speciale d'Appalto e l'Elenco Prezzi unitari, purché conservati dalla Stazione Appaltante e controfirmati dai contraenti.

Gli ulteriori elaborati tecnici che costituiscono il progetto dei lavori appaltati, approvati dalla Stazione appaltante e non indicati nei su richiamati allegati integrativi del presente Capitolato, non fanno parte dei documenti d'appalto per cui non hanno alcun valenza contrattuale e quindi non possono essere citati a sostegno di rivendicazioni di alcun tipo.

E' facoltà delle imprese partecipanti all'appalto prenderne visione in occasione dell'obbligatorio esame del progetto prima della gara, senza che ciò possa costituire motivo di rivalsa in qualsiasi momento dell'appalto.

Art. 5 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere risultano dai disegni allegati, elencati al precedente art. 4 e che formano parte integrante e vincolante del presente Capitolato.

Così pure formeranno parte integrante del presente Capitolato i particolari disegni di dettaglio, che verranno trasmessi all'Appaltatore dalla D.L. con apposito ordine di servizio.

Completano altresì la forma ed il dimensionamento delle opere, le tipologie e le caratteristiche costruttive delle stesse indicate nella corrispondente descrizione degli articoli di elenco prezzi.

Eventuali altri disegni e particolari costruttivi delle opere da eseguire non formeranno parte integrante dei documenti di appalto. Alla Direzione dei Lavori è riservata la facoltà di consegnarli all'Appaltatore in quell'ordine che crederà più opportuno, in qualsiasi tempo, durante il corso dei lavori.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla Stazione Appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine,

quelle indicate dagli atti seguenti: Contratto - Capitolato Speciale d'Appalto - Elenco Prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - Disegni.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

Art. 6 VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE

Nessuna variazione o aggiunta alle opere appaltate può essere introdotta dall'Appaltatore se non disposta dal Direttore lavori e preventivamente approvata dalla Stazione appaltante. Ai sensi dell'art. 10 del CGA, la violazione di quanto sopra disposto, comporta l'obbligo dell'Appaltatore di demolire a sue spese i lavori in difformità.

Sono ammesse variazioni in corso d'opera, sentiti il Progettista ed il Direttore dei lavori, solo nel rispetto dei casi e nei limiti indicati:

- dall'art. 132 del D.Lgs. 163/06;
- dagli art. 161 e 162 del REG. 207/2010;
- dagli art. 10, 11 e 12 del CGA 145/2000.

In particolare si può procedere a varianti in corso d'opera nei seguenti casi:

- per sopravvenute disposizioni legislative e regolamentari;
- per cause imprevedute ed imprevedibili accertate nei modi stabiliti dall'art. 161 del surrichiamato REG. 207/2010;
- per l'intervenuta possibilità di utilizzare materiali, componenti e tecnologie non esistenti al momento della progettazione che possono determinare, senza aumento di costo, significativi miglioramenti della qualità dell'opera o di sue parti e sempre che non alterino l'impostazione progettuale;
- per la presenza di eventi inerenti la natura e specificità dei beni sui quali si interviene, verificatisi in corso d'opera, o di rinvenimenti impreveduti o non prevedibili nella fase progettuale;
- nei casi previsti dall'art.1664, secondo comma, del Codice Civile.

Sono altresì ammesse, all'atto esecutivo sentiti il Progettista ed il Direttore dei lavori, le varianti per manifesti errori od omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto od in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione. Tali varianti non potranno eccedere il quinto dell'importo originario contrattuale e l'Appaltatore non potrà trarne diritto od argomento per chiedere compensi non contemplati nel presente Capitolato.

Ai sensi dell'art. 132 comma 3 – 2° e 3° periodo – del D.Lgs. 163/06 e dell'art. 161 del REG. 207/2010, è inoltre facoltà della Stazione appaltante, su proposta motivata del Direttore Lavori, autorizzare varianti esecutive in aumento o in diminuzione, entro l'importo non superiore al 5% dell'importo originario di contratto, finalizzate al miglioramento delle opere ed alla loro funzionalità, per cause imprevedute ed imprevedibili al momento della stipula del contratto. Tali varianti dovranno trovare copertura di spesa entro la somma stanziata per l'esecuzione dell'opera ed essere, prima della loro esecuzione, autorizzate dalla Stazione appaltante.

Ai sensi dell'art. 10 del CGA 145/2000, la Stazione appaltante può ordinare, durante l'esecuzione dell'appalto e per i soli casi sopra citati, una variazione dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo d'appalto e l'Appaltatore è tenuto ad eseguirli agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori.

La Stazione appaltante ai sensi dell'art. 162 del REG, 207/2010, comma 1, può sempre ordinare una diminuzione dei lavori appaltati nel limite di un quinto dell'importo di contratto. Tale diminuzione dovrà essere tempestivamente comunicata all'Appaltatore prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.

L'Appaltatore, peraltro, non dovrà dare corso ad opere aggiuntive e a lavori che comportino varianti al progetto, con la sola eccezione delle variazioni indicate al precedente art. 2, che non costituiscono varianti, se non dopo che tali opere e lavori siano stati autorizzati dalla Stazione appaltante.

Gli estremi di tali autorizzazioni dovranno essere citati negli ordini di servizio relativi alla esecuzione delle opere di cui trattasi.

L'Appaltatore non potrà richiedere, e quindi non avrà diritto, ad alcun compenso, indennizzo e pagamento, di qualsiasi natura e specie, dei lavori che fossero stati eseguiti non conformemente alle prescrizioni contenute nel presente articolo.

L'Appaltatore, durante l'esecuzione dei lavori, può proporre al Direttore Lavori variazioni migliorative delle opere appaltate, di sua esclusiva ideazione, che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori. Tale proposta dovrà essere formulata secondo le indicazioni previste dall'art. 162 del REG. 207/2010.

Art. 7 DIREZIONE LAVORI E COORDINATORE PER L'ESECUZIONE – DOMICILIO E DIREZIONE TECNICA DELL'IMPRESA

Il Direttore dei Lavori e il Coordinatore per l'Esecuzione hanno il compito di curare che le opere compiute risultino pienamente rispondenti al progetto ed alle norme di capitolato, nonché al Piano di Sicurezza e Coordinamento del cantiere. Per questo ha il diritto di impartire gli ordini inerenti e di controllare i materiali e le opere in tutte le fasi di esecuzione dei lavori. In particolare competono al Direttore dei Lavori tutte le prestazioni previste dagli art. 148-149-150 del REG. 207/2010, anche avvalendosi della collaborazione di assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere.

Ai sensi degli art. 2 e 3 del CGA 145/2000 l'Appaltatore deve indicare, prima della stipula del contratto, il proprio domicilio e le persone che possono riscuotere, con i vincoli previsti dagli articoli stessi.

Da parte dell'Appaltatore, qualora non conduca personalmente i lavori, deve conferire mandato di rappresentanza ad un proprio Direttore Tecnico, professionalmente qualificato secondo le competenze di legge, del quale ha l'obbligo di comunicare il nominativo all'atto della consegna dei lavori. L'Appaltatore rimane comunque responsabile dell'operato del proprio rappresentante.

Compito del Direttore Tecnico dell'impresa appaltatrice è quello di affiancare il Direttore Lavori e il Coordinatore per l'Esecuzione, per tutta la durata delle opere, in maniera che gli ordini da questi impartiti trovino pronta e rispondente attuazione.

L'Appaltatore rimane, ad ogni effetto, l'unico responsabile per danni o sinistri di qualsiasi entità che avessero a verificarsi a persone o a cose in conseguenza di cattiva esecuzione delle opere, di mancanza di adeguate cautele nella loro esecuzione, comprese le opere provvisorie, e di contravvenzione al Piano di Sicurezza del cantiere nonché di tutte le vigenti normative in materia di prevenzione antinfortunistica e di sicurezza.

Inoltre l'Appaltatore dovrà nominare, all'atto della consegna dei lavori, un tecnico professionalmente idoneo a termini delle leggi vigenti in materia e che può anche essere il medesimo Direttore Tecnico dell'impresa, mediante il quale l'Appaltatore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione a regola d'arte di tutte le strutture appaltate, o preesistenti o comunque interessate alle opere appaltate, per le quali sia necessario assicurare adeguata stabilità e che interessino l'incolumità e la sicurezza.

L'Appaltatore dovrà inoltre nominare, all'atto della consegna dei lavori, i tecnici professionalmente idonei, a termini di legge, mediante i quali l'Appaltatore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione, nel rispetto della normativa vigente, degli impianti tecnologici. Tali tecnici saranno altresì responsabili della rispondenza alle normative di sicurezza di tutte le parti di impianto esistenti o mantenute in esercizio, opportunamente integrate con il nuovo impianto.

Detti tecnici dovranno risultare di gradimento della Direzione Lavori e della Stazione Appaltante, i quali per gravi e giustificati motivi hanno diritto di esigerne il cambiamento immediato.

Art. 8 OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E RINVIO AD ALTRE NORME

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Per tutto quanto non previsto nel presente Capitolato si applicano le norme contenute nel D.Lgs. 163/06, le disposizioni in materia contenute nel CGA approvato con D.M. 145/2000, richiamato nel bando di gara, e nel REG. 207/2010.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti la leggi, decreti, circolari e regolamenti, specie quelli relativi all'edilizia, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi ed impianti tecnologici stradali, nonché delle norme sulla circolazione stradale, quelle di sicurezza ed igiene del lavoro, anche da parte dei subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi. Analogamente dovranno essere osservate le norme CEI, UNI, ISO, CNR, fornendo la relativa documentazione a richiesta della Direzione Lavori.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. e alle altre norme vigenti in materia.

Art. 9 CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA

Come previsto dall'art. 75 del D.Lgs. 163/06, l'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori, da parte delle imprese concorrenti, deve essere corredata da una cauzione provvisoria pari al 2% (due per cento) dell'importo dei lavori a base d'appalto, per le imprese certificate UNI EN ISO 9000 tale cauzione è ridotta del 50%, per fruire di tale beneficio, le stesse segnalano, in sede di offerta, il possesso del requisito, e lo documentano nei modi prescritti dalle norme vigenti. La cauzione potrà essere prestata anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa, e dovrà coprire un arco temporale almeno di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta e prevedere l'impegno del fidejussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva.

La fidejussione bancaria o assicurativa di cui sopra dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante..

Tale cauzione copre la mancata sottoscrizione del contratto d'appalto per fatto dell'aggiudicatario, ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto da parte dell'Appaltatore aggiudicatario, mentre è restituita, entro trenta giorni dall'avvenuta aggiudicazione, alle altre imprese non aggiudicatarie.

L'Appaltatore, ai sensi dell'art. 113 del D.Lgs. 163/06 e dall'art. 123 del REG. 207/2010, dovrà obbligatoriamente fornire, alla Stazione appaltante al momento della sottoscrizione del contratto, la cauzione definitiva del 10% dell'importo contrattuale dei lavori. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10%, la suindicata percentuale della cauzione definitiva è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20% l'aumento è di 2 (due) punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

La cauzione definitiva sarà progressivamente svincolata nei modi e termini previsti dall'articolo 113, comma 3, del D.Lgs. 163/06; per le imprese certificate UNI EN ISO 9000 tale cauzione è ridotta del 50%, e per fruire di tale beneficio, le stesse segnalano, in sede di offerta, il possesso del requisito, e lo documentano nei modi prescritti dalle norme vigenti.

Detta cauzione definitiva copre gli oneri per il mancato od inesatto adempimento di tutte le obbligazioni del contratto d'appalto, così come indicate all'art. 123 del REG. 207/2010 e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo. Detta cauzione dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante. Essa è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per

cento dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore, degli Stati di Avanzamento dei Lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 25% dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente. Sono nulle le eventuali pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Le Stazioni Appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione fideiussoria per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Le Stazioni Appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, ai sensi dell'art. 146, comma 1, del D.P.R. n. 207/2010, la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'art. 37, comma 5, del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

La mancata costituzione della garanzia fideiussoria determina, ai sensi dell'art. 113, comma 4 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'art. 75 del medesimo decreto da parte della Stazione Appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 10 COPERTURE ASSICURATIVE

L'Appaltatore, ai sensi dell'art. 129, comma 1, del D.Lgs. 163/ e s.m.i. e dell'art. 125 del D.P.R. n. 207/2010, ha l'obbligo di stipulazione di una o più polizze assicurative che tengano indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione dei lavori appaltati da qualsiasi causa determinati, compresi i rischi dell'incendio, scoppio e dell'azione del fulmine, salvo quelli derivanti da errori ed insufficienze di progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore. Tale polizza assicurativa deve prevedere anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio. La somma assicurata è pari all'importo di contratto come previsto dall'art. 125 del REG. 207/2010 con massimale per responsabilità civile verso terzi pari al 5% della somma assicurata con il minimo di 500.000,00 Euro. Tale polizza dovrà specificatamente prevedere che "tra le persone sono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante, della Direzione lavori, dei Collaudatori, quando presenti in cantiere".

Per detta polizza assicurativa, da trasmettere alla Stazione appaltante 10 giorni prima del verbale di consegna lavori, valgono le condizioni ed i termini stabiliti dall'art. 126 del REG. 207/2010. In caso di mancata tempestiva deposito di detta polizza nel termine suindicato, sarà fissato un nuovo termine perentorio non superiore di 10 giorni, trascorso il quale non si darà corso alla consegna dei lavori e si procederà alla risoluzione del contratto per grave inadempienza.

In caso di riunione di concorrenti valgono le norme stabilite dall'art. 128 del REG. 207/2010.

Tutte le predette garanzie e coperture assicurative dovranno essere costituite e stipulate con imprese di assicurazione iscritte nell'elenco dei soggetti ammessi ad accedere all'esercizio delle assicurazioni contro i rischi e i danni in regime di libera prestazione di tali servizi nel territorio nazionale, e dovranno essere trasmesse alla Stazione appaltate nei termini e con le modalità richiamati dal presente articolo.

Le modalità di presentazione ed i relativi contenuti delle polizze assicurative sono disciplinati dal decreto del Ministero delle attività produttive in data 12 marzo 2004 n. 123.

Art. 11 CONSEGNA – SOSPENSIONE – RIPRESA – PROROGA – ULTIMAZIONE LAVORI

Per quanto attiene la consegna dei lavori all'Appaltatore, valgono le disposizioni stabilite dagli art. 153, 154 e 155 del REG. 207/2010.

All'atto della consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare il programma esecutivo dei lavori di cui al successivo art. 14.

Per quanto riguarda la sospensione dei lavori, si applicano le disposizioni stabilite dall'art. 158 del REG. 207/2010 e dall'art. 24 del CGA 145/2000.

L'Appaltatore può richiedere la proroga del termine fissato per l'ultimazione lavori, secondo quanto stabilito dall'art. 26 del CGA 145/2000.

Per il certificato d'ultimazione dei lavori si applicano le disposizioni stabilite dall'art. 199 del REG. 207/2010.

Sono in ogni caso valide tutte le disposizioni in materia contenute nell'art. 68 del CST richiamato al precedente 4.

Art. 12 TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Il tempo utile per dare ultimati i lavori è fissato in **giorni 420** (quattrocentoventi) naturali, successivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

La data di ultimazione dei lavori, determinata con l'applicazione del suindicato tempo utile, non subirà alcuna variazione per effetto di eventuali sospensioni dei lavori per gravi inosservanze ed infrazioni al piano di sicurezza da parte dell'Appaltatore.

Fermo restando quanto previsto dall'art. 199 del REG. 207/2010, l'ultimazione dei lavori dovrà essere comunicata per scritto dall'Appaltatore al Direttore dei Lavori e sarà accertata e formalizzata per le necessarie contestazioni in contraddittorio, mediante redazione di apposito verbale, in doppio esemplare, sottoscritto dal Direttore dei Lavori e dall'Appaltatore.

Art. 13 PENALE PER RITARDI

La penale da applicarsi per ritardi nell'ultimazione dei lavori (comprensiva delle spesa di assistenza) resta stabilita nella percentuale del **1 (uno) per mille** dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo sui termini utili stabiliti dal contratto.

Complessivamente la penale non può essere superiore al 10% dell'ammontare netto contrattuale, e qualora la penale determini un importo superiore, si darà avvio alle procedure per la risoluzione del contratto per grave ritardo come previsto dall'art. 136 del D.Lgs. 163/06. Al fine della applicazione della penale il periodo di ritardo è determinato sommando il ritardo accumulato dall'impresa appaltatrice rispetto al programma esecutivo ed il termine assegnato, di cui al precedente articolo.

Qualora siano previste, al precedente art. 12, distinte ed autonome fasi esecutive dei lavori, con scadenze proprie del tempo utile per ciascuna fase, detta penale sarà applicata anche per ogni giorno di ritardo nell'ultimazione dei lavori di ciascuna fase esecutiva.

Art. 14 PROGRAMMA ED ORDINE DA TENERE NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Come previsto dall'art. 43, comma 10, del REG. 207/2010, l'Appaltatore ha l'obbligo di predisporre e consegnare alla Direzione lavori, prima dell'inizio dei lavori, un proprio programma dettagliato d'esecuzione delle lavorazioni previste per le opere appaltate, con l'impegno a dare immediato corso all'esecuzione dei lavori dal giorno successivo alla sottoscrizione del verbale di consegna ed assicurare il regolare andamento degli stessi, rispettando il dettagliato programma esecutivo predisposto. I lavori dovranno essere ultimati nel tempo utile previsto al precedente art. 12. In tale programma saranno riportate, per ogni lavorazione, oltre alle previsioni circa il periodo di esecuzione anche l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori.

Il Direttore dei Lavori avrà la facoltà di accettare il programma proposto ovvero di richiedere all'Impresa tutte quelle modifiche che a proprio giudizio ritenesse necessarie per il regolare andamento dei lavori e per il loro graduale e sollecito sviluppo, nonché per il coordinamento con altri interventi previsti.

Eventuali ritardi dei tempi previsti nel programma esecutivo dei lavori saranno a totale carico dello stesso Appaltatore, che non potrà pretendere alcun rimborso o compenso da parte della Stazione appaltante.

Il programma esecutivo potrà essere adeguato ed adattato in corso d'opera, dalla stessa Direzione lavori, per sopravvenute motivate ed oggettive esigenze esecutive. A giudizio della Direzione lavori, la modalità di conduzione dei lavori non può essere di pregiudizio alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione appaltante. In ogni caso dovranno essere rispettati gli obblighi indicati nel successivo art. 18 e le prescrizioni contenute nel piano di sicurezza di cui al successivo art. 23.

L'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere alla esecuzione degli ordini di servizio emanati dal Direttore dei lavori che li comunica all'impresa stessa in due copie di cui una restituita per avvenuta conoscenza. Gli ordini di servizio non costituiscono sede per l'iscrizione di eventuali riserve.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori in modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, tutto ciò senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore è altresì responsabile della disciplina ed il buon ordine dei cantieri come stabilito dall'art. 6 del CGA 145/2000.

Durante l'esecuzione delle opere appaltate dovranno comunque essere assicurati i seguenti primari e principali obiettivi:

- la maggiore e migliore qualità delle opere e lavorazioni;
- il rispetto dei tempi e dei programmi esecutivi;
- il mantenimento della spesa entro l'importo autorizzato.

Art. 15 CONTABILITA' DEI LAVORI

Per lo scopo, la forma, la tenuta ed i termini della contabilità dei lavori valgono tutte le disposizioni contenute nel titolo IX del REG. 207/2010 per le parti attinenti i lavori appaltati.

Art. 16 OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e s.m.i, a pena di nullità del contratto.

L'Appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia di Milano della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

Art. 17 PAGAMENTI IN ACCONTO E A SALDO

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto lavori, in corso d'opera, ogni qualvolta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle trattenute di legge, avrà raggiunto la cifra di **€ 200.000,00** (Euro duecentomila/00).

In caso di sospensione dei lavori superiori a 45 giorni, per cause non imputabili all'impresa, è consentita l'emissione di certificati di pagamento in acconto per importi inferiori al minimo come sopra stabilito, e comunque maturati alla data di sospensione ai sensi dell'art. 141 del REG. 207/2010.

Il certificato di pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque risulti il suo ammontare, sarà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

L'importo fisso ed invariabile per gli oneri relativi al piano di sicurezza, indicato al precedente art. 2, sarà corrisposto contestualmente ai pagamenti in acconto lavori, in corso d'opera, proporzionalmente all'importo lordo di ogni stato d'avanzamento dei lavori medesimi.

Il conto finale dei lavori dovrà essere redatto entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

I termini di pagamento degli acconti e del saldo dei lavori regolarmente eseguiti e contabilizzati sono stabiliti dall'art. 143 del REG. 207/2010. Al pagamento della rata di saldo si provvederà entro novanta giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio, previa garanzia fidejussoria, costituita come stabilito dall'art. 124 del REG. 207/2010. In caso di mancata tempestiva costituzione di tale garanzia, il pagamento sarà effettuato entro novanta giorni dal deposito della garanzia stessa.

Art. 18 COLLAUDO DEI LAVORI

Il certificato di collaudo provvisorio sarà emesso entro 180 (centottanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori, salvo il caso di sospensione delle operazioni previste dal capo II (visita e procedimento di collaudo) del titolo X (collaudo dei lavori) del REG. 207/2010.

Il certificato di collaudo provvisorio assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data della relativa emissione. In tale periodo l'Appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità ed i vizi dell'opera eseguita, indipendentemente dalla avvenuta liquidazione del saldo.

Per le disposizioni, la visita ed il procedimento del collaudo dei lavori valgono tutte le disposizioni contenute nel titolo X del REG. 207/2010 per le parti concernenti i lavori appaltati.

Art. 19 ONERI ED OBBLIGHI VARI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri risultanti dagli articoli del presente Capitolato e dalle spese indicate dagli art 5 e 8 dal CGA 145/2000 e da tutte le ulteriori disposizioni, la cui osservanza è resa obbligatoria per l'Appaltatore da specifiche normative vigenti, saranno a carico dell'Appaltatore stesso gli oneri ed obblighi seguenti:

- 1) Formazione del cantiere attrezzato in maniera adeguata alla entità dell'opera da eseguire con il rispetto di tutte le indicazioni contenute nel piano delle misure per la sicurezza, richiamato al successivo art. 23, e dei vigenti regolamenti in materia e comprendente:
 - i necessari movimenti di terra ed inghiaamento dell'area di cantiere;
 - la recinzione che dovrà avere caratteristiche rispondenti alle vigenti norme in materia di sicurezza, ed essere provvista delle necessarie segnalazioni diurne e notturne;
 - tutti gli impianti ed attrezzature occorrenti per la perfetta e rapida esecuzione delle opere appaltate;
 - gli allacciamenti provvisori alla rete cittadina di distribuzione dell'acqua e di energia elettrica;
 - la sistemazione e pulizia della strada di accesso e delle strade interne limitrofe in modo da rendere sicuro il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone; il cantiere dovrà svilupparsi con il minimo ingombro possibile e comunque con la minima interruzione di pubblico transito sulle strade, salvo quelle limitate indispensabili occupazioni di chiusura al transito delle strade che dovranno essere concordate con la Direzione Lavori, previo parere degli uffici comunali responsabili del pubblico traffico ed occupazione suolo pubblico;

- la guardia, la sorveglianza, la custodia e la buona conservazione, sia di giorno che di notte e fino al collaudo delle opere, con personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose dalla Stazione appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per tale custodia l'Appaltatore dovrà servirsi di personale provvisto di adeguata qualifica;
 - dovranno essere anche conservati tutti i servizi tecnologici esterni e sotterranei ed ogni loro eventuale modifica e spostamento saranno a completo carico dell'Appaltatore, sia per ottenere i relativi permessi e sia per le spesa, dell'impresa appaltatrice.
- 2) Responsabilità ed il risarcimento per ammanchi e danni di qualsiasi genere finì al collaudo o alla consegna in uso anticipato, come previsto al successivo comma 15, riguardanti le opere eseguite o in corso di esecuzione, i materiali, gli impianti e le attrezzature di qualsiasi genere, anche di proprietà della Stazione appaltante, esistenti nell'ambito del cantiere;
 - 3) Costruzione e manutenzione, entro il recinto del cantiere, di uno o più locali, attrezzati ad uso ufficio del personale di direzione e di assistenza lavori. I locali dovranno essere muniti di illuminazione e, se necessario, di riscaldamento;
 - 4) L'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami, per uso del personale addetto ai lavori;
 - 5) Tutti gli oneri derivanti dall'applicazione del precedente art. 7, per i tecnici le cui prestazioni fanno carico all'Appaltatore;
 - 6) Fornitura della mano d'opera e degli strumenti occorrenti per tracciati di consegna, misure e verifiche; esecuzione in sito o presso gli appositi istituti incaricati, delle esperienze, prove, analisi ed assaggi richiesti dalla D.L. sui materiali da impiegarsi nei lavori, nonché l'esecuzione di ogni altra prova, ivi comprese quelle di carico, necessarie sia per l'esecuzione delle opere appaltate, che per il collaudo finale. Dovrà inoltre far eseguire, a proprie spese, le prove sui conglomerati e sui profilati e tondi metallici, presso laboratori legalmente autorizzati, che rilasceranno i richiesti certificati. Dei campioni prelevati, per qualsiasi titolo, dovrà esserne curata la conservazione presso l'ufficio direttivo, previo suggello e firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, a garanzia dell'autenticità;
 - 7) Fornitura, collocamento nei punti richiesti e manutenzione di cartelli stradali, segnali di avviso, fanali notturni, impianti semaforici provvisori funzionanti sia di giorno che di notte ed altre attrezzature del genere, a norma delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza dei lavoratori e a protezione della pubblica incolumità, anche in relazione a specifiche richieste della Direzione lavori. I suddetti segnali stradali dovranno essere a norma delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza dei lavoratori e conformi alle prescrizioni del Nuovo Codice della Strada;
 - 8) Esecuzione, a discrezione della Direzione Lavori, di un congruo numero di fotografie eseguite prime, durante e dopo il compimento dell'opera;
 - 9) Pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito al cantiere ed interne allo stesso cantiere, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto di altre ditte. Dovrà essere prevista la pulizia mediante spazzatrici meccaniche o con mezzi manuali ed eventuale bagnatura delle vie interessate dai lavori al fine di evitare la formazioni di polveri in conseguenza al passaggio di veicoli;
 - 10) Libero e gratuito accesso al cantiere e passaggio nello stesso e sulle opere eseguite od in corso di esecuzione al personale della Direzione Lavori e della Stazione Appaltante per visite e sopralluoghi con il temporaneo e provvisorio l'utilizzo delle opere eseguite, nonché il libero e gratuito accesso al cantiere e passaggio nello stesso, alle persone facenti parte di qualsiasi altra impresa o ditta alle quali siano stati affidati lavori o forniture non comprese nell'appalto ed alle persone che debbono eseguire lavori per conto diretto della stazione appaltante; nonché, a richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle suddette imprese o persone, delle opere provvisorie esistenti in cantiere, ed in particolare dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento e trasporto per tutto il tempo occorrente alla esecuzione delle opere che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente o a mezzo di altre imprese. Per quanto sopra esposto, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorte né dalle ditte interessate, né dalla Stazione appaltante;
 - 11) Ricevimento in cantiere e, a richiesta della D.L., anche l'onere di scarico e trasporto nei luoghi di deposito o a piè d'opera, di materiali per forniture ed opere escluse dall'appalto ed eseguite da altre ditte per conto della Stazione appaltante, restando l'appaltatore unico responsabile come previsto al precedente comma 2, con l'obbligo conseguente di riparare a proprie cura e spese i danni che a tali materiali, forniture ed opere avessero a derivare per propria negligenza;
 - 12) Cernita, puliture ed accatastamento dei materiali di proprietà della Stazione appaltante, che eventualmente provengano da lavori eseguiti nell'ambito dell'appalto, e loro trasporto e scarico nei

luoghi indicati dalla D.L., con trasporto a discarica, anche fuori del Comune di Azzano San Paolo, dei materiali eccedenti di rifiuto, compresi gli oneri di discarica;

- 13) Consenso all'uso gratuito anticipato di parte dell'opera, su richiesta della Direzione avori, con facoltà di richiedere un verbale circa lo stato delle opere al momento della concessione all'uso anticipato, a garanzia dei possibili danni che possono derivare dalla concessione;
- 14) Sgombro completo del cantiere, dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di proprietà dell'Appaltatore entro 15 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, l'area occupata dal cantiere dovrà essere sistemata come all'atto della consegna;
- 15) Adozione, nella esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele atte a garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi e ad evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni più ampia responsabilità nel caso di inadempimento alle prescrizioni in materia di sicurezza e salute dei lavoratori previste dal Decreto Legislativo n. 81/08 e s.m.i. e di infortuni ricadrà pertanto sull'impresa appaltatrice oltreché sul Direttore Tecnico dell'impresa stessa, restandone pienamente esentata e sollevata sia la Stazione appaltante che il Direttore dei Lavori ed il personale, dagli stessi designato, alla assistenza e sorveglianza dei lavori;
- 16) Obbligo di mantenere, in adeguato locale del cantiere, la dotazione regolamentare di pronto soccorso e di garantire, per tutta la durata dei lavori, un servizio di automezzo che consenta l'immediato avviamento al più vicino ospedale del personale infortunato o colpito da maleore;
- 17) Versamento di contributi, previsti dalle vigenti leggi per Casse o altre Organizzazioni Nazionali Previdenziali (nel caso di ingegneri e architetti in conformità all'art.24 della legge 4.3.1958 n. 179 e dell'art.6 del D.P.R. 31.1.1961 n. 521, alla Cassa Nazionale di Previdenza agli ingegnere ed Architetti), in relazione alle prestazioni dei professionisti sopraindicati.
Gli importi su cui dovranno essere commisurati i contributi saranno valutati dalla Amministrazione committente.
- 18) Obbligo di applicare integralmente le disposizione contenute nell'art. 7 dal CGA 145/2000 e di 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.
Obbligo, altresì, di applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana o dalla strutture e dimensione dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.
L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante, della osservanza alle 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 non sia autorizzato, non esime l'Appaltatore responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.
Non sono considerati subappalti le commesse date dall'Appaltatore ad altre imprese unicamente per la fornitura dei materiali.
L'Appaltatore è tenuto inoltre alla osservanza piene e scrupolosa di tutte le norme derivanti da leggi e disposizioni vigenti in materia di assicurazioni varie del personale dipendente contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, le malattie causali o professionali, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.
In caso di inottemperanza a tutti gli obblighi come sopra precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ufficio provinciale del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.
Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni alla Stazione Appaltante né ha titolo a risarcimento dei danni.
- 19) Obbligo di corresponsione, alle scadenze consuetudinarie, delle paghe e dei salari al personale dipendente dall'impresa.
In caso di ritardo, debitamente accertato, nel pagamento delle retribuzioni, si procederà in conformità di quanto previsto all'art.13 del CGA 145/2000, per cui l'Appaltatore sarà sollecitata per

iscritto ad eseguire entro 15 giorni i pagamenti ritardati e, ove la stessa non provveda, la Stazione appaltante potrà pagare direttamente tali retribuzioni arretrate; ciò senza pregiudizio dei sequestri che fossero già stati concessi a favore di altri creditori.

Per i pagamenti eseguiti direttamente ai lavoratori, il relativo importo sarà detratto dalle somme dovute all'Appaltatore in esecuzione del contratto. Le relative quietanze dovranno essere sottoscritte dai lavoratori interessati e controfirmate da due testimoni;

- 20) Osservanza delle disposizioni di legge relativa alle assunzioni obbligatorie;
- 21) Presentazione prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna della documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali - inclusa la cassa edile e/o edilcassa - assicurativi ed enti infortunistici;
- 22) Applicazione di tabella o tabelle di pubblicizzazione come disposto dal Regolamento Edilizio del Comune di Azzano San Paolo.
Le caratteristiche delle tabelle devono essere le seguenti:
 - Dimensioni 3,00 x 2,50;
 - materiale delle tabelle e dei sostegni: adatti e calcolati a resistere agli agenti atmosferici e alle sollecitazioni previste dalle norme; da escludere, per le tabelle, carta, cartone e simili materiali deperibili;
 - visibilità: la visibilità pubblica dovrà essere massima possibile; ove le dimensioni o l'ubicazione del cantiere lo suggeriscano, le tabelle dovranno essere anche più di una, in numero sufficiente per pubblicizzare l'argomento, oppure dovranno essere bifacciali, se poste a bandiera all'estremità di una strada e non semplicemente applicate ad un ponteggio o ad uno steccato;
 - tinta di fondo: colore bianco;
 - bordo di incorniciatura e lettere: colore blu;
- 23) Assunzione, a completo carico, senza diritto ad alcuna rivalsa, di tutte le spese relative al contratto d'appalto inerenti e conseguenti, escluso l'I.V.A.;
- 24) Indagini sulle strutture esistenti, carotaggi, prelievi e prove giudicate necessarie per l'esatta conoscenza delle caratteristiche delle murature esistenti e stabilire le caratteristiche e le modalità degli interventi di restauro e/o consolidamento;
- 25) Sarà a cura e a spesa dell'Appaltatore ogni e qualsiasi onere inerente le denunce presso gli Enti preposti, previste dalle normative vigenti di opere e di impianti, ancorché richiesti dalla Stazione appaltante;
- 26) Si intendono a totale carico dell'Appaltatore e pertanto senza nessun particolare compenso tutte le eventuali (nessuna esclusa) attrezzature, mezzi d'opera, opere provvisorie, di presidio e/o di protezione che si rendessero necessarie (ad iniziativa ed a giudizio del medesimo Appaltatore e previa approvazione della Direzione lavori della Stazione appaltante) per assicurare durante tutto il periodo dei lavori la piena e perfetta esecuzione degli stessi, la totale conservazione e stabilità di tutte le strutture aeree e sotterranee esistenti;
- 27) Le spese per passaggio, occupazioni temporanee e per risarcimento di danni per abbattimento di piante per depositi od estrazione di materiali;
- 28) La recinzione e la chiusura verso gli spazi aperti al pubblico dei luoghi dove si svolgeranno i lavori nonché la protezione sempre verso tali spazi, dei ponteggi con opportuni teli, soprattutto per evitare il diffondersi di polveri.
- 29) Gli oneri e le spese relative alle prove di funzionamento ed al collaudo tecnico degli impianti tecnologici, esclusa solo la nomina del tecnico collaudatore, a carico della Stazione appaltante;
- 30) La riparazione dei danni, dipendenti anche da forza maggiore, che si verificassero negli scavi, nei rinterri, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisorie.
- 31) L'esecuzione di verifiche, assaggi, campioni, analisi e relative spese che venissero in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori, presso gli istituti autorizzati, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, in corrispettivo a quanto prescritto nella normativa di accettazione o di esecuzione.
- 32) Le indagini preventive sullo stato, consistenza, tracciato e profondità di tutte le strutture e servizi, pubblici e privati, esistenti in corrispondenza degli scavi del cantiere. L'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori una documentazione grafica adeguata dei risultati dell'indagine.
L'impresa prima di dare inizio ai lavori deve accertare presso gli utenti del suolo e sottosuolo pubblico l'esistenza di cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o di condutture (acquedotti, gasdotti, metanodotti, oleodotti, ossigenodotti, ecc.). Qualora fosse accertata la presenza di tali impianti l'Impresa Appaltatrice dovrà comunicare agli Enti proprietari dei medesimi la data di inizio dei lavori chiedendo altresì tutti gli elementi necessari a consentire l'esecuzione dei lavori con le cautele opportune onde evitare danni ai predetti impianti. Il maggior onere alla quale l'Impresa dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e

compensato con i prezzi in elenco. Qualora nonostante le precauzioni adottate dovessero essere arrecati, nel corso dei lavori, danni agli impianti sotterranei esistenti l'Impresa appaltatrice dovrà provvedere a darne immediato avviso agli Enti interessati ed alla Direzione dei Lavori significandosi comunque che l'Impresa è in ogni caso unica responsabile nei confronti degli Enti in questione rimanendo del tutto estranea la Stazione Appaltante da qualunque vertenza sia civile che penale.

- 33) I ritrovamenti di manufatti artistici od oggetti di valore storico devono essere denunciati immediatamente dall'Impresa alla Direzione Lavori. Tutti i materiali e gli oggetti artistici ritrovati resteranno di proprietà della Stazione Appaltante e nulla spetterà all'Impresa per i ritrovamenti in questione. E' fatto obbligo alla Ditta Appaltatrice di provvedere al recupero ed alla conservazione di quanto sopra specificato. Si dichiara espressamente che di tutti gli oneri ed obblighi sopra citati si è tenuto conto nello stabilire i prezzi dei lavori.

Il corrispettivo di tutti gli obblighi ed oneri elencati è conglobato nei prezzi di elenco, essendosene tenuto il giusto conto nella formulazione dei prezzi medesimi.

L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati in conformità a quanto previsto dalla normativa sulla privacy di cui al D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 e s.m.i.

**Art. 20 QUALITÀ', PROVENIENZA E PROVISTA DEI MATERIALI
MODALITÀ' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

Per quanto concerne la qualità, la provenienza, la provvista, la sostituzione dei materiali, le modalità di esecuzione di ogni singola categoria di lavori, valgono qui tutte le norme contenute negli art. 15, 16 e 17 del CGA 145/2000 e nel capo II del CST, richiamati al precedente art.4.

Dovranno essere comunque utilizzati i prodotti muniti di marchio o di certificazione di qualità rilasciata da Enti ed Istituti qualificati ed autorizzati.

L'Appaltatore dovrà garantire, anche per gli eventuali subappaltatori, che i prodotti da utilizzare per i lavori appaltati siano tempestivamente approvvigionati in modo da assicurare il rispetto dei tempi di esecuzione, fornendo preventivamente al Direttore dei lavori la relativa campionatura, la certificazione dei requisiti di qualità richiesti nonché la documentazione tecnica per le necessarie verifiche. In particolare dovrà essere documentata e certificata la classe di reazione al fuoco nonché la resistenza, la stabilità e la tenuta (REI) di tutti i prodotti, materiali ed arredi impiegati, in conformità sia alle prescrizioni di progetto che a quelle della normativa vigente.

Per tutti gli impianti tecnologici previste nell'appalto dei lavori, dovranno essere rispettate tutte le norme costruttive e di sicurezza vigenti al momento della loro esecuzione.

Art. 21 NORME PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI – NUOVI PREZZI

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta (o sulle singole voci di elenco nel caso di affidamento mediante offerta a prezzi unitari), saranno pagati i lavori e le somministrazioni, sono quelli risultanti dall'elenco prezzi allegato al contratto.

Essi compensano:

- a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili.

E' esclusa ogni forma di revisione prezzi e non si applica il primo comma dell'articolo 1664 del Codice Civile, ai sensi di quanto previsto dall'art. 133 comma 2 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

Tuttavia, ai sensi dell'art. 133 comma 4 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto (da emanarsi ai sensi del comma 6 dell'art. 133 D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.), si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10 per cento e nel limite delle risorse di cui al comma 7, dell'art. 133 D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. A tal fine, e a pena di decadenza, l'Appaltatore presenta alla Stazione Appaltante istanza di compensazione entro sessanta giorni dalla data di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del decreto ministeriale di cui al comma 6 dell'art. 133 D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

La compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto di cui al comma 6 dell'art. 133 D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., nelle quantità accertate dalla Direzione dei Lavori.

Qualora per particolari lavorazioni non previste in elenco prezzi sia necessario provvedere alla determinazione di nuovi prezzi, si applicano le disposizioni contenute nell'art. 163 del REG. 207/2010.

Art. 22 DIVIETO DI PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA IN ECONOMIA

A termini della legge n. 1369 in data 23.10.1960 "Divieto di intermediazione e di interposizione delle prestazioni di lavoro e nuova disciplina dell'impiego di mano d'opera negli appalti di opere e servizi, non sono ammissibili prestazioni di mano d'opera in economia e le conseguenti liquidazioni e pagamenti.

Tuttavia, in ragione di particolari situazioni di lavori contemplati nell'appalto, la Direzione Lavori, con apposito ordine di servizio, potrà autorizzare l'esecuzione di lavori in economia, come previsto dall'art. 179 del REG. 207/2010, richiamato al precedente art. 4, entro il limite insuperabile delle previsioni economiche quantificate al precedente art. 2 sotto la specifica voce di "opere in economia".

Art. 23 CATEGORIA PREVALENTE E LAVORAZIONI SUBAPPALTABILI O SCORPORABILI

L'Appaltatore dovrà eseguire in proprio le opere o i lavori compresi nel contratto.

La categoria prevalente prevista per la realizzazione delle opere in appalto, determinata con riferimento all'allegato A del REG. 207/2010 , è la seguente:

CAT. OG1 Edifici civili e industriali
Importo € 1.454.170,50

L'appalto è altresì composto dalle sotto riportate categorie, per la cui indicazione e qualificazione si fa riferimento a quanto previsto agli articoli 107, 108 e 109 del REG. 207/2010 in correlazione con quanto previsto all'allegato A del REG. 207/2010 e dall'art. 37 comma 11 del D.Lgs. 136/06 e successive modificazioni ed integrazioni.

CAT. OS 3 Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie
Importo € 21.601,89

CAT. OS 4 Impianti elettromeccanici trasportatori
Importo € 26.060,85

CAT. OS 28 Impianti termici e di condizionamento
Importo € 154.986,57

CAT. OS 30 Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi
Importo € 114.100,00

L'affidamento in subappalto o a cottimo di qualsiasi parte dei lavori sarà autorizzato qualora sussistano le condizioni stabilite dall'articolo 118 del D.Lgs. 163/06 e dal REG. 207/2010, che si intendono integralmente richiamate, e, pertanto, solo per quelle opere espressamente indicate all'atto dell'offerta, e nel rispetto dei requisiti di qualificazione.

Così come indicato al su richiamato art. 118 del D.Lgs. 163/06, l'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle seguenti condizioni:

1) che le imprese concorrenti abbiano indicato all'atto dell'offerta, e nel caso di varianti in corso d'opera all'atto dell'affidamento, i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;

2) che per l'autorizzazione al subappalto, l'Appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso, da parte del subappaltatore, dei requisiti previsti per l'ammontare dei lavori da assumere, determinati con riferimento all'allegato A del REG. 207/2010;

3) che non sussista nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della legge 31.5.1965 n. 575 e successive modificazioni;

4) che l'Appaltatore provveda, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative opere e lavorazioni, al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante.

Per quanto riguarda le opere previste nella categoria/e prevalente/i, la quota parte subappaltabile non può essere in ogni caso superiore al 30% (trenta per cento) dell'importo calcolato con riferimento al prezzo del contratto di appalto.

Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano altresì per qualsiasi contratto di subappalto avente per oggetto le attività previste dal 11 comma dell'art.118 del D.Lgs. 163/06.

La Stazione Appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione per il subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato per una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.

Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo inferiore a 100.000,00 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

L'Appaltatore ha l'obbligo di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti dalla stessa effettuati ai subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

La mancata presentazione delle suddette fatture darà titolo alla stazione appaltante per l'eventuale attivazione delle procedure di cui all'articolo 136 del D.Lgs. 163/06 per inadempienza agli obblighi contrattuali.

L'appaltatore risponde in solido con il subappaltatore della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore; il committente provvede al pagamento del corrispettivo dovuto all'appaltatore previa esibizione da parte di quest'ultimo della documentazione attestante che gli adempimenti di cui al punto precedente connessi con le prestazioni di lavoro dipendente concernenti l'opera, la fornitura o il servizio affidati sono stati correttamente eseguiti.

Saranno imputati all'Appaltatore tutti gli oneri, le spese ed i danni conseguenti al mancato rispetto di quanto previsto nel presente articolo e dell'art.118 del D.Lgs. 163/06, che qui si intende integralmente richiamato, anche nel caso che questi dovessero ripercuotersi sull'andamento dei lavori, in relazione all'evoluzione dei lavori stessi e alle eventuali modifiche intervenute.

Eventuali subappalti o cottimi sono altresì soggetti alle seguenti ulteriori condizioni:

1) L'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento;

2) L'affidatario deve corrispondere gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentita la Direzione dei Lavori, il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, deve provvedere alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente;

3) La Stazione Appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'Appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione Appaltante, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Qualora gli affidatari non trasmettano le fatture quietanzate del subappaltatore o del cottimista entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende il successivo pagamento a favore degli affidatari;

4) L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto, da trasmettere entro il termine di cui al precedente punto b), la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 c.c. con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio;

5) Prima dell'effettivo inizio dei lavori oggetto di subappalto o di cottimo e comunque non oltre dieci giorni dall'autorizzazione da parte della Stazione Appaltante, l'Appaltatore e per suo tramite i subappaltatori, dovranno trasmettere, alla Stazione Appaltante stessa, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile), assicurativi e infortunistici, la documentazione di cui all'art. 90, comma 9, del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i, nonché copia del piano di sicurezza di cui all'art. 131 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.;

6) L'Appaltatore risponde in solido con il subappaltatore:

- della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente;
- del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore;

7) Le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;

8) Ai fini del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori o dello stato finale dei lavori, l'affidatario e, suo tramite, i subappaltatori trasmettono alla Stazione Appaltante i dati necessari ai fini dell'acquisizione d'ufficio del DURC come previsto dall'art. 118, comma 6, del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

Art. 24 PIANO DELLE MISURE PER LA SICUREZZA DEL CANTIERE

L'onere previsto per le misure di sicurezza, ammonta a **Euro 115.966,84** (Euro centoquindicimilanovecentosessantasei/84), come indicato al precedente art. 2. Tale importo, compreso nell'appalto, è fisso ed invariabile e non soggetto al ribasso d'asta.

Il Coordinatore per la sicurezza in fase d'esecuzione potrà proporre al Direttore lavori e alla Stazione appaltante, con propria relazione motivata e documentata relativa ad opere già in fase d'esecuzione, un'equa riduzione del suindicato importo, nel caso di ordini di sospensione dei lavori per gravi inosservanze da parte dell'impresa appaltatrice alle norme del D.Lgs. 81/2008 e per la sospensione delle singole lavorazioni in corso delle varie categorie di opere, per pericoli gravi ed imminenti dovuti alla mancata attuazione delle norme di sicurezza. Tali gravi inosservanze e pericoli dovranno essere tempestivamente costatati e contestati, dallo stesso Coordinatore, con appositi ordini di servizio notificati all'impresa appaltatrice, trasmessi al Direttore dei lavori, e comunicati agli Enti ed Autorità preposte per le sanzioni e contravvenzioni previste dal D.Lgs. 81/2008.

L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, dovrà presentare al Direttore dei lavori e Coordinatore per l'esecuzione quanto previsto dall'articolo 131 comma 2° del D.lgs 163/06. Le eventuali integrazioni non modificano, in alcun caso, i prezzi contrattuali già pattuiti e pertanto la Stazione appaltante non riconoscerà alcun onere aggiuntivo e/o suppletivo all'ammontare sopra indicato che quindi resta fisso ed invariabile.

Per le eventuali modifiche in corso d'opera disposte dal Direttore dei lavori, ai sensi del precedente dall'art. 2, l'Appaltatore non potrà pretendere alcun rimborso ed onere suppletivo e/o aggiuntivo dell'ammontare fisso ed invariabile sopra stabilito, in quanto tali modifiche non costituiscono varianti e non comportano l'aumento dell'ammontare del contratto stipulato.

Nel caso delle varianti ammesse dal precedente art. 6), che comportano aumenti e/o diminuzioni entro il limite del 5% dell'importo contrattuale e che trovano copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera, il Direttore dei lavori ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione valuteranno l'eventuale onere suppletivo e/o aggiuntivo dell'ammontare fisso ed invariabile sopra stabilito, fermo restando detta percentuale del 5% quale limite complessivo di spesa.

L'Appaltatore e il proprio direttore tecnico hanno l'obbligo della tempestiva e completa attuazione di tutte le prescrizioni contenute nel piano delle misure di sicurezza e coordinamento del cantiere, richiamato al precedente art. 4.

L'Appaltatore e il proprio direttore tecnico hanno altresì l'obbligo di osservare, adottare e mantenere tutte le prescrizioni ed obblighi derivanti dal D.Lgs. 81/2008, nonché tutte le vigenti normative in materia di prevenzione antinfortunistica e di sicurezza.

Il piano sarà adeguato dal Direttore lavori e Coordinatore per l'esecuzione di volta in volta in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute.

Il Direttore di cantiere ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei vari piani di sicurezza.

Art. 25 RISERVE – CONTROVERSIE – RISOLUZIONE E RESCSSIONE DEL CONTRATTO

Le eccezioni e riserve che l'Appaltatore intende opporre debbono essere formulate, a pena di inammissibilità, con le modalità e nei termini stabiliti dall'art.31 del CGA 145/2000 e dall'art. 190 e 191 del REG. 207/2010.

Per la loro definizione, qualora non siano state oggetto della procedura dell'accordo bonario prevista dall'art. 240 del D.Lgs. 163/06, si procederà secondo quanto stabilito dall'art. 234 del REG. 207/2010.

Nel caso di controversie derivanti dal mancato accordo e da altre cause del contratto d'appalto, la competenza spetta al giudizio ordinario del giudice del luogo dove il contratto è stato stipulato, come stabilito dal 1° comma dell'art. 34 del CGA 145/2000.

Per la risoluzione ed il recesso del contratto valgono le disposizioni e le modalità previste dagli art. 134, 135, 136, 137, 138, 139 e 140 del D.Lgs. 163/06.

Art. 26 SOGGETTI AMMESSI ALLA GARA D'APPALTO

Sono ammessi a partecipare alle procedure per l'appalto dei lavori i soggetti indicati dall'art 34, comma 1, del D.Lgs. 163/06.

Nei casi di fallimento o di risoluzione del contratto per grave inadempimento dell'originario Appaltatore, la Stazione appaltante si riserva la possibilità di interpellare i soggetti che seguono in graduatoria alle condizioni di cui all'articolo 140 del D.Lgs. 163/06.

I relativi maggiori oneri, spese e danni sopportati dalla Stazione appaltante saranno posti a carico dell'appaltatore originario.

Art. 27 REQUISITI DI QUALIFICAZIONE PER LA PARTECIPAZIONE ALLA GARA E PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

L'impresa aggiudicataria dell'appalto e le eventuali imprese subappaltatrici dovranno essere in possesso dei requisiti di qualificazione previsti all'art. 40 del D.Lgs. 163/06 ed al titolo III del REG. 207/2010.

In caso di lavorazioni di tipo impiantistico le imprese aggiudicatrici dell'appalto o le eventuali subappaltatrici, dovranno inoltre essere in possesso dei requisiti tecnico-professionali per l'esecuzione degli impianti di cui all'art. 1, comma 2, del decreto del Ministero dello sviluppo economico n. 37 in data 22.01.08.

Art. 28 ORDINAZIONE, ESECUZIONE E LIQUIDAZIONE DI OPERE DI MANOMISSIONE PER SERVIZI TECNOLOGICI SOTTERRANEI

Qualora sia necessario ed opportuno ordinare l'esecuzione di lavori di manomissione, di ripristino e comunque connessi con servizi tecnologici sotterranei, di competenza di enti e ditte non comunali, il cui costo sia a carico e pagato da questi ultimi, l'Impresa appaltatrice è obbligata ad eseguirli agli stessi patti e condizioni del contratto dei lavori comunali di cui al presente progetto; le relative fatture, indirizzate dall'Impresa appaltatrice agli enti e ditte suddetti, saranno vistate per l'approvazione dalla Direzione lavori comunale, solo per quanto attiene l'avvenuta applicazione dei prezzi unitari, delle condizioni contrattuali comunali e per l'accettazione delle opere, restando a carico degli enti e ditte l'ordinazione e la verifica in contraddittorio delle quantità contabilizzate ed esposte. Gli importi dei suddetti eventuali lavori, non sono computabili ai fini del calcolo della massima entità di eventuali perizie suppletive ed ai fini dell'obbligatorietà esecutiva di lavori aggiuntivi nei riguardi dell'Amministrazione comunale, alle stesse condizioni, ai medesimi patti e prezzi del contratto, nell'ambito dei 6/5 dell'importo contrattuale.

Art. 29 NORME PER IL CONTENIMENTO DELL' INQUINAMENTO ACUSTICO

Al fine di contenere il livello di inquinamento acustico entro i limiti imposti dalla legislazione vigente dovranno essere rispettati i seguenti limiti e prescrizioni:

- i cantieri stradali potranno funzionare tutti i giorni, compresi domenicali e festivi, rispettando il seguente orario: dalle ore 6,00 alle ore 22,00, fatte salve le zone individuate nella classe VI dalla classificazione acustica del territorio comunale e le circonvallazioni per le quali è prevista la facoltà di proseguire l'attività anche durante l'orario notturno;
- il responsabile della Ditta per l'attività di cantiere stradale, valutato il tipo e l'entità delle lavorazioni, deve inoltrare al Comune di Grezzago, con congruo anticipo prima dell'inizio dell'attività, apposita istanza in deroga ai parametri previsti dalla legge 26/10/1995 n. 447. L'autorizzazione è da considerarsi rilasciata se non viene espresso motivato diniego nei 15 (quindici) giorni successivi alla presentazione dell'istanza;
- le macchine utilizzate devono rispettare la conformità alle direttive CE, in particolare alla 2001/14/CE recepita dalla legislazione italiana in materia di emissione acustica ambientale di macchine e attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- l'attività temporanea dei cantieri edili e assimilabili dovrà essere svolta solamente nei giorni feriali con il seguente orario: dalle ore 7,30 alle ore 19,30;
- qualora si utilizzino macchinari particolarmente rumorosi (seghe circolari, frese stradali, macchine movimento terra, betoniere, compressori a scoppio, martelli pneumatici, ecc.) sarà cura del responsabile del cantiere fare eseguire tali attività esclusivamente dalle ore 8,00 alle ore 12,00 e dalle ore 14,00 alle ore 19,00;
- durante il periodo di attività del cantiere dovrà essere rispettato il valore limite di $L_{aeq} = 70$ dB(A), con tempo di misura (TM) > 10 minuti, rilevato in facciata all'edificio con ambienti abitativi maggiormente esposti al rumore. Nel caso di opere di ristrutturazione e/o manutenzione straordinaria di fabbricati si applica il limite di $L_{aeq} = 65$ dB(A) con tempo di misura (TM) > 10 minuti, rilevato nell'ambiente maggiormente esposto; tale misurazione è considerata a finestre chiuse (FC);
- qualora si renda necessario, per il ripristino urgente dell'erogazione dei servizi di pubblica utilità (linee telefoniche, elettriche, condotte fognarie, ecc.) ovvero in situazioni di pericolo di incolumità per la popolazione, il Comune di Grezzago concede deroga agli adempimenti amministrativi, fatte salve le misure necessarie a ridurre al minimo le molestie a terzi, nonché i limiti temporali e spaziali di validità della deroga stessa;
- in zone di particolare tutela ambientale, ovvero destinate ad attività sanitaria di ricovero e cura, potranno essere prescritte ulteriori restrizioni, sia per quanto riguarda i livelli di rumore, che gli orari di esercizio del cantiere.
- qualora il responsabile della ditta per l'attività di cantiere temporaneo valuti di non essere in grado di rispettare i limiti di rumore e/o quelli orari previsti nel regolamento, deve richiedere deroga specifica;
- l'istanza, in bollo fatto salvo l'eventuale esonero a norma di legge, redatta in duplice copia, corredata dalla documentazione redatta dal tecnico competente in acustica, come meglio definito dall'art. 2, comma 6, della legge 26/10/1995 n. 447, deve essere redatta con congruo anticipo e comunque non meno di 40 giorni prima dell'inizio dell'attività. Nei medesimi termini di cui al comma precedente, copia in carta semplice della medesima domanda, completa di tutti gli allegati, dovrà essere inviata all'ARPA competente per territorio. Nel provvedimento autorizzativo in deroga, da rilasciare entro i 30 giorni successivi alla presentazione della domanda, saranno indicate, caso per caso, le misure necessarie a ridurre al minimo le molestie a terzi, i limiti temporali e spaziali di validità della deroga stessa.

**CAPO -2-
NORME TECNICHE****Capitolo 1 – PRESCRIZIONI SU QUALITÀ E
PROVENIENZA DEI MATERIALI*****Art. 1.1 Norme generali - accettazione qualità ed impiego dei materiali***

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti 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.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale. Essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, inoltre, possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi dell'art. 164 del D.P.R. n. 207/2010.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applica rispettivamente l'art. 167 del D.P.R. 207/2010 e gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000.

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

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

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

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

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

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

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

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.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

Art. 1.2 Acqua, calce aeree, calce idrauliche, leganti 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) Calce - Le calce aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calce idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65

(Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè 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 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. 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 mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

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 le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

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

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 1.3 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

2) 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 proporzioni 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 paramento o in pietra da taglio.

3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti) e UNI 10765.

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13139, UNI EN 13055-1, UNI EN 12620.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 1.4 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 D.M. 14 gennaio 2008, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

E' facoltà della Direzione 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.

Art. 1.5 Materiali e prodotti per uso strutturale

Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 14 gennaio 2008 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dalla Direzione dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere della Direzione dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere della Direzione dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, la Direzione dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati di cui all'allegato V del Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;

c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale.

Art. 1.5.1 Calcestruzzo per Usi Strutturali, Armato e non, Normale e Precompresso.

Controllo di Accettazione

La Direzione dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo della Direzione dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 14 gennaio 2008.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non sia stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto 11.2.6. del D.M. 14 gennaio 2008. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si procederà ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da

impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m³ di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3 del D.M. 14 gennaio 2008.

Art. 1.5.2 Acciaio

Prescrizioni Comuni a tutte le Tipologie di Acciaio

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 14 gennaio 2008) e relative circolari esplicative.

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

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;

- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;

- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la

punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte della Direzione dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Ove i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e la Direzione dei Lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e la Direzione dei Lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

Forniture e documentazione di accompagnamento: Attestato di Qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.1.5).

L'Attestato di Qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

La Direzione dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Centri di trasformazione

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora la Direzione dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Art. 1.6 Prodotti a base di legno

1) Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. La Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

2) I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;

- tolleranze sullo spessore: ± 2 mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo le norme UNI 8829 e 8939;

3) I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ± 3 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità non maggiore dell'8%;
- massa volumica: per tipo tenero minore di 350 kg/m³; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m³; per tipo duro oltre 800 kg/m³, misurate secondo le norme UNI vigenti.

La superficie potrà essere:

- grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura);
- levigata (quando ha subito la levigatura);
- rivestita su uno o due facce mediante: placcatura, carte impregnate, smalti, altri.

4) I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità del 10% \pm 3%;

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12% massimo (oppure 16%), misurato secondo la norma UNI EN 317;

5) I pannelli di legno compensato e paniforti a completamento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- intolleranze sullo spessore: ± 1 mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- umidità non maggiore del 12%;

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13986, UNI EN 1309-1, UNI EN 844, UNI EN 336, UNI EN 1310, UNI EN 975, UNI ISO 1029, UNI EN 309, UNI EN 311, UNI EN 313, UNI EN 316, UNI EN 318, UNI EN 319, UNI EN 320, UNI EN 321, UNI EN 323, UNI EN 635, UNI 6467.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 1.7 Prodotti di pietre naturali o ricostruite

1) La terminologia utilizzata (come da norma UNI EN 12670) ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcarei metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastrini calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

Granito (termine commerciale).

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi)

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale)

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareni, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leuciti, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 e UNI EN 14618.

2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI EN 12407 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;

b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;

c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617-1;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617;
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926 e UNI EN 14617;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372 e UNI EN 14617;
- modulo di elasticità, misurato secondo la norma e UNI EN 14146;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e UNI EN 14617;
- microdurezza Knoop, misurato secondo la norma e UNI EN 14205;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alle norme UNI EN 12057 e UNI EN 12058.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 14617 UNI EN 12407 - UNI EN 13755 - UNI EN 1926 - UNI EN 12372 - UNI EN 14146 - UNI EN 14205.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 1.8 Prodotti per pavimentazione

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

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

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

2 - I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;

b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

b1) qualità I:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;

- imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;

b2) qualità II:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto:

- piccole fenditure;

- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;

- alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

b3) qualità III: esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica); alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

c) avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15%;

d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:

d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;

d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;

e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;

f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

Nel caso si utilizzino piastrelle di sughero agglomerato le norme di riferimento sono la UNI ISO 3810;

3 - Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione di cui alla norma 14411 basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN ISO 10545-2 e 10545-3.

a) Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma UNI EN 14411.

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

b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 2234/39, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:

- resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;

- resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo;

- coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

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

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alle norme UNI vigenti;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori nel rispetto della norma UNI EN ISO 10545-1.

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

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

a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista (norma UNI 8272-1);

b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2.

Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;

c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
- piastrelle: lunghezza e larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;

- rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;

d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A (norma UNI EN ISO 868);

e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;

f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;

g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 e s.m.i;

h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;

i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;

l) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i), si intende effettuato secondo le modalità indicate nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8272 (varie parti);

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

Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le indicazioni di cui ai commi da a) ad i).

5 - I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI EN 649.

I criteri di accettazione sono quelli del punto 1 del presente articolo.

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

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

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

- mediante impregnazione semplice (I1);

- a saturazione (I2);

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

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

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I metodi di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8298 (varie parti) e UNI 8297.

CARATTERISTICHE	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I 1	I 2	F 1	F 2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Resistenza al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+
+ Significativa - Non significativa						

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

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

7 - I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni.

a. Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto

riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 1 del presente articolo avendo il Regio Decreto sopracitato quale riferimento.

b. Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma UNI EN 338. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.

Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;

- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;

- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;

- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;

- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;

- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma UNI EN 338.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

8 - I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);

- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;

- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;

- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;

- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;

- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., fare riferimento alla norma UNI EN 14618.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

l'accettazione avverrà secondo il punto 1 del presente articolo. Le finiture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

9 - I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).

a) Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:

- rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivello, velluto plurilivello, ecc.);

- rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).

In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013-1;

b) i prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:

- massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
- spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
- perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
- perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:

- tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
- numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
- forza di strappo dei fiocchetti;
- comportamento al fuoco;

c) i criteri di accettazione sono quelli precisati nel presente articolo; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti);

d) i prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa.

10 - Le mattonelle di asfalto:

a) dovranno rispondere alle prescrizioni del Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso;

b) per i criteri di accettazione si fa riferimento a quanto precisato nel presente articolo; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

11 - I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme vigenti. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica:, UNI EN 1816, UNI EN 1817, UNI 8297, UNI EN 12199, UNI EN 14342, UNI EN ISO 23999:2012, UNI ISO 4649.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 1.9 Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane

1 - Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano in base:

1) al materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);

2) al materiale di armatura inserito nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);

3) al materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);

4) al materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano come segue:

mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;

asfalti colati;

malte asfaltiche;

prodotti termoplastici;

soluzioni in solvente di bitume;

emulsioni acquose di bitume;

prodotti a base di polimeri organici.

c) La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - Membrane

a) Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni. Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9380-2 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9168-2, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-2 e UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9168-2, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-2 e UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

e) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8, oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

f) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3) I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma c) sono:

a) - membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);

- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;

- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);

- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;

- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione postcippata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.

4 - I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI e devono essere conformi alle norme vigenti.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c).

b) Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato in sito: si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori e per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI 8178, UNI 8629-4-6-7-8, UNI 9168-2.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 1.10 Prodotti per coperture discontinue (a falda)

1 - Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.

Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione 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 di seguito indicate.

Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

2 - Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.) e devono essere conformi alla norma UNI 9460.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a completamento alle seguenti prescrizioni:

a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:

- le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;

- le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima) maggiore di 15 mm e non deve esserci più di 1 protuberanza; è ammessa 1 protuberanza di diametro medio tra 7 e 15 mm ogni 2 dm² di superficie proiettata;

- sbavature tollerate purché permettano un corretto assemblaggio;

b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le tolleranze seguenti: lunghezza $\pm 3\%$; larghezza $\pm 3\%$ per tegole e $\pm 8\%$ per coppi;

c) sulla massa convenzionale è ammessa tolleranza del 15%;

d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di goccia d'acqua dall'intradosso;

e) resistenza a flessione: forza F singola maggiore di 1000 N;

f) carico di rottura valore singolo della forza F maggiore di 1000 N e valore medio maggiore di 1500 N;

g) i criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo. In caso di contestazione si farà riferimento alle UNI vigenti.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni dei commi a) ad f) ed eventuali istruzioni complementari.

3 - Le tegole di calcestruzzo per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo le dizioni commerciali usuali (portoghese, olandese, ecc.) e devono essere conformi alla norma UNI 9460.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:

- le fessure non sono ammesse;

- le incavature non devono avere profondità maggiore di 4 mm (escluse le tegole con superficie granulata);

- le protuberanze sono ammesse in forma lieve per tegole colorate nell'impasto;

- le scagliature sono ammesse in forma leggera;

- e le sbavature e deviazioni sono ammesse purché non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto;

b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le seguenti tolleranze: lunghezza $\pm 1,5\%$; larghezza $\pm 1\%$; altre dimensioni dichiarate $\pm 1,6\%$; ortometria scostamento orizzontale non maggiore del 1,6% del lato maggiore;

c) sulla massa convenzionale è ammessa la tolleranza del $\pm 10\%$;

d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua, dall'intradosso, dopo 24 h;

e) dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N su campioni maturati 28 d;

f) la resistenza a rottura F del singolo elemento deve essere maggiore od uguale a 1000 N; la media deve essere maggiore od uguale a 1500 N;

g) i criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI vigenti.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

4 - Le lastre di fibrocemento.

1) Le lastre possono essere dei tipi seguenti:

- lastre piane (a base: fibrocemento e silico calcare; fibrocemento; cellulosa; fibrocemento/silico calcare rinforzati);

- lastre ondulate a base di fibrocemento aventi sezione trasversale formata da ondulazioni approssimativamente sinusoidali; possono essere con sezione traslate lungo un piano o lungo un arco di cerchio);
- lastre nervate a base di fibrocemento, aventi sezione trasversale grecata o caratterizzata da tratti piani e tratti sagomati.

I criteri di controllo sono quelli indicati in 2.

2) Le lastre piane devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza od integrazione alle seguenti:

- a) larghezza 1200 mm, lunghezza scelta tra 1200, 2500 o 5000 mm con tolleranza $\pm 0,4\%$ e massimo 5 mm;
- b) spessori \$MANUAL\$ mm (scelto tra le sezioni normate) con tolleranza $\pm 0,5$ mm fino a 5 mm e $\pm 10\%$ fino a 25 mm;
- c) rettilineità dei bordi scostamento massimo 2 mm per metro, ortogonalità 3 mm per metro;
- d) caratteristiche meccaniche (resistenza a flessione);
 - tipo 1: 13 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 15 N/mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
 - tipo 2: 20 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 16 N/mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
- e) massa volumica apparente;
 - tipo 1: 1,3 g/cm³ minimo;
 - tipo 2: 1,7 g/cm³ minimo;
- f) tenuta d'acqua con formazione di macchie di umidità sulle facce inferiori dopo 24 h sotto battente d'acqua ma senza formazione di gocce d'acqua;
- g) resistenza alle temperature di 120 °C per 2 h con decadimento della resistenza a flessione non maggiore del 10%.

3) Le lastre ondulate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione alle seguenti:

- a) facce destinate all'esposizione alle intemperie, lisce, bordi diritti e taglio netto e ben squadrato ed entro i limiti di tolleranza;
- b) caratteristiche dimensionali e tolleranze di forma secondo quanto dichiarato dal fabbricante ed accettato dalla Direzione dei Lavori;
- c) tenuta all'acqua, come indicato nel comma 2);
- d) resistenza a flessione, secondo i valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori;
- e) resistenza al gelo, dopo 25 cicli in acqua a temperatura di +20 °C seguito da permanenza in frigo a -20 °C, non devono presentare fessurazioni, cavillature o degradazione;
- f) la massa volumica non deve essere minore di 1,4 kg/dm³.

Gli accessori devono rispondere alle prescrizioni sopraddette per quanto attiene l'aspetto, le caratteristiche dimensionali e di forma, la tenuta all'acqua e la resistenza al gelo.

4) Le lastre nervate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione a quelle indicate nel punto 3.

5 - Le lastre di materia plastica rinforzata o non rinforzata si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) le lastre di polistirene devono essere conformi alla norma UNI EN ISO 14631;
- b) le lastre di polimetilmetacrilato devono essere conformi alla norma UNI EN ISO 7823 (varie parti);
- c) i criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo.

6 - Le lastre di metallo ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a completamento alle seguenti caratteristiche:

- a) i prodotti completamente supportati; tolleranze dimensioni e di spessore, resistenza al punzonamento, resistenza al piegamento a 360 °C; resistenza alla corrosione; resistenza a trazione.

Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio;

b) i prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le lastre grecate, ecc.) oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi.

I criteri di accettazione sono quelli del presente articolo. In caso di contestazione si fa riferimento alle norme UNI.

La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

7 - I prodotti di pietra dovranno rispondere alle caratteristiche di resistenza a flessione, resistenza all'urto, resistenza al gelo e disgelo, comportamento agli aggressivi inquinanti. I limiti saranno quelli prescritti dal progetto o quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I criteri di accettazione sono quelli del presente articolo. La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la corrispondenza alle caratteristiche richieste.

Art. 1.11 Prodotti di vetro (lastre, profilati ad u e vetri pressati)

1 - Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alla norma UNI EN 572 (varie parti). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione 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 di seguito indicate.

- I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

- I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie.

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 (varie parti) che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

2 - I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 12150-1 e UNI EN 12150-2 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

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

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1-2-3-4-5 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4 - I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;

- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543 (varie parti);
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

5 - I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possano essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 572-7 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

6 - I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI EN 1051-1 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 1.12 Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1 - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

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

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

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto o alla norma UNI ISO 11600 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

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

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

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

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

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

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

3 - Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13888, UNI EN 12004, UNI EN 12860.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 1.13 Infissi

1 - Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;

b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3, lett. b,); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere punto 3).

3 - I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

a) La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

1) Finestre

- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe 3 misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza meccanica secondo la norma UNI EN 107;
- fattore solare: 3.

2) Porte interne

- tolleranze dimensionali e spessore ± 5 mm misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità ± 2 mm misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- resistenza al fuoco classe 0 misurata secondo la norma UNI EN 1634;
- resistenza al calore classe 1 per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8328.

3) Porte esterne

- tolleranze dimensionali e spessore ± 5 mm misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità ± 2 mm misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe 3 misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza all'antintrusione secondo la norma UNI 9569 classe 1.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

4 - Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbalzi, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

a) La Direzione dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210, UNI EN 12211, UNI EN ISO 10077, UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN 1154, UNI EN 1155, UNI EN 1158, UNI EN 12209, UNI EN 1935, UNI EN 13659, UNI EN 13561, UNI EN 13241-1, UNI 10818, UNI EN 13126-1, UNI EN 1026 UNI EN 1027.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Porte e portoni omologati REI

Il serramento omologato REI deve essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel certificato di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa produttrice di conformità al prototipo approvato e alla copia della bolla di consegna presso il cantiere, dovrà accompagnare ogni serramento.

La ditta installatrice dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato come specificato nel certificato di prova.

Art. 1.14 Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

1 - Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma UNI 8012.

2 - Prodotti rigidi

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 11417:2012 (varie parti).

a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.

f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

3 - Prodotti flessibili.

a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme UNI EN 233, UNI EN 234, UNI EN 266, UNI EN 259-1 e UNI EN 259-2 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

4 - Prodotti fluidi o in pasta.

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 1.15 Prodotti per isolamento termico

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

I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824 e UNI EN 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

A) MATERIALI FABBRICATI IN STABILIMENTO: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).

1) Materiali cellulari

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.

2) Materiali fibrosi

- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.

3) Materiali compatti

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.

4) Combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

5) Materiali multistrato

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

La legge 257/92 vieta l'utilizzo di prodotti contenenti amianto quali lastre piane od ondulate, tubazioni e canalizzazioni.

B) MATERIALI INIETTATI, STAMPATI O APPLICATI IN SITO MEDIANTE SPRUZZATURA.**1) Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta**

- composizione chimica organica: schiume poliuretatiche, schiume di ureaformaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

3) Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: asfalto.

4) Combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

5) Materiali alla rinfusa

- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
- composizione chimica mista: perlite bitumata.

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

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

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

c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alle relative norme vigenti) ed espressi secondo i criteri indicati nelle norme UNI EN 12831 e UNI 10351;

e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:

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

3 - Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamento, ecc. significativi dello strato eseguito.

4 - Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc. Per tali valori si intende che la Direzione dei Lavori accetta quelli proposti dal fornitore: i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 1.16 Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

1 - Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

2 - I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771-1;

b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771-1 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;

c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

3 - I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;

- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;

- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;

- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;

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

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

4 - I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

5 - I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 1.17 Prodotti per assorbimento acustico

1 - Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:

$$a = \frac{W_a}{W_i}$$

dove:

W_i è l'energia sonora incidente;

W_a è l'energia sonora assorbita.

2 - Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.

I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

a) Materiali fibrosi:

- 1) minerali (fibra di vetro, fibra di roccia) (norma UNI 5958);
- 2) vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

b) Materiali cellulari:

1) minerali:

- calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
- laterizi alveolari;
- prodotti a base di tufo.

2) sintetici:

- poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
- polipropilene a celle aperte.

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

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

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

- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;

- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

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

- resistività al flusso d'aria (misurata secondo UNI EN 29053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

4 - Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

5 - Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

Per tali valori si intende che la Direzione dei Lavori accetta quelli proposti dal fornitore: i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Art. 1.18 Prodotti per isolamento acustico

1 - Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a ridurre in maniera sensibile la trasmissione dell'energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R), definito dall'espressione:

$$R = 10 \log \frac{W_i}{W_t}$$

dove:

W_i è l'energia sonora incidente;

W_t è l'energia sonora trasmessa.

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

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

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

- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;

- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalle norme UNI EN ISO 140 (varie parti) e UNI EN ISO 10140-1, 2, 3, 4 e 5, rispondente ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto e per quanto previsto in materia dalla legge 254/95, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

3 - Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Capitolo 2 - PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI OPERE EDILI CLASSIFICATE SECONDO LE UNITÀ TECNOLOGICHE (UNI 8290)

Art. 2.1 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 alle norme tecniche vigenti, 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 negli scavi.

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, il loro utilizzo avverrà nel rispetto del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e della Legge 24 marzo 2012, n. 28 recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale; inoltre, esse dovranno essere depositate in luogo a cura e scelta dell'impresa Appaltatrice, 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.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applicano le disposizioni di legge.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

Art. 2.2 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, poiché per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta.

Art. 3.3 SCAVI DI FONDAZIONE O 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 la Stazione 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 porre mano alle murature o ai getti 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 recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione Appaltante; 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.

Art. 3.4 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, nel rispetto delle norme vigenti relative tutela ambientale 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, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e la Legge 24 marzo 2012, n. 28 recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale.

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 perché 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, affinché 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 monte.

Art. 2.5 PALIFICAZIONI

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

Le palificazioni potranno essere composte da:

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

I lavori saranno eseguiti in conformità, alla normativa vigente e a quella di seguito elencata:

- Ministero delle infrastrutture - Decreto 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" (G.U. 4 febbraio 2008, n. 29 S.O. n.30);
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008 (G.U. 26 febbraio 2009 n. 47- S.O. n.27);
- D.P.R. 380/2001 e s.m.i., art. 52;
- CNR «Istruzioni sulla pianificazione della manutenzione stradale»;
- Raccomandazioni dell'Associazione Geotecnica Italiana sui pali di fondazione, dicembre 1984.

2.5.1) Pali Costruiti in Opera

a) Pali speciali di conglomerato cementizio costruiti in opera (tipo Simplex, Franki, ecc.).

La preparazione dei fori destinati ad accogliere gli impasti dovrà essere effettuata senza alcuna asportazione di terreno mediante l'infissione del tubo-forma, secondo le migliori norme tecniche d'uso della fattispecie, preventivamente approvata dalla Direzione dei Lavori.

Per la tolleranza degli spostamenti rispetto alla posizione teorica dei pali e per tutte le modalità di infissione del tubo- forma e relativi rilevamenti, valgono le norme descritte precedentemente per i pali prefabbricati in calcestruzzo armato centrifugato.

Ultimata l'infissione del tubo-forma si procederà anzitutto alla formazione del bulbo di base in conglomerato cementizio mediante energico costipamento dell'impasto e successivamente alla confezione del fusto, sempre con conglomerato cementizio energicamente costipato.

Il costipamento del getto sarà effettuato con i procedimenti specifici per il tipo di palo adottato, procedimenti che, comunque, dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione dei Lavori.

Il conglomerato cementizio impiegato sarà del tipo prescritto negli elaborati progettuali e dovrà risultare esente da porosità od altri difetti.

Il cemento sarà pozzolanico o d'altoforno.

L'introduzione del conglomerato nel tubo-forma dovrà avvenire in modo tale da ottenere un getto omogeneo e compatto, senza discontinuità o segregazione; l'estrazione del tubo-forma, dovrà essere effettuata gradualmente, seguendo man mano la immissione ed il costipamento del conglomerato cementizio ed adottando comunque tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei nel corpo del palo.

Durante il getto dovrà essere tassativamente evitata l'introduzione di acqua all'interno del tubo, e si farà attenzione che il conglomerato cementizio non venga trascinato durante l'estrazione del tubo-forma; si avrà cura in particolare che l'estremità inferiore di detto tubo rimanga sempre almeno 100 cm sotto il livello raggiunto dal conglomerato.

Dovranno essere adottati inoltre tutti gli accorgimenti atti ad evitare la separazione dei componenti del conglomerato cementizio ed il suo dilavamento da falde freatiche, correnti subacquee, ecc. Quest'ultimo risultato potrà essere ottenuto mediante arricchimento della dose di cemento, oppure con l'adozione di particolari additivi o con altri accorgimenti da definire di volta in volta con la Direzione dei Lavori. Qualora i pali siano muniti di armatura metallica, i sistemi di getto e di costipamento dovranno essere, in ogni caso, tali da non danneggiare l'armatura né alterarne la posizione rispetto ai disegni di progetto.

Le gabbie d'armatura dovranno essere verificate, prima della posa in opera, dalla Direzione dei Lavori.

Il copriferro sarà di almeno 5 cm.

La profondità massima raggiunta da ogni palo sarà verificata prima del getto dalla Direzione dei Lavori e riportata su apposito registro giornaliero.

La Direzione dei Lavori effettuerà inoltre gli opportuni riscontri sul volume del conglomerato cementizio impiegato, che dovrà sempre risultare superiore al volume calcolato sul diametro esterno del tubo-forma usato per l'esecuzione del palo.

b) Pali trivellati in cemento armato.

Lo scavo per la costruzione dei pali trivellati verrà eseguito asportando il terreno corrispondente al volume del fusto del palo. Il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui la esecuzione dei pali può essere soggetta, sarà assicurato in uno dei seguenti modi:

- mediante infissione di rivestimento tubolare provvisorio in acciaio;
- con l'ausilio dei fanghi bentonitici in quiete nel cavo od in circolazione tra il cavo ed una apparecchiatura di separazione dei detriti.

Per i pali trivellati su terreno sommerso d'acqua si farà ricorso, per l'attraversamento del battente d'acqua, all'impiego di un rivestimento tubolare di acciaio opportunamente infisso nel terreno di imposta, avente le necessarie caratteristiche meccaniche per resistere agli sforzi ed alle sollecitazioni indotte durante l'infissione anche con uso di vibrator; esso sarà di lunghezza tale da sporgere dal pelo d'acqua in modo da evitare invasamenti e consentire sia l'esecuzione degli scavi che la confezione del palo. Tale rivestimento tubolare costituirà cassero a perdere per la parte del palo interessata dal battente d'acqua. L'infissione del tubo-forma dovrà, in ogni caso precedere lo scavo.

Nel caso in cui non si impieghi il tubo di rivestimento il diametro nominale del palo sarà pari al diametro dell'utensile di perforazione.

Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, si procederà con le modalità stabilite per i diaframmi in calcestruzzo armato di cui al precedente articolo.

Raggiunta la quota fissata per la base del palo, il fondo dovrà essere accuratamente sgombrato dai detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc.

L'esecuzione del getto del conglomerato cementizio sarà effettuata con impiego del tubo di convogliamento, munito di imbuto di caricamento.

Il cemento sarà del tipo pozzolanico o d'alto forno.

In nessun caso sarà consentito porre in opera il conglomerato cementizio precipitandolo nel cavo direttamente dalla bocca del foro.

L'Appaltatore dovrà predisporre impianti ed attrezzature per la confezione, il trasporto e la posa in opera del conglomerato cementizio, di potenzialità tale da consentire il completamento delle operazioni di getto di ogni palo, qualunque ne sia il diametro e la lunghezza, senza interruzioni.

Nel caso di impiego del tubo di rivestimento provvisorio, l'estrazione dello stesso dovrà essere eseguita gradualmente adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del palo.

Le armature metalliche dovranno essere assemblate fuori opera e calate nel foro prima dell'inizio del getto del conglomerato cementizio; nel caso in cui il palo sia armato per tutta la lunghezza, esse dovranno essere mantenute in posto nel foro, sospendendole dall'alto e non appoggiandole sul fondo.

Le armature dovranno essere provviste di opportuni dispositivi distanziatori e centratrici atti a garantire una adeguata copertura di conglomerato cementizio sui ferri che sarà di 5 cm.

I sistemi di getto dovranno essere in ogni caso tali da non danneggiare l'armatura né alterarne la posizione, rispetto ai disegni di progetto.

A giudizio della Direzione dei Lavori, i pali che ad un controllo, anche con trivellazione in asse, risultassero comunque difettosi, dovranno essere rifatti.

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

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

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

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

Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, si procederà con le modalità stabilite per i diaframmi di calcestruzzo armato di cui al precedente articolo.

d) Pali jet grouting.

I pali tipo jet grouting, o colonne consolidate di terreno, saranno ottenute mediante perforazione senza asportazione di materiale e successiva iniezione ad elevata pressione di miscele consolidanti di caratteristiche rispondenti ai requisiti di progetto ed approvate dalla Direzione dei Lavori.

Alla stessa Direzione dei Lavori dovrà essere sottoposto, per l'approvazione, l'intero procedimento costruttivo con particolare riguardo ai parametri da utilizzare per la realizzazione delle colonne, e cioè la densità e la pressione della miscela cementizia, la rotazione ed il tempo di risalita della batteria di aste, ed alle modalità di controllo dei parametri stessi.

2.5.2) Disposizioni Valevoli per Ogni Palificazione Portante

a) Prove di carico.

I pali saranno sottoposti a prove di carico statico o a prove di ribattitura in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo e in conformità al DM 14 gennaio 2008, integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n. 617 e alle relative norme vigenti.

b) Controlli non distruttivi.

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

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

2.5.3) Prove sui pali

Tutte le prove sui pali sono a carico dell'impresa e dovranno essere eseguite da laboratori o strutture accettate dalla Direzione dei Lavori. Nell'esecuzione delle prove oltre a quanto prescritto nel presente capitolato e negli elaborati progettuali devono essere rispettate le vigenti norme.

Pali di prova

Prima dell'inizio della costruzione della palificata devono essere eseguiti pali pilota, nel numero di due; l'ubicazione di tali pali deve essere stabilita dalla Direzione dei Lavori e risultare esattamente dai verbali che verranno redatti sulle prove eseguite.

Le prove di carico per la determinazione del carico limite del palo singolo devono essere spinte fino a valori del carico assiale tali da portare a rottura il complesso palo-terreno, o comunque tali da consentire di ricavare significativi diagrammi abbassamenti-carichi e abbassamenti-tempi.

Prove di collaudo statico

Per le prove di collaudo, i pali di prova vanno prescelti fra quelli costituenti l'intera palificata e indicati dalla Direzione dei Lavori o dal Collaudatore: il loro numero deve essere pari ad almeno l'1% del numero totale dei pali, con un minimo di due.

Le prove di collaudo dei pali di diametro inferiore a 80 cm devono essere spinte fino a 1,5 volte il carico ammissibile del palo singolo, con applicazione graduale del carico sul palo.

Ove previsto in progetto, l'Impresa è tenuta ad effettuare sui pali prove di carico orizzontale, prove estensimetriche, carotaggi sonici, ecc.; le prove di carico verticale di cui alle norme vigenti sono integralmente a carico dell'impresa, mentre per le prove di altro tipo sarà applicata la corrispondente voce dell'elenco dei prezzi unitari.

2.5.4) Ancoraggi - Micropali

Nella costruzione di ancoraggi e nell'esecuzione delle prove di carico per la determinazione del carico limite del singolo ancoraggio e delle prove di collaudo – al fine di controllare il comportamento degli ancoraggi eseguiti – devono essere osservate le specifiche norme geotecniche vigenti.

Le prove per la determinazione del carico limite del singolo ancoraggio devono essere spinte a valori del carico tali da portare a rottura il complesso ancoraggio-terreno.

La prova di collaudo consiste in un ciclo semplice di carico e scarico, sottoponendo l'ancoraggio ad una forza pari ad 1,3 volte la prevista forza di esercizio.

La tipologia di prove da eseguire (a rottura o di collaudo) ed eventuali modifiche da apportare ai carichi di prova, dovute a quanto riscontrato durante l'esecuzione dei micropali, saranno definite in cantiere dalla Direzione dei Lavori.

Art. 2.6 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

2.6.1) Generalità

Impasti di Calcestruzzo

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

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 e devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008.

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.

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate

d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206-1 ed UNI 11104.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206-1.

Controlli sul Calcestruzzo

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.

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

Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza;
- Controllo di produzione
- Controllo di accettazione
- Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

La qualità del calcestruzzo, è controllata dalla Direzione dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5. del D.M. 14 gennaio 2008.

Resistenza al Fuoco

Le verifiche di resistenza al fuoco potranno eseguirsi con riferimento a UNI EN 1992-1-2.

2.6.2) Norme per il Cemento Armato Normale

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

Armatatura delle travi

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio.

Almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

Armatura dei pilastri

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di 12 volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di $\frac{1}{4}$ del diametro massimo delle barre longitudinali.

Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Ancoraggio delle barre e loro giunzioni

Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per barre di diametro $\emptyset > 32$ mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.

In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670 "Esecuzione di strutture di calcestruzzo".

2.6.3) Norme Ulteriori per il Cemento Armato Precompresso

Nella esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

I sistemi di precompressione con armature, possono essere a cavi scorrevoli ancorati alle estremità (sistemi post-tesi) o a cavi aderenti (sistemi pre-tesi).

La condizione di carico conseguente alla precompressione si combinerà con le altre (peso proprio, carichi permanenti e variabili) al fine di avere le più sfavorevoli condizioni di sollecitazione.

Nel caso della post-tensione, se le armature di precompressione non sono rese aderenti al conglomerato cementizio dopo la tesatura mediante opportune iniezioni di malta all'interno delle guaine (cavi non aderenti), si deve tenere conto delle conseguenze dello scorrimento relativo acciaio-calcestruzzo.

Le presenti norme non danno indicazioni su come trattare i casi di precompressione a cavi non aderenti per i quali si potrà fare riferimento ad UNI EN 1992-1-1.

Nel caso sia prevista la parzializzazione delle sezioni nelle condizioni di esercizio, particolare attenzione deve essere posta alla resistenza a fatica dell'acciaio in presenza di sollecitazioni ripetute.

Esecuzione delle opere in calcestruzzo armato precompresso

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità

delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Nel caso di armature pre-tese, nella testata i trefoli devono essere ricoperti con adeguato materiale protettivo, o con getto in opera.

Nel caso di armature post-tese, gli apparecchi d'ancoraggio della testata devono essere protetti in modo analogo. All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito.

La distanza minima netta tra le guaine deve essere commisurata sia alla massima dimensione dell'aggregato impiegato sia al diametro delle guaine stesse in relazione rispettivamente ad un omogeneo getto del calcestruzzo fresco ed al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

I risultati conseguiti nelle operazioni di tiro, le letture ai manometri e gli allungamenti misurati, vanno registrati in apposite tabelle e confrontate con le tensioni iniziali delle armature e gli allungamenti teorici previsti in progetto.

La protezione dei cavi scorrevoli va eseguita mediante l'iniezione di adeguati materiali atti a prevenire la corrosione ed a fornire la richiesta aderenza.

Per la buona esecuzione delle iniezioni è necessario che le stesse vengano eseguite secondo apposite procedure di controllo della qualità.

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

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nelle norme tecniche vigenti (UNI EN 1991-1-6).

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e del D.M. 14 gennaio 2008.

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.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

2.6.5) Calcestruzzo di Aggregati Leggeri

Nella esecuzione delle opere in cui sono utilizzati calcestruzzi di aggregati leggeri minerali, artificiali o naturali, con esclusione dei calcestruzzi aerati, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

Per le classi di densità e di resistenza normalizzate può farsi utile riferimento a quanto riportato nella norma UNI EN 206-1.

Valgono le specifiche prescrizioni sul controllo della qualità date nei punti 4.1 e 11.1. del D.M. 14 gennaio 2008.

Art. 2.7 SOLAI**2.7.1) Generalità**

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

I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsto nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n.617.

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.

2.7.2) 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.

2.7.3) 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.

2.7.4) Solai di Cemento Armato - Misti - Prefabbricati: 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 D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n. 617.

I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:

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

Per i solai del tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni dell'articolo "Opere e Strutture di Calcestruzzo". I solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

Solai Misti di C.A. e C.A.P. e Blocchi Forati in Laterizio

a) Nei solai misti in calcestruzzo armato normale e precompresso e blocchi forati in laterizio, i blocchi in laterizio hanno funzione di alleggerimento e di aumento della rigidità flessionale del solaio.

Essi si suddividono in:

- 1) blocchi collaboranti
- 2) blocchi non collaboranti.

Nel caso di blocchi non collaboranti la resistenza allo stato limite ultimo è affidata al calcestruzzo ed alle armature ordinarie e/o di precompressione.

Nel caso di blocchi collaboranti questi partecipano alla resistenza in modo solidale con gli altri materiali.

I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che, nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

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

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

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

b) Protezione delle armature.

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

Per quanto attiene la distribuzione delle armature: trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. 14 gennaio 2008.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

c) Conglomerati per i getti in opera.

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

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

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

Solai Misti di C.A. e C.A.P. e Blocchi Diversi dal Laterizio

Possono utilizzarsi per realizzare i solai misti di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso anche blocchi diversi dal laterizio, con sola funzione di alleggerimento.

I blocchi in calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, polistirolo, materie plastiche, elementi organici mineralizzati ecc., devono essere dimensionalmente stabili e non fragili, e capaci di seguire le deformazioni del solaio.

Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.

a) Ai fini statici si distinguono due categorie di blocchi per solai:

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

- Blocchi collaboranti.

Devono essere totalmente compatibili con il conglomerato con cui collaborano sulla base di dati e caratteristiche dichiarate dal produttore e verificate dalla Direzione dei Lavori. Devono soddisfare a tutte le caratteristiche fissate per i blocchi di laterizio della categoria a2).

- Blocchi non collaboranti.

Solai con blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione, dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale. Il profilo e le dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio 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.

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.

Solai Realizzati con l'Associazione di Componenti Prefabbricati in C.A. e C.A.P.

I componenti di questi tipi di solai devono rispettare le norme di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Inoltre relativamente allo stato limite di deformazione, devono essere tenute presenti le seguenti norme complementari.

I componenti devono essere provvisti di opportuni dispositivi e magisteri che assicurino la congruenza delle deformazioni tra i componenti stessi accostati, sia per i carichi ripartiti che per quelli concentrati. In assenza di soletta collaborante armata o in difformità rispetto alle prescrizioni delle specifiche norme tecniche europee, l'efficacia di tali dispositivi deve essere certificata mediante prove sperimentali.

Quando si voglia realizzare una redistribuzione trasversale dei carichi è necessario che il solaio così composto abbia dei componenti strutturali ortogonali alla direzione dell'elemento resistente principale.

Qualora il componente venga integrato da un getto di completamento all'estradosso, questo deve avere uno spessore non inferiore a 40 mm ed essere dotato di una armatura di ripartizione a maglia incrociata e si deve verificare la trasmissione delle azioni di taglio fra elementi prefabbricati e getto di completamento, tenuto conto degli stati di coazione che si creano per le diverse caratteristiche reologiche dei calcestruzzi, del componente e dei getti di completamento.

Art. 2.8 STRUTTURE IN ACCIAIO

2.8.1) Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., dal D.M. 14 gennaio 2008, dalle circolari e relative norme vigenti.

I materiali e i prodotti devono rispondere ai requisiti indicati nel punto 11.3. del D.M. 14 gennaio 2008.

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.

Requisiti per la Progettazione e l'Esecuzione

Spessori limite

È vietato l'uso di profilati con spessore $t < 4$ mm.

Una deroga a tale norma, fino ad uno spessore $t = 3$ mm, è consentita per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali per esempio tubi chiusi alle estremità e profili zincati, od opere non esposte agli agenti atmosferici.

Le limitazioni di cui sopra non riguardano elementi e profili sagomati a freddo.

Acciaio incrudito

È proibito l'impiego di acciaio incrudito in ogni caso in cui si preveda la plasticizzazione del materiale (analisi plastica, azioni sismiche o eccezionali, ecc.) o prevalgano i fenomeni di fatica.

Giunti di tipo misto

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (ad esempio saldatura e bullonatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo, ovvero sia dimostrato, per via sperimentale o teorica, che la disposizione costruttiva è esente dal pericolo di collasso prematuro a catena.

Problematiche specifiche

In relazione a:

- Preparazione del materiale,
- Tolleranze degli elementi strutturali di fabbricazione e di montaggio,
- Impiego dei ferri piatti,
- Variazioni di sezione,
- Intersezioni,
- Collegamenti a taglio con bulloni normali e chiodi,
- Tolleranze foro – bullone. Interassi dei bulloni e dei chiodi. Distanze dai margini,
- Collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza,
- Collegamenti saldati,
- Collegamenti per contatto, oltre al D.M. 14 gennaio 2008, si può far riferimento a normative di comprovata validità.

Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.

Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrappessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati: possono essere invece zincati a caldo.

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.

Identificazione e Rintracciabilità dei Prodotti Qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche

ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

Nel primo caso i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale.

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, l'Appaltatore deve, inoltre, assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il Laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 14 gennaio 2008 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

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.

Forniture e Documentazione di Accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto indicato nel punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008, a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui al punto 11.3.1.7 del medesimo decreto, dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Centri di Trasformazione

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso.

Ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora la Direzione dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Montaggio

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 sovrassollecitate 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 controfrecchia 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.

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 soprasuolo e di sottosuolo.

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 vigenti e nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i.

2.8.2) Acciaio per Cemento Armato

Caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni.

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione dei Lavori;
- in centri di trasformazione, solo se provvisti dei requisiti di cui al punto 11.3.1.7. del D.M. 14 gennaio 2008.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti e la documentazione di accompagnamento vale quanto indicato nel D.M. 14 gennaio 2008.

Reti e tralicci elettrosaldati: gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili.

L'interasse delle barre non deve superare 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature.

Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario – barre e rotoli

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e secondo quanto disposto al punto 11.3.2.10 del D.M. 14 gennaio 2008 devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura della Direzione dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario – reti e tralicci elettrosaldati

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati su tre saggi ricavati da tre diversi pannelli, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prove di accettazione non soddisfi i requisiti previsti nelle norme tecniche relativamente ai valori di snervamento, resistenza a trazione del filo, allungamento, rottura e resistenza al distacco, il prelievo relativo all'elemento di cui trattasi va ripetuto su un altro elemento della stessa partita. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti.

2.8.3) Acciaio per Cemento Armato Precompresso

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai qualificati e controllati secondo le procedure prescritte nel D.M. 14 gennaio 2008.

Caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per armature da precompressione è generalmente fornito sotto forma di:

- Filo: prodotto trafilato di sezione piena che possa fornirsi in rotoli;
- Barra: prodotto laminato di sezione piena che possa fornirsi soltanto in forma di elementi rettilinei;
- Treccia: 2 o 3 fili avvolti ad elica intorno al loro comune asse longitudinale; passo e senso di avvolgimento dell'elica sono uguali per tutti i fili della treccia;
- Trefolo: fili avvolti ad elica intorno ad un filo rettilineo completamente ricoperto dai fili elicoidali.

Il passo ed il senso di avvolgimento dell'elica sono uguali per tutti i fili di uno stesso strato.

I fili possono essere tondi o di altre forme; vengono individuati mediante il diametro nominale o il diametro nominale equivalente riferito alla sezione circolare equipesante.

Non è consentito l'impiego di fili lisci nelle strutture precomprese ad armature pre-tese.

Le barre possono essere lisce, a filettatura continua o parziale, con risalti; vengono individuate mediante il diametro nominale.

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti, generalmente costituita da sigillo o etichettatura sulle legature e per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato nel D.M. 14 gennaio 2008.

Gli acciai possono essere forniti in rotoli (fili, trecce, trefoli), in bobine (trefoli), in fasci (barre).

I fili devono essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm; il produttore deve indicare il diametro minimo di avvolgimento.

Ciascun rotolo di filo liscio, ondulato o con impronte deve essere esente da saldature.

Sono ammesse le saldature di fili destinati alla produzione di trecce e di trefoli se effettuate prima della trafilatura; non sono ammesse saldature durante l'operazione di cordatura.

All'atto della posa in opera gli acciai devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili, pieghe.

È tollerata un'ossidazione che scompaia totalmente mediante sfregamento con un panno asciutto.

Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento.

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo quanto disposto al punto 11.3.3.5.3 del D.M. 14 gennaio 2008 con l'avvertenza che il prelievo preliminare dei 3 saggi va effettuato per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura di cavi preformati provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, esaminata preliminarmente la documentazione attestante il possesso di tutti i requisiti previsti, che il suddetto Centro di trasformazione è tenuto a trasmettergli, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le disposizioni di cui al punto 11.3.3.5.3 del D.M. 14 gennaio 2008.

2.8.4) Acciaio per Strutture Metalliche e per Strutture Composte

Generalità

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità e per i quali si rimanda a quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008; per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE, si rimanda a quanto specificato alla lettera B del medesimo punto e si applica la procedura di cui al punto 11.3.4.11. del medesimo decreto.

Acciaio per getti

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293.

Processo di saldatura

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezza eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 17635.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9712 almeno di secondo livello.

Procedure di controllo su acciai da carpenteria

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo quanto disposto al punto 11.3.3.5.3 del D.M. 14 gennaio 2008, effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le disposizioni di cui al punto 11.3.3.5.3 del D.M. 14 gennaio 2008.

Art. 2.9 STRUTTURE IN LEGNO

2.9.1) Generalità

Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono ad 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.

La produzione, fornitura e utilizzazione dei prodotti di legno e dei prodotti a base di legno per uso strutturale dovranno avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di distribuzione dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

2.9.2) Prodotti e Componenti

Legno massiccio

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata UNI EN 14081 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, recare la Marcatura CE.

Qualora non sia applicabile la marcatura CE, i produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale, secondo quanto specificato al punto B del § 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, devono essere qualificati così come specificato al § 11.7.10 del D.M. 14 gennaio 2008.

Il legno massiccio per uso strutturale è un prodotto naturale, selezionato e classificato in dimensioni d'uso secondo la resistenza, elemento per elemento, sulla base delle normative applicabili.

I criteri di classificazione garantiscono all'elemento prestazioni meccaniche minime statisticamente determinate, senza necessità di ulteriori prove sperimentali e verifiche, definendone il profilo resistente, che raggruppa le proprietà fisico-meccaniche, necessarie per la progettazione strutturale.

La classificazione può avvenire assegnando all'elemento una Categoria, definita in relazione alla qualità dell'elemento stesso con riferimento alla specie legnosa e alla provenienza geografica, sulla base di specifiche prescrizioni normative. Al legname appartenente a una determinata categoria, specie e provenienza, può essere assegnato uno specifico profilo resistente, utilizzando le regole di classificazione previste base nelle normative applicabili.

La Classe di Resistenza di un elemento è definita mediante uno specifico profilo resistente unificato, a tal fine può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 338 ed UNI EN 1912, per legno di provenienza estera, ed UNI 11035 parti 1 e 2 per legno di provenienza italiana.

Ad ogni tipo di legno può essere assegnata una classe di resistenza se i suoi valori caratteristici di resistenza, valori di modulo elastico e valore caratteristico di massa volumica, risultano non inferiori ai valori corrispondenti a quella classe.

In generale è possibile definire il profilo resistente di un elemento strutturale anche sulla base dei risultati documentati di prove sperimentali, in conformità a quanto disposto nella UNI EN 384. Le prove sperimentali per la determinazione di resistenza a flessione e modulo elastico devono essere eseguite in maniera da produrre gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il materiale sarà presumibilmente soggetto nella struttura.

Per tipi di legno non inclusi in normative vigenti (emanate da CEN o da UNI), e per i quali sono disponibili dati ricavati su campioni "piccoli e netti", è ammissibile la determinazione dei parametri di cui sopra sulla base di confronti con specie legnose incluse in normative di dimostrata validità.

Legno strutturale con giunti a dita

In aggiunta a quanto prescritto per il legno massiccio, gli elementi di legno strutturale con giunti a dita devono essere conformi alla norma UNI EN 385, e laddove pertinente alla norma UNI EN 387.

Nel caso di giunti a dita a tutta sezione il produttore dovrà comprovare la piena efficienza e durabilità del giunto stesso. La determinazione delle caratteristiche di resistenza del giunto a dita dovrà basarsi sui risultati di prove eseguite in maniera da produrre gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il giunto sarà soggetto per gli impieghi previsti nella struttura.

Elementi in legno strutturale massiccio congiunti a dita non possono essere usati per opere in classe di servizio 3.

Legno lamellare incollato

Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato debbono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14080, inoltre la fabbricazione ed i materiali devono essere di qualità tale che l'integrità dell'incollaggio, sia conservata durante tutta la vita prevista della struttura (UNI EN 386).

I produttori di elementi di legno lamellare per uso strutturale, per cui non è ancora obbligatoria la procedura della marcatura CE ai sensi del DPR 246/93, per i quali si applica il caso B di cui al §11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, devono essere qualificati così come specificato al § 11.7.10 del D.M. 14 gennaio 2008.

I documenti che accompagnano ogni fornitura devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo.

Nella marchiatura dell'elemento in legno lamellare, oltre a quanto specificato nel § 11.7.10.1 del D.M. 14 gennaio 2008, deve essere riportato anche l'anno di produzione.

Le dimensioni delle singole lamelle dovranno rispettare i limiti per lo spessore e l'area della sezione trasversale indicati nella norma UNI EN 386.

I giunti a dita "a tutta sezione" devono essere conformi a quanto previsto nella norma UNI EN 387 e non possono essere usati per elementi strutturali da porre in opera nella classe di servizio 3, quando la direzione della fibratura cambi in corrispondenza del giunto.

Classi di resistenza

- *Classificazione sulla base delle proprietà delle lamelle* secondo quanto previsto nella norma UNI EN 1194;
- *Attribuzione diretta in base a prove sperimentali.* Nei casi in cui il legno lamellare incollato non ricada in una delle tipologie previste dalla UNI EN 1194, è ammessa l'attribuzione diretta degli elementi strutturali lamellari alle classi di resistenza sulla base di risultati di prove sperimentali, da eseguirsi in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14080.

Altri pannelli a base di legno

I pannelli a base di legno per uso strutturale, per i quali si applica il caso A di cui al §11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, debbono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 13986.

Per la valutazione dei valori caratteristici di resistenza e rigidezza da utilizzare nella progettazione di strutture che incorporano pannelli a base di legno, può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 12369-1, UNI EN 12369-2 e UNI EN 12369-3.

La Direzione dei Lavori accerta che i pannelli a base di legno per uso strutturale siano oggetto di attestato di conformità (UNI EN 13986) e che le procedure di posa in opera siano conformi alle specifiche tecniche del produttore.

I valori di resistenza e di rigidezza sono indicati dai produttori con riferimento alla norma UNI EN 1072 determinati secondo il metodo descritto dalla norma UNI EN 1058.

Altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale

Gli altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale per i quali non è vigente una norma armonizzata di cui alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008 o non è applicabile quanto specificato alla lettera C del medesimo punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008 devono essere qualificati così come specificato al punto 11.7.10 del D.M. 14 gennaio 2008.

La Direzione dei Lavori accerta che i pannelli a base di legno per uso strutturale siano oggetto di attestato di conformità UNI EN 13986 (varie parti) e che le procedure di posa in opera siano conformi alle specifiche tecniche del produttore.

I valori di resistenza e di rigidezza sono indicati nella norma UNI EN 12369 per pannelli OSB, pannelli di particelle e pannelli di fibre.

Adesivi

Gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi non strutturali devono conformarsi alla classificazione della norma UNI EN 204.

Mentre gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi strutturali devono produrre unioni aventi resistenza e durabilità tali che l'integrità dell'incollaggio sia conservata, nella classe di servizio assegnata, durante tutta la vita prevista della struttura così come prescritto dalla norma UNI EN 301.

Adesivi per elementi incollati in stabilimento

Gli adesivi fenolici ed amminoplastici devono soddisfare le specifiche della norma UNI EN 301. In attesa di una specifica normativa, gli adesivi di natura chimica diversa devono soddisfare le specifiche della medesima norma e, in aggiunta, dimostrare un comportamento allo scorrimento viscoso non peggiore di quello di un adesivo fenolico od amminoplastico così come specificato nella norma UNI EN 301, tramite idonee prove comparative.

Adesivi per giunti realizzati in cantiere

In attesa di una specifica normativa europea, gli adesivi utilizzati in cantiere (per i quali non sono rispettate le prescrizioni di cui alla norma UNI EN 301) devono essere sottoposti a prove in conformità ad idoneo protocollo di prova, per dimostrare che la resistenza a taglio del giunto non sia minore di quella del legno, nelle medesime condizioni previste nel protocollo di prova.

Elementi meccanici di collegamento

Per gli elementi di collegamento usati comunemente quali: chiodi, bulloni, perni e viti, la capacità portante caratteristica e la deformazione caratteristica dei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove meccaniche, per il cui svolgimento può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 1075, UNI EN 1380, UNI EN

1381, UNI EN 26891, UNI EN ISO 8970, e alle pertinenti norme europee. Si deve tenere conto dell'influenza del ritiro per essiccazione dopo la fabbricazione e delle variazioni del contenuto di umidità in esercizio (vedere prospetto 1).

Si presuppone che altri dispositivi di collegamento eventualmente impiegati siano stati provati in maniera corretta completa e comprovata da idonei certificati (norma UNI EN 383) e le caratteristiche specifiche verranno verificate con riferimento alle specifiche normative applicabili per la categoria di appartenenza.

Prospetto 1

Protezione anticorrosione minima per le parti di acciaio, descritta secondo la norma ISO 2081

CLASSE DI UMIDITA'	TRATTAMENTO
1 2 3	nessuno (1) Fe/Zn 12c Fe/Zn 25c (2)
<p>Classe di umidità 1: questa classe di umidità è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una temperatura di 20 ± 2 °C e ad una umidità relativa nell'aria circostante che supera il 65% soltanto per alcune settimane all'anno. Nella classe di umidità 1 l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 12%.</p> <p>Classe di umidità 2: questa classe di umidità è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una temperatura di 20 ± 2 °C e ad una umidità relativa nell'aria circostante che supera il 80% soltanto per alcune settimane all'anno. Nella classe di umidità 2 l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 18%.</p> <p>Classe di umidità 3: condizioni climatiche che danno luogo a contenuti di umidità più elevati.</p>	
<p>(1) Minimo per le graffe: Fe/Zn 12c (2) In condizioni severe: Fe/Zn 40c o rivestimento di zinco per immersione a caldo</p>	

Resistenza alla corrosione

I mezzi di unione metallici strutturali devono, di regola, essere intrinsecamente resistenti alla corrosione, oppure devono essere protetti contro la corrosione.

L'efficacia della protezione alla corrosione dovrà essere commisurata alle esigenze proprie della Classe di Servizio in cui opera la struttura.

2.9.3) 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.

In assenza di specifiche prescrizioni contenute nelle pertinenti norme di prodotto, al fine di limitare la variazione dell'umidità del materiale e dei suoi effetti sul comportamento strutturale, le condizioni di stoccaggio, montaggio e le fasi di carico parziali, devono essere definite in fase progettuale.

Per tutte le membrature per le quali sia significativo il problema della instabilità, lo scostamento dalla configurazione geometrica teorica non dovrà superare 1/500 della distanza tra due vincoli successivi, nel caso di elementi lamellari incollati, e 1/300 della medesima distanza, nel caso di elementi di legno massiccio.

Quanto sopra deve essere comunque verificato, anche indipendentemente dalle regole di classificazione del legname.

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 e che comunque producano effetti che ne compromettano l'efficienza strutturale.

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 prevista in fase progettuale senza che ne venga compromessa l'efficienza strutturale.

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 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 sovrasollecitazione 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.

2.9.4) Controlli

La Direzione dei Lavori dovrà accertarsi che siano state effettuate verifiche di:

- controllo sul progetto;
- controllo sulla produzione e sull'esecuzione fuori e dentro il cantiere;
- controllo sulla struttura dopo il suo completamento.

Tutte le forniture di elementi in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto.

Controllo sul progetto

Il controllo sul progetto dovrà comprendere una verifica dei requisiti e delle condizioni assunte per il progetto.

Controllo sulla produzione e sull'esecuzione

Il controllo sulla produzione e sull'esecuzione dovrà comprendere documenti comprovanti:

- le prove preliminari, per esempio prove sull'adeguatezza dei materiali e dei metodi produttivi;
- controllo dei materiali e loro identificazione, per esempio:
 - per il legno ed i materiali derivati dal legno: specie legnosa, classe, marchiatura, trattamenti e contenuto di umidità;
 - per le costruzioni incollate: tipo di adesivo, procedimento produttivo, qualità dell'incollaggio;
 - per i connettori: tipo, protezione anticorrosione;
 - trasporto, luogo di immagazzinamento e trattamento dei materiali;
 - controllo sulla esattezza delle dimensioni e della geometria;
 - controllo sull'assemblaggio e sulla messa in opera;
 - controllo sui particolari strutturali, per esempio:
 - numero dei chiodi, bulloni, ecc.;
 - dimensioni dei fori, corretta preforatura;
 - interassi o distanze rispetto alla testata od ai bordi, fessurazioni.

Controllo della struttura dopo il suo completamento.

Un programma di controlli dovrà specificare i tipi di controllo da effettuare durante l'esercizio ove non sia adeguatamente assicurato sul lungo periodo il rispetto dei presupposti fondamentali del progetto.

Sono abilitati ad effettuare le prove ed i controlli, sia sui prodotti che sui cicli produttivi, i laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i e gli organismi di prova abilitati ai sensi del D.P.R. n. 246/93 e s.m.i in materia di prove e controlli sul legno.

2.9.5) Forniture e Documentazione di Accompagnamento

Tutte le forniture di legno strutturale devono essere accompagnate da una copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Sulla copia dell'attestato deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

2.9.6) Prodotti Provenienti dall'Estero

Gli adempimenti di cui al punto 11.7.10 si applicano anche ai prodotti finiti provenienti dall'estero e non dotati di marcatura CE.

2.9.7) Disposizioni Ulteriori

Tutti i documenti più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione della struttura dovranno essere raccolte dalla Direzione dei Lavori in apposito fascicolo e poi messe a disposizione della persona che assume la responsabilità della gestione dell'edificio.

Tutte le forniture di elementi in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto; inoltre, a cura del produttore, ogni fornitura deve essere accompagnata da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto sopra prescritto.

Art. 2.10 ESECUZIONE DI 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 resistenza 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 sopportare 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 perché 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.

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

- per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc.;
- per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui prodotti per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo stato contiguo;
- per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;
- lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;
- lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.

a) Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

b) Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).

Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

- Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei Lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.
- Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.

I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.

- Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolano il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.

- Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

- Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

4) La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà l'adozione dei criteri per la sicurezza degli operatori come da norma UNI 8088 e 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 finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione);
- la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

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

Art. 2.11 ESECUZIONE DI 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) La progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di coperture realizzate con tegole di laterizio o calcestruzzo dovranno essere conformi a quanto indicato nella norma UNI 9460.

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 perché 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.

3) Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc.;
- per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui prodotti per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo stato contiguo;
- Per l'elemento di supporto a seconda della tecnologia costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato su prodotti di legno, malte di cemento, profilati metallici, getti di calcestruzzo, elementi preformati di base di materie plastiche. Si verificherà durante l'esecuzione la sua rispondenza alle prescrizioni del progetto, l'adeguatezza nel trasmettere i carichi all'elemento portante nel sostenere lo strato sovrastante.
- L'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto e che rispettino anche le prescrizioni previste nell'articolo sui prodotti per coperture discontinue.

In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza.

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

- lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti; inoltre nel caso di coperture con tegole posate su elemento di supporto discontinuo, la ventilazione può essere costituita dalla somma delle microventilazioni sottotegola.
- Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.
- Per gli altri strati complementari il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile. Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

4) La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle coperture discontinue (a falda) opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà l'adozione dei criteri per la sicurezza degli operatori come da norma UNI 8088, la conformità alla norma UNI 9460 e 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 finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare la tenuta all'acqua, condizioni di carico (frecce), resistenza ad azioni localizzate e quanto altro può essere verificato direttamente in sito a fronte delle ipotesi di progetto. 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.

Art. 2.12 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.

2.12.1) 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 similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralici o similari. 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 al comma 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.

2.12.2) 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 similare 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.

2.12.3) 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 (essicazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

2.12.4) Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto. 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.

Art. 2.13 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).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere gli articoli "*Esecuzione di Coperture Continue (Piane)*" e "*Esecuzione di Coperture Discontinue (a Falda)*".
- 2) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere l'articolo "*Esecuzione delle Pavimentazioni*".
- 3) 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.

- 4) 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.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione 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 finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

- b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

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.

Art. 2.14 OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA

Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili 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 vetrazione 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, 12758 e 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.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.

In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

- b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

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

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

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2.15 OPERE DA LATTONIERE

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera in acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, o di materiale plastico, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione e ove necessario.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature, incollature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore inoltre, ha l'obbligo di presentare preventivamente alla Direzione dei Lavori un campione delle opere ordinate, affinché venga accettato o vi possano essere apportate modifiche che la stessa riterrà opportune prima dell'inizio delle opere stesse, senza che queste vengano ad alterare i prezzi stabiliti ed i patti contrattuali.

Per tratti di notevole lunghezza o in corrispondenza di giunti sul supporto dovranno essere predisposti opportuni giunti di dilatazione.

In presenza di contatto fra materiali metallici diversi occorrerà evitare la formazione di correnti galvaniche che possono generare fenomeni di corrosione dei manufatti stessi.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2.16 OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA**Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture**

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscelazioni con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'addizione di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli 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 Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

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

Verniciature su legno. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

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

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

IDROSABBIATURA

Idrosabbiatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropulitrice con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

TEMPERA

Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

TINTEGGIATURA LAVABILE

- Tinteggiatura lavabile del tipo:

- a) a base di resine vinil-acriliche;
- b) a base di resine acriliche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

- Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:

- a) pittura oleosa opaca;
- b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica;
- c) pitture uretaniche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

RESINE SINTETICHE

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante +solvente), essere inodori, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg.1,2/mq. posta in opera secondo i modi seguenti:

- a) pennellata o rullata granulata per esterni;
- b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

FONDI MINERALI

Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con

colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

VERNICIATURA CLS

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

PRIMER AL SILICONE

Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

CONVERTITORE DI RUGGINE

Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

VERNICE ANTIRUGGINE

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./mq./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani; - verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE

Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri cloro vinilici, ecc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aereazione e saranno di facile applicabilità.

RESINE EPOSSIDICHE

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg/mq. 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

SMALTO OLEOSINTETICO

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso. Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, ecc. Verniciatura con smalto oleo sintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine. I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

IMPREGNANTE PER LEGNO

Verniciatura per opere in legno con impregnante a diversa tonalità o trasparente da applicare su superfici precedentemente preparate in una prima mano maggiormente diluita con idoneo solvente ed una seconda mano con minor quantità di solvente ed un intervallo di tempo minimo tra le due mani di almeno 8-10 ore.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2.17 OPERE DI RIVESTIMENTI PLASTICI CONTINUI

I rivestimenti plastici continui dovranno avere rispondenza ai requisiti di resistenza agli agenti atmosferici, di elasticità nel tempo e permettere la costante traspirazione del supporto.

Tutti i contenitori di plastici, dovranno essere chiaramente marcati o etichettati per la identificazione del prodotto, denominazione specifica e particolari istruzioni tutte chiaramente leggibili.

Prima dell'uso, il plastico dovrà essere opportunamente mescolato con mezzi meccanici ad eccezione di contenitori inferiori a 30 litri per i quali è sufficiente la mescolazione manuale.

Il tipo di diluente da usare dovrà corrispondere a quello prescritto dalla fabbrica del plastico e non dovrà essere usato in quantità superiore a quella necessaria per una corretta applicazione. Prima dell'esecuzione dovrà essere data particolare cura alla pulizia del supporto eliminando tutte le eventuali contaminazioni quali grumi, polveri, spruzzi di lavaggio, condense, ecc. che possono diminuire l'adesione del plastico.

Dopo l'applicazione, il supporto dovrà presentarsi completamente coperto, di tonalità uniforme, non dovranno essere visibili le riprese (che verranno mascherate da spigoli ed angoli), le colature, le festonature e sovrapposizioni.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2.18 ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

1 Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

2 Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.

a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta

all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati dalla facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

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

b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

Art. 2.19 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 dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., 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.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od al suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- 1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
- 2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.

Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

- 3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

- 4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore (norma UNI 10329).

- 5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo "*Esecuzione di Coperture Continue (Piane)*".

7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo "*Esecuzione di Coperture Continue (Piane)*".

8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante (questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.) si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti non tessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.

In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

3) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

4) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

5) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2.20 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, danni collaterali 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 Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

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.

Capitolo 3 - IMPIANTISTICA

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Art. 1 PREMESSA

Art. 1.1 Normativa di riferimento

Note generali

Gli impianti saranno realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti per legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Di seguito sono elencate le principali norme cui attenersi.

Norme di riferimento

Gli impianti, i materiali, i macchinari e le apparecchiature devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla legge n°186 del 1/3/68 ed in conformità al decreto n°37 del 22/01/2008.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, devono essere conformi alle leggi ed ai regolamenti vigenti alla data di presentazione del progetto/offerta/capitolato d'appalto ed in particolare devono ottemperare:

- alle Norme CEI;
- alle prescrizioni dei VV.FF. e delle autorità locali;
- alle prescrizioni ed alle indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- alle prescrizioni ed indicazioni della TELECOM o dell'ente che effettua il servizio telefonico;
- alle seguenti disposizioni legislative e/o direttive europee:
 - legge 791/77 (attuazione della direttiva europea n°73/23/CEE - Direttiva Bassa Tensione);
 - DM 16/02/82 "Elenco delle attività soggette al controllo dei vigili del fuoco";
 - DM 08/03/85 "Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7 dicembre 1984, n°818";
 - DM 14/06/89 n°236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
 - Legge 05/03/90 n°46 "Norme per la sicurezza degli impianti" art. 7, 14 e 16;
 - Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n.81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
 - DM 12/04/96 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi";
 - DPR 24/07/96 n°503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
 - Dleg 14/08/96 n°493 "Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo del lavoro";
 - D.Lgs. 12/11/96 n°615 "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993";
 - decreto legislativo 25 novembre 1996 n°626 e decreto legislativo 31 luglio 1977 n°277 (rispettivamente: attuazione e modifica della direttiva 93/68 CEE - Marcatura CE del materiale elettrico);
- Per quanto concerne le Norme CEI vengono riportate quelle di maggior pertinenza relativamente agli ambienti considerati; vengono in particolare consigliate la sezione 751 della Norma CEI 64-8;
- Decreto 28 Luglio 2005 "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare", modificato ed integrato con il Decreto ministeriale 6 febbraio 2006;
- Delibera n.40/06 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas emessa il 24 febbraio 2006 che ha modificato ed integrato la precedente delibera n.188/05 per l'incentivazione dell'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici.

Qualora le sopra elencate norme siano modificate o aggiornate nel corso dell'espletamento della presente procedura di selezione e di esecuzione contrattuale, si applicano le norme in vigore.

Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanati dalle Società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici

collegati alla rete elettrica.

Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti al momento della pubblicazione della presente specifica, anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili.

Elenco delle principali norme e guide CEI di riferimento

- 64-8 Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione
 64-8 par 751 Ambienti a maggior rischio in casi d'incendio
 64-12 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
 64-14 Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori
 64-16 Guida per la protezione contro le interferenze elettromagnetiche negli impianti
 64-17 Guida alla esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri
 81-10 1÷4 Protezione contro i fulmini. Parte 1÷4
 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi a continuità collegati a reti di I e II categoria;
 17-13/2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
 17-13/3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD)
 17-13/4 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC)
 34-21 Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove
 34-22 Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza
 31-35 Guida alla Norma CEI 31-30
 100-7 Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti d'antenna
 100-55 Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
 103-1/12 Impianti telefonici interni. Protezione
 103-1/13 Impianti telefonici interni. Criteri d'installazione
 103-1/14 Impianti telefonici interni. Collegamento alla rete in servizio pubblico
 303-14 Tecnologia dell'informazione. Sistemi di cablaggio generico
 306-02 Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzioni multimediale negli edifici residenziali
 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
 Progetto di norme CEI C. 931 Parte 7 "Ambienti ed applicazioni particolari" della Norma CEI 64-8, Sezione 712 "Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione";
 EN 60904- 1: Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione- corrente;
 EN 60904- 2: Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
 EN 60904- 3: Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
 EN 61727: Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
 EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri.
 Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
 EN 61000- 3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti
 Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);

art. 1.2 Scopo

Il presente Capitolato contiene le prescrizioni tecniche generali e particolari per la realizzazione degli impianti elettrici e speciali (impianto allarme, audio/video) dell'adeguamento dell'edificio comunale situato in piazza IV Novembre ad Azzano San Paolo (BG).

art. 1.3 Consistenza dei lavori

L'appalto ha per oggetto la fornitura dei seguenti impianti :

- 1) Impianto di illuminazione ordinaria e d'emergenza
- 2) Impianto forza motrice
- 3) Impianto rete dati / cablaggio strutturato
- 4) Impianto audio/video
- 5) Impianto antintrusione
- 6) Impianto contapersone
- 7) Distribuzione in canaline o tubazioni

Art. 1.4 Aumento e diminuzione dei lavori

Il Committente si riserva di ordinare nel corso dei lavori, alle stesse condizioni del contratto, un aumento o una diminuzione delle opere, applicando i prezzi unitari esposti nella colonna dedicata del computo metrico.

Art. 2 PRESCRIZIONI INTEGRATIVE GENERALI D'APPALTO

art.. 2.1 Designazione e forma delle opere da eseguire

Sono comprese le opere e spese previste ed impreviste necessarie per la fornitura, installazione e messa in funzione degli impianti di cui al presente Capitolato, che devono essere consegnati completi di ogni loro parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte.

Tutte le opere accessorie non espressamente evidenziate in elenco prezzi o nel computo metrico con voci dedicate, ma richieste negli articoli del presente capitolato, oppure necessarie al buon funzionamento degli impianti o necessarie per ottemperare alle Normative, dovranno essere conglobate nei prezzi unitari di offerta.

Qualora risultassero discordanze tra le prescrizioni di Capitolato Tecnico e quelle riportate nel progetto e se un particolare lavoro o apparecchiatura risultasse negli elaborati grafici e non nel Computo metrico, Elenco Prezzi o Capitolato Tecnico oppure viceversa, dovrà essere valutata la condizione più onerosa lasciando alla insindacabile facoltà della Direzione Lavori decidere il tipo e le dimensioni del lavoro stesso, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.

Gli impianti alla consegna devono essere in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili, rispondenti alle Normative vigenti e dotate di tutti i nulla Osta degli Enti preposti al controllo (V.F., ISPESL, USL, Comune, ecc.) e ciò nonostante qualsiasi deficienza di previsione anche se i relativi progetti siano stati prodotti dalla Committente e/o approvati dalla D.L..

Si ricorda che l'Appaltatore deve, senza alcun aumento di prezzo, apportare tutte quelle modifiche, integrazioni anche di materiali che dovessero emergere per necessità durante il corso dei lavori e che siano indispensabili al raggiungimento dello scopo prefisso in quanto, con l'offerta prodotta, l'Appaltatore accetta che:

- La documentazione, costituita dagli elaborati grafici e dai vari documenti, definisce in modo completo l'oggetto dell'appalto e consente una idonea valutazione dell'appalto stesso;
- Gli elaborati potrebbero anche non comprendere tutti i particolari degli impianti e delle forniture, ma l'Appaltatore di impegna ad eseguire, compresi nel prezzo forfetario contrattuale, tutti i lavori necessari a rendere gli impianti completi in ogni loro parte e finiti a regola d'arte;
- Qualunque opera sia indicata anche in uno solo dei documenti di appalto (Relazione tecnica, Capitolato, Disegni, Computo metrico) deve essere eseguita come se fosse prescritta in tutti i documenti di appalto fatto salvo apposito giudizio della D.L.

Si fa presente inoltre che:

- Le quantità dei materiali riportate nel computo metrico sono puramente indicative, pertanto la Ditta non potrà avanzare alcuna pretesa circa eventuali deficienze riscontrate dopo l'aggiudicazione. La Ditta dovrà segnalare le eventuali deficienze riscontrate in fase di offerta.

Resta comunque inteso che sarà cura e responsabilità dell'appaltatore verificare le effettive quantità necessarie per le varie lavorazioni tanto che con la presentazione dell'offerta l'appaltatore si assume la responsabilità della completa realizzazione dell'opera a prescindere dalle quantità riportate nel computo metrico documento.

- Le voci degli elenchi prezzi e/o le voci di computo metrico sono succinte e riportano soltanto gli elementi essenziali; le caratteristiche complete delle singole apparecchiature e materiali dovranno essere rilevate dalle specifiche tecniche riportate nel presente capitolato e i dati di funzionamento rilevati dai disegni facenti parte integrante del progetto.

Sono escluse dal prezzo degli impianti tutte le opere murarie.

Art. 2.2 Variazioni alle opere di progetto

I disegni di progetto e le prescrizioni di capitolato sono impegnativi per la ditta esecutrice la quale potrà apportare variazioni solo su richiesta scritta del committente.

Art. 2.3 Modo di esecuzione dei lavori

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti con i migliori e più adatti materiali e secondo le buone regole dell'arte, con l'osservanza di tutte le norme e leggi in vigore, specie di quelle in materia di impianti elettrici, norme e leggi di cui l'Appaltatore, con la firma del contratto, dichiara di essere a perfetta conoscenza. Nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà adottare di sua iniziativa tutti quei provvedimenti e quelle cautele necessarie per garantire la buona riuscita degli impianti e la sicurezza e l'incolumità dei propri dipendenti e dei terzi, assumendosi in caso di infortunio, ogni responsabilità civile e penale.

Art. 2.4 Norme di posa in opera

L'impresa installatrice dovrà curare la posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchiatura o manufatto, dal prelevamento dal luogo di deposito, al trasporto in cantiere, dal carico e scarico dei materiali, al collocamento sul luogo esatto di destinazione, con tutte le opere conseguenti. L'impresa installatrice dovrà mettere a disposizione del proprio personale gli attrezzi, i mezzi d'opera, i materiali di consumo e gli strumenti necessari per eseguire i collaudi. La posa degli impianti dovrà essere eseguita con la cautela e tutte le cure del caso. I materiali dovranno essere protetti, nel caso, anche dopo la posa degli apparecchi essendo l'impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere sino al termine e consegna finale.

Art. 2.5 Osservanza del Capitolato, di Leggi e Regolamenti

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite dal capitolato. Nell'esecuzione dei lavori dovranno essere rispettate le norme tecniche dettate dalla scienza delle costruzioni, da leggi, regolamenti e circolari vigenti. Nel caso di emissione di Norme posteriori alla data di stipula del contratto la Ditta dovrà recepirle e l'eventuale costo supplementare sarà riconosciuto dal Committente.

La ditta assuntrice non può subappaltare ad altre ditte i lavori facenti parte del presente capitolato. Non sono considerati subappalti le commesse per la fornitura dei materiali, la carpenteria o l'esecuzione di opere particolari quali le opere edili.

Art. 2.6 Ordine dei lavori

La ditta assuntrice ha l'obbligo di eseguire le varie opere degli impianti nell'ordine prescritto dalla D.L. Deve assoggettarsi in ogni tempo e sempre senza diritto a indennizzi o compensi di sorta, a tutte quelle modifiche che la suindicata D.L., a suo insindacabile giudizio, decide di apportare per esigenze di lavoro. Il committente si riserva il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un termine prestabilito di tempo, nel modo a lui più conveniente, soprattutto per lavori e opere escluse dall'appalto, senza che la ditta assuntrice possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Art. 2.7 Oneri e obblighi a carico della ditta assuntrice

Si intendono a carico dell'Appaltatore, e quindi compresi nei singoli prezzi unitari e/o nell'importo a forfait, tutti i seguenti oneri necessari per dare gli impianti completi, ultimati e funzionanti. N.B. Tali oneri sono da intendersi inclusi anche nelle eventuali varianti che dovessero essere eseguite durante il corso dei lavori ed anche se tali

varianti dovessero richiedere rifacimenti di elaborati e/o attività già eseguite.

Sono a carico della ditta assuntrice gli oneri e gli obblighi seguenti:

I) Direttore tecnico di cantiere. La ditta aggiudicataria dovrà nominare un direttore tecnico di cantiere che dovrà, con competenza adeguata e poteri decisionali, seguire il buon andamento del cantiere e intrattenere i rapporti con il Direttore dei lavori presenziando alle riunioni, anche settimanali, richieste dallo stesso verbalmente o per scritto. E' facoltà della D.L. chiedere, senza specifiche motivazioni, la sostituzione del Direttore Tecnico di cantiere.

II) Esecuzione dell'impianto elettrico di cantiere eseguito a regola d'arte e completo di progetto (eseguito da tecnico abilitato), dichiarazione di conformità secondo Decreto 37/08. Sono tassativamente vietati allacciamenti di fortuna e difformi dalla buona tecnica. Saranno a carico della Ditta tutti gli oneri per gli allacciamenti e per l'ottenimento dell'energia occorrente, nessuno escluso. E' tassativamente vietato alimentare apparecchiature di cantiere da circuiti non facenti parte del quadro di cantiere

III) Qualunque mezzo d'opera.

IV) L'osservanza delle norme derivanti dalle leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, l'invalidità e vecchiaia, la tubercolosi e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso d'appalto.

V) Realizzazione e fornitura delle opere di carpenteria necessarie per gli impianti, quali staffaggi di ogni tipo e dimensione, telai, supporti, basamenti metallici e quant'altro occorra, nonché tutti i materiali di consumo occorrenti (guarnizioni, minio, vernice, ossigeno, acetilene, ecc.). Le opere di carpenteria dovranno essere zincate a caldo; Non saranno ammesse saldature o forature dopo aver effettuato la zincatura. L'incidenza di dette opere è conglobata negli oneri generali e non saranno valutate singolarmente.

VI) Smantellamenti degli impianti esistenti nelle zone oggetto di intervento. Sono compresi gli oneri di sezionamento, svuotamento, intercettazione, allacciamenti provvisori, ecc. nonché allontanamento del materiale di risulta e trasporto fino alla discarica autorizzata. L'incidenza di dette opere è conglobata negli oneri generali e non saranno valutate singolarmente.

VII) Fornitura ed installazione di tutti i quadri elettrici a servizio impianti meccanici, di tutte le linee elettriche di collegamento fra i vari quadri e le apparecchiature in campo, ivi comprese le canalizzazioni e tubazioni di contenimento, accessori, nessuno escluso. Sono comprese anche le linee di potenza per alimentazione dei ventilconvettori a partire dai quadri di piano. Sono comprese anche le linee che partono dal quadro di centrale (o dal DDC) fino ai vari quadri di piano aventi lo scopo di inviare una segnalazione per la partenza ed arresto dei ventilconvettori e per la commutazione stagionale.. Sono compresi gli oneri di allacciamento ai quadri dei cavi di alimentazione energia in arrivo ai quadri elettrici stessi. L'impiantista meccanico dovrà comunque fornire schema costruttivo funzionale della regolazione in modo da permetterne il montaggio sul quadro elettrico. Sempre l'impiantista meccanico resterà comunque responsabile per il corretto funzionamento dell'impianto di regolazione.

VIII) Fornitura ed installazione di setti tagliafuoco e sistemi non propaganti l'incendio in tutte le condutture (elettriche, cavidotti, tubazioni, ecc.) attraversanti compartimentazioni, pareti tagliafuoco; dovrà essere garantita la stessa resistenza della parete attraversata. I prodotti utilizzati e le modalità di installazione dovranno essere certificati. L'incidenza di dette opere viene individuata nelle tavole di progetto.

IX) Fornitura ed installazione di manufatti o murature per la sigillatura delle aperture dei compartimenti, pareti, solai, setti, ecc. dove sono installate le canalizzazioni in modo da garantire lo stesso grado di resistenza al fuoco dell'attraversamento. Dovrà essere rilasciata una certificazione, oltre che per la barriera REI, anche per i manufatti utilizzati e le modalità di installazione a regola d'arte che garantisca la continuità della resistenza al fuoco della parete. L'incidenza di detti setti è conglobata negli oneri generali e non saranno valutate singolarmente.

X) Fornitura ed installazione di protezioni antincendio, mediante cassetatura con pannelli rigidi, da applicare ai canali che attraversano compartimenti con pericolo di incendio e non dotati di serrande tagliafuoco; dovrà essere garantita e certificata la resistenza di REI 120; L'incidenza di detti setti è conglobata negli oneri generali e non saranno valutate singolarmente.

XI) Fornitura ed installazione di tutte le linee di collegamento fra gli organi ed apparecchiature facenti parte del sistema di regolazione e controllo, collegamenti con il sistema di supervisione DDC, ivi compresi i cavi, guaine, canaline, accessori, ecc. nessuno escluso. Sono comprese anche tutte le linee di alimentazione dei sistemi di regolazione ovunque questi si trovino. Sono compresi anche i collegamenti dei termostati ambiente, sonde ecc. ai ventilconvettori. Le modalità di funzionamento del sistema sono dettagliate nell'impianto meccanico e l'installatore elettrico è tenuto ad attenersi scrupolosamente, seguendo gli schemi funzionali costruttivi che l'installatore meccanico dovrà mettere a disposizione per la costruzione.

XII) Esecuzione dei collegamenti equipotenziali di tutte le masse metalliche secondo le prescrizioni delle norme CEI 64-8 e relativa connessione con il conduttore di protezione ed equipotenziale.

XIII) Fornitura ed installazione di cartellonistica inerente la segnaletica secondo le attuali normative e prescrizioni dei VF, inerenti i divieti, l'indicazione degli estintori, idranti, dei locali tecnici, delle uscite sicurezza, delle vie di esodo, segnali di pericolo, interruttori di sicurezza, ecc. nessuna esclusa.

XIV) Sigillatura di tutti i fori, aperture, ecc. di passaggio tubazioni e canalizzazioni eseguite nelle murature. Negli attraversamenti delle pareti tagliafuoco dovranno prevedersi opportuni setti tagliafuoco e le sigillature dovranno essere pari al grado di resistenza al fuoco della parete. L'incidenza di dette opere è conglobata negli oneri generali.

XV) Esecuzione di tutte le opere di assistenza gli allacciamenti alla rete elettrica esistente oppure nuova, conglobate negli oneri generali e non saranno valutate singolarmente.

XVI) Fornitura ed installazione di tutti i piccoli accessori (non computati individualmente) come targhette indicatrici, puntali, capicorda, ecc. (tutti nel rispetto delle specifiche). L'incidenza di dette opere è conglobata negli oneri generali e non saranno valutate singolarmente.

XVII) Fornitura iniziale di tutti i liquidi occorrenti per gli impianti, nessuna esclusa. Tutti i serbatoi dovranno essere forniti pieni di liquido, ad eccezione del serbatoio del gruppo elettrogeno (se previsto) che dovrà essere riempito soltanto per 120 litri. L'incidenza di dette opere è conglobata negli oneri generali e non saranno valutate singolarmente.

XVIII) Tutte le prove illuminotecniche richieste nel corso dei lavori comprese la campionatura dei vari apparecchi illuminanti, lampada ecc. ed eventuali allacciamenti provvisori (da effettuarsi anche in orari notturni o festivi) L'incidenza di dette opere è conglobata negli oneri generali e non saranno valutate singolarmente.

XIX) Dimensionamento ed esecuzione di opere di assistenza muraria comprendenti:

- tracce di qualsiasi spessore e tipo e su qualsiasi parete, pavimento, soffitto, calcestruzzi, fondazioni, ecc. nessuno escluso e successivo ripristino edile alle proprie condizioni originarie;
- sigillature dei compartimenti, setti, pareti, solai, ecc. tagliafuoco attraversati da canali, tubazioni, cavi, ecc. in modo da garantire lo stesso grado di resistenza al fuoco del compartimento stesso;
- forometrie di qualsiasi tipo e fino ad una dimensione massima di 500 mm, da realizzare su ogni tipo di parete, travi, calcestruzzi, prefabbricati, fondazioni, solai, pannelli, strutture metalliche, ecc. nessuno escluso e successivi ripristini e riprese;
- esecuzione di pozzetti, nicchie, ecc.;
- ancoraggio e fissaggio di staffe, mensole, supporti, ecc. per il fissaggio degli impianti;
- basamenti in c.a. , altezza minima 8 cm, con rete di ripartizione, strato antivibrante (es. sughero o similare) fra il solaio ed il basamento, di almeno 5cm di spessore: Esclusa la piastrellatura;
- scavi e rinterrati per tubazioni interrato eseguite secondo le prescrizioni del progetto o le regole dell'arte previste per la posa di detti impianti. (Solo se espressamente richiamate nel Computo metrico);
- Eventuali aperture o sfondi per l'introduzione di apparecchiature all'interno dei locali tecnici;
- Protezione con malta cementizia di tutte le tubazioni posate sul pavimento grezzo e prima che venga realizzato il pavimento stesso;
- qualsiasi altra opera muraria occorrente per dare completi gli impianti.

XX) Sono a completo carico dell'Appaltatore tutti gli allacciamenti, approvvigionamenti, opere e relativi consumi per la conduzione del cantiere e l'esecuzione delle opere in appalto e i seguenti ulteriori oneri:

- Smontaggio di apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto definitivo.
- Smontaggio e rimontaggio di apparecchiature che, a giudizio insindacabile della D.L., possono

compromettere la buona esecuzione di altri lavori in corso.

- Protezione mediante fasciature, copertura, ecc., degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti esistenti e di nuova installazione per difenderli da possibili rotture, manomissioni, guasti, ecc., in modo tale che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo.
- Operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per soddisfare le prescrizioni di Capitolato.
- Pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato Tecnico o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione.
- Esecuzione di deposito e stoccaggio dei rifiuti servendosi di appositi contenitori posizionati in luoghi tali da evitare fastidi. Tali contenitori dovranno essere periodicamente svuotati ed i materiali trasportati alle discariche autorizzate. A richiesta si dovrà fornire indicazioni della discarica e mostrare l'autorizzazione allo scarico.
- L'allontanamento e il trasporto alle pubbliche discariche dei materiali di risulta dipendenti dall'esecuzione degli impianti.

XXI) Approntamento e posa in opera di tutti i sistemi e mezzi di sicurezza richiesti dalle attuali normative, di efficaci recinzioni e segnalazioni e quant'altro occorra per l'incolumità delle persone per l'igiene del lavoro e per la protezione delle cose. Qualora la Ditta intervenga in un cantiere ove sono già presenti determinati accorgimenti di sicurezza (es. ponteggi, parapetti, impianto elettrico, ecc.) dovrà obbligatoriamente fare un atto di presa in consegna con la sottoscrizione che se ne rende pienamente responsabile della loro integrità e funzionalità; qualora tali sistemi fossero carenti la Ditta appaltatrice degli impianti dovrà evidenziarlo nell'atto di presa in consegna e dovrà provvedere a propria cura e spese alla loro messa a norma limitatamente alle zone oggetto del proprio lavoro o zone di passaggio.

XXII) Guardia e sorveglianza del proprio cantiere. La Committente non assume nessuna responsabilità circa la custodia, il mantenimento, i furti, i danni, ecc. di quanto presente nel cantiere stesso.

XXIII) Un uso conforme alle norme di igiene, a mantenerli ordinati e puliti e di evitare qualsiasi danneggiamento; eventuali danneggiamenti da parte della Ditta saranno totalmente a carico della stessa.

XXIV) La fornitura di tutti i necessari attrezzi, strumenti e personale esperto per tracciamenti, rilievi, misurazioni, saggi, picchettazioni, ecc. relativi alle operazioni di consegna, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo lavori

XXV) La conservazione ed il ripristino delle vie, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendosi a proprie spese con opportune opere provvisorie.

XXVI) Il risarcimento dei danni che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche e private od a persone, restando libere ed indenni l'Amministrazione appaltante ed il suo personale.

XXVII) Lo sgombero e la pulizia del cantiere entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residuali, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da calcinacci, sbavature, pitture, ecc.

XXVIII) Le spese di collaudo per tutte le indagini, prove e controlli che il collaudatore riterrà opportuno disporre, a suo insindacabile giudizio, e per gli eventuali ripristini.

XXIX) Il progetto costruttivo redatto sulla base del progetto esecutivo di progetto. In cantiere devono essere sempre presenti copie aggiornate delle planimetrie e degli schemi unifilari dei quadri elettrici. A partire dai disegni di progetto e di tutti gli elaborati allegati, l'Appaltatore deve redigere il progetto costruttivo completandolo con i disegni di dettaglio e di montaggio di tutte le opere appaltate (particolari di montaggio apparecchiature in scala 1:10 o 1:20;)

specifiche apparecchiature e materiali: prima dell'approvvigionamento e della installazione delle stesse (come già evidenziato nell'art. oneri dell'installatore) corredate della scheda che verrà prodotta in corso d'opera;

disegni di montaggio: prima dell'esecuzione dei lavori e con un largo anticipo (almeno 5 gg. prima), tutti i disegni costruttivi.

Per disegni di dettaglio e di montaggio si intendono:

- Le piante in scala opportuna, dove siano riportate le canalizzazioni, le tubazioni, corpi illuminanti, punti di comando, punti utilizzatori, apparecchi video ed audio (monitor, regia, casse acustiche, ecc.), quotati rispetto alle pareti, al pavimento o assi strutturali;
- Le piante, in scala opportuna, con indicati i percorsi delle canalizzazioni, tubazioni ecc. e le quote di installazione di tutti gli impianti; dove vi sono locali contenenti sia tubazioni che canalizzazioni si dovrà predisporre un disegno unico con riportate sia le tubazioni che le canalizzazioni; non saranno ammessi disegni separati. I disegni dovranno riportare anche gli ingombri delle canaline elettriche, dei quadri, ecc.
- piante con le distribuzioni elettriche di collegamento agli apparecchi in campo. Nei locali quadri elettrici tali disegni dovranno essere integrati con i disegni delle tubazioni e canalizzazioni, dovranno indicare il percorso delle canaline, della posizione dei quadri, del tipo di cavi, ecc.
- disegni costruttivi quotati dei quadri elettrici con vista fronte quadro ed interno riportanti le posizioni di tutte le apparecchiature.
- schemi di potenza e dei circuiti ausiliari dei quadri stessi (relativi agli impianti in oggetto).
- schemi dei sistemi di regolazione e piante con le distribuzioni elettriche di collegamento agli apparecchi in campo. dovranno essere fornite anche le istruzioni sul montaggio degli apparecchi di regolazione sui quadri elettrici.

I disegni, come pure i vari tabulati, dovranno riportare il tipo, le caratteristiche di funzionamento, le potenze, ecc. delle apparecchiature che effettivamente verranno installate.

I disegni dovranno essere presentati con apposita scheda che verrà prodotta e consegnata in corso d'opera.

La D.L. si riserva il diritto di chiedere i disegni costruttivi che riterrà opportuno senza che questo dia adito a richiesta di compensi aggiuntivi.

Tutti gli elaborati relativi al progetto dovranno essere approvati dalla D.L.

Si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza minimamente né la Committente né la D.L. sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Impresa.

Gli elaborati di cui sopra dovranno essere in triplice copia (una per l'Impresa, una per la DL ed una per la Committenza).

Resta comunque inteso che i lavori potranno iniziare solo dopo la consegna di quanto sopra e relativa approvazione scritta da parte della D.L. o Committente.

La Ditta si riterrà responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione se le prestazioni delle altre Ditte dovessero subire dei ritardi o danni dal mancato adempimento di quanto sopra.

NOTA

Tali oneri sono da intendersi inclusi anche nelle eventuali varianti che dovessero essere eseguite durante il corso dei lavori ed anche se tali varianti dovessero richiedere rifacimenti di elaborati già eseguiti ed approvati ovvero la Ditta ha l'onere dell'aggiornamento di tutta la documentazione durante il corso dei lavori e fino al termine di questi con la presentazione degli as-built.

Tutti i disegni di dettaglio e di montaggio, dopo approvazione della D.L., sono considerati integrativi del progetto originale esecutivo.

XXX) Elaborazione Grafica di tutte le eventuali varianti che venissero decise durante il corso dei lavori; tali disegni dovranno essere redatti al momento della decisione di variante. Si intendono comprese in questa voce le varianti di piccola entità che non modificano la sostanza dell'impianto (es. non esaustivo: spostamento di canali, tubazioni, fan coils, radiatori, collettori, ecc.).

XXXI) Esecuzione di dimensionamenti e disegni quotati di tutti gli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici in appalto, ivi compresi gli impianti di regolazione e controllo (con schemi funzionali forniti dall'impiantista meccanico), di tutti i quadri elettrici (schemi di potenza, schemi dei circuiti ausiliari, fronte quadri ed interno) e di tutte le linee elettriche fino alle singole apparecchiature.

XXXII) Il permesso di accedere nei locali o nelle proprietà in cui si eseguono gli impianti anche agli operai di altre ditte che vi debbano eseguire i lavori affidati alle medesime e la relativa sorveglianza per evitare danni o manomissioni ai propri materiali e alle proprie opere tenendo sollevata la Committenza da qualsiasi responsabilità al riguardo.

XXXIII) La segnalazione all'ufficio dirigente, entro i termini prefissati dal medesimo, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera.

XXXIV) L'adatta mano d'opera, gli apparecchi e strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto altro occorrente per eseguire le verifiche e le prove preliminari degli impianti.

XXXV) La fornitura e la posa in opera, ovunque necessario, di apposite targhe in numero, tipo e dimensioni da stabilire dalla Direzione Lavori, con le indicazioni occorrenti per rendere facile l'esercizio degli impianti anche a chi non abbia seguito la costruzione.

XXXVI) La fornitura alla Committenza, a impianti completamente ultimati, di tre copie in formato cartaceo ed una copia in formato elettronico modificabile di tutti i disegni del progetto approvato con le indicazioni delle varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori, in modo da lasciare una esatta documentazione degli impianti eseguiti.

XXXVII) La manutenzione degli impianti fino alla redazione del certificato di regolare esecuzione o del verbale di collaudo, restando esplicitamente inteso che è facoltà della Committenza esercire gli impianti stessi anche nel periodo anteriore a tale data.

XXXVIII) La ditta assuntrice dovrà inoltre prestare assistenza e fornire adeguata documentazione per espletare tutte le pratiche burocratiche. In particolare dovrà:

- Redigere progetti, calcoli, relazioni, disegni e qualunque altro elaborato necessario per ottenere tutte le licenze, autorizzazioni e collaudi da parte dei competenti Enti di controllo;
- Fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente;
- Fornire alla D.L. la suddetta documentazione nel numero di copie richieste da inoltrare agli Enti di controllo;
- Seguire le pratiche fino al completamento dell'iter burocratico;
- Sostenere le spese, se richieste, per l'esame dei progetti da parte dei vari Enti e quelle per gli eventuali professionisti che firmeranno i documenti;
- Rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione. Questa dichiarazione deve elencare: tipo di dispositivo, marca, numero di omologazione, termine di validità.

XXXIX) Documentazione finale: a lavori ultimati l'Appaltatore deve fornire la documentazione finale qui sotto elencata. La mancata consegna di tale documentazione rende l'Appaltatore responsabile per i conseguenti ritardi che vi possano essere rispetto al Programma Lavori.

- I disegni finali di cantiere, aggiornati e perfettamente corrispondenti agli impianti realizzati, con l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature, componenti e materiali installati. Particolare cura va riservata al posizionamento esatto, in piante e nelle sezioni, degli impianti. Quantità (se non diversamente indicato):
 - n. 3 copie cartacee inserite in robuste cartelle in plastica idonee alla conservazione e facili da consultare
 - n. 1 copia su supporto informatico in formato PDF ed originale/editabile (CD o DVD).
- Manuali d'uso e manutenzione. Tutte le norme, le istruzioni per l'uso, la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature quali precise documentazioni di ogni apparecchiatura con fotografie, disegni, schemi ed istruzioni per messa in marcia, funzionamento, manutenzione, smontaggio, installazione e taratura. Tutta la documentazione deve essere facilmente individuabile all'interno del raccoglitore consegnato. Deve essere pertanto predisposto un indice analitico per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate.
 - n. 2 copie (una per il Committente ed una da consegnare al Responsabile dell'attività oggetto dell'appalto).
- In ogni quadro elettrico e locale tecnico va fornito ed installato a parete un pannello con gli schemi delle relative apparecchiature ed impianti. Gli schemi sono in copia cartacea. Qualora non fosse possibile installare disegni su pannelli, vanno posizionati all'interno di robuste cartelle di plastica. Questi disegni sono da considerarsi in aggiunta a quelli precedentemente richiesti.
- Nulla osta degli Enti preposti alla operatività degli impianti.

- La dichiarazione di conformità degli impianti realizzati in accordo alle prescrizioni delle Norme di Legge vigenti.

XXXX) Gli impianti devono essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme e/o le raccomandazioni più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

L) Tutte le spese inerenti e conseguenti al contratto.

- spese relative alla redazione ed alla presentazione dell'offerta.
- spese di tutte le copie dei progetti, dei capitolati e dei contratti da presentare agli organi competenti per le superiori approvazioni nonché una ulteriore copia integrale per il collaudatore.
- Le spese per tutte le copie dei disegni, relazioni, specifiche, monografia ecc. e nel numero richiesto da presentare alla D.L. e Committente durante l'esecuzione dei lavori per le approvazioni ed al termine dei lavori (as built) nonché una ulteriore copia integrale per il collaudatore.
- spese per l'esame dei progetti e per l'ottenimento dei Nulla osta da parte degli Enti preposti al controllo (ISPESL, USL, ecc. escluso pratica VF).
- spese relative alle imposte, tasse, diritti e contributi di qualunque genere inerenti o conseguenti alla fornitura ed alla installazione degli impianti con esclusione dell'IVA che resta a carico della Committente.
- spese ed oneri per eventuali permessi di occupazione suolo pubblico occorrenti per l'uso di mezzi relativi al tiro in alto di apparecchiature.
- spese di trasporto, viaggi, vitto ed alloggio per il proprio personale addetto ai lavori.
- la presenza continua sui luoghi dei lavori di un tecnico responsabile, di provata capacità nel campo specifico. Quest' ultimo dovrà comunque essere a disposizione della D.L. in qualsiasi momento fosse richiesta la sua presenza
- partecipazione del responsabile di cantiere a tutte le riunioni occorrenti e ritenute necessarie sia con i tecnici della D.L. che della Committente.

Il corrispettivo di tutti i succitati o specificati obblighi e oneri è compreso nel prezzo degli impianti.

LI) Esecuzione lavori:

- Presentazione di campionature degli apparecchi e materiali richiesti dalla D.L. (es. apparecchi illuminanti, placche, torrette, componenti per TVCC, ecc. con la sola esclusione, per ovvi motivi, dei macchinari di grandi dimensioni come quadri elettrici, trasformatori UPS, ecc.).
- Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori franchi di ogni spesa d'imballaggio, trasporto, imposte ecc.
- Sollevamento, posizionamento e montaggio di tutti i materiali ed apparecchiature facenti parte degli impianti in appalto, e compresi quelli forniti direttamente dalla Committente, a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali e mezzi, nessuno escluso. Sono compresi anche tutti i tiri in alto con ogni mezzo ed i relativi noli dei mezzi nonché le spese per eventuali permessi ed occupazione di suolo pubblico relativi.
- Tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature, materiali, ecc. nessuno escluso, nelle centrali, cunicoli, cavedi o negli altri luoghi previsti dal progetto. Sono comprese anche eventuali opere provvisorie per l'introduzione delle apparecchiature nei locali con difficoltà di accesso diretto, come sfondi, allargamenti porte, smontaggio apparecchiature e loro rimontaggio nei locali, ecc. e loro ripristino.
- Smontaggio di eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto definitivo.
- Smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso.
- Protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo.
- Le pulizie di tutte le opere murarie, strutturali, di impianti interessate in varia forma dalla esecuzione delle verniciature di competenza dell'Installatore e dall'esecuzione degli isolamenti termici, anticondensa ecc.
- Verniciatura delle apparecchiature, ecc. che risultassero arrugginite o che avessero la verniciatura originaria di fabbrica danneggiata
- Le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni del Capitolato.
- Le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato Tecnico o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione.

- Montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione.
- Custodia ed eventuale immagazzinamento dei materiali e dei mezzi d'opera necessari all'esecuzione dei lavori. Solo quando siano disponibili locali della Committente da adibire a magazzini, l'impresa sarà esonerata dalla loro costruzione.
- Il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali ed apparecchiature eventualmente presentati in corso di gara o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori.
- Lo sgombero di tutti i materiali residui ivi compresi il trasporto alla discarica autorizzata e gli oneri per lo smaltimento; lo sgombero dovrà essere effettuato anche durante i lavori in modo da tenere sempre ordinato e pulito il cantiere.
- La fornitura, l'installazione e la manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni (questi ultimi luminosi), protezioni e quant'altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza.
- Approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee, utenze, consumi, smobilizzi ecc.
- Coordinamento delle eventuali attrezzature di cantiere (gru, montacarichi, ecc.) con quelle che già operano nel cantiere stesso.
- Coordinamento con la Ditta esecutrice degli impianti meccanici in modo da evitare interferenze ed ostacoli reciproci; nei luoghi dove vi sono opere elettriche di entrambe le Imprese si dovrà uniformare l'esecuzione dei lavori sia come tipologia che come realizzazione in modo da dare omogeneo il lavoro complessivo. In caso di disaccordo prevarrà la soluzione adottata dall'Impiantista meccanico. Non saranno ammesse contestazioni in merito

Art. 2.8 Verifiche e prove da prevedere

L'esecuzione dei lavori richiede una consegna definitiva degli impianti. Per la consegna definitiva, da farsi appena ultimati i lavori, sono previste:

- Eventuali verifiche in officina.
- Verifiche e prove in corso d'opera.
- Messa a punto e taratura.
- Verifiche e prove definitive.
- Esami a vista che, avvalendosi della documentazione "as built", accertino che i componenti dei vari impianti siano conformi alle richieste di Capitolato, alle prescrizioni di sicurezza, siano stati scelti correttamente ed installati secondo normativa, siano integri in modo da non compromettere la sicurezza.
- Prove per accertare la rispondenza delle parti di impianto ai dati progettuali ed alla normativa in vigore.

Tutte le verifiche e prove devono essere fatte a cura dell'Appaltatore in contraddittorio con la Committenza e/o la Direzione Lavori.

Art. 2.8.1 Consistenza delle verifiche e prove

In linea generale consistono nella verifica qualitativa e quantitativa dei materiali e nelle prove di funzionamento e collaudi previsti dal presente Capitolato dei singoli apparecchi sia in corso d'opera che al termine dei lavori. Queste verifiche sono eseguite utilizzando personale ed attrezzature messe a disposizione dell'Appaltatore. Gli oneri per tali verifiche sono inclusi nei prezzi unitari delle singole apparecchiature. Sono inoltre compresi gli oneri per la ristabilire le parti del lavoro che eventualmente sono state alterate nell'eseguire tali verifiche (esempio forature nei canali per inserimento sonde, od altro).

La Ditta dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno 10 giorni in anticipo su quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento.

In caso di ripetizione dei collaudi e verifiche per precedente esito insoddisfacente, l'Appaltatore dovrà farsi carico anche dei costi aggiuntivi per il personale tecnico incaricato del controllo (Collaudatore e Direttore Lavori). Questi importi verranno detratti dall'importo trattenuto a garanzia. Inoltre la Committente potrà addebitare alla Ditta i costi dell'energia (gas, acqua, elettrica, ecc.) occorrente per la ripetizione dei collaudi stessi.

A montaggi ultimati ha inizio il periodo di funzionamento degli impianti, durante il quale l'Appaltatore deve provvedere ad effettuare tutte le operazioni di messa a punto, prove e tarature degli impianti con l'ausilio di schede tipo per la registrazione dei risultati ottenuti e della metodologia di prove adottata.

Art 2.8.2 Verifiche in officina (se necessarie e/o richieste).

Vengono effettuate alla presenza della D.L. ed hanno per oggetto la verifica dello stato di avanzamento delle forniture, con possibilità di collaudo di alcuni componenti come i quadri elettrici.

La D.L. deve avere libero accesso alle officine dell'Appaltatore e dei suoi subfornitori (nel caso i materiali, l'assemblaggio degli stessi e le prove vengano svolte in luoghi diversi dalle officine dell'Appaltatore). Le verifiche in officina interessano principalmente l'assemblaggio di parti di impianto prefabbricate. Per i materiali e le apparecchiature sottoposti a collaudo da parte di Enti ufficiali devono essere forniti i certificati.

Art. 2.8.3. Prove da realizzare per gli impianti elettrici*Note generali*

Si intendono per verifiche e prove degli impianti elettrici tutte quelle operazioni necessarie a rendere l'impianto perfettamente funzionante, compreso l'equilibratura delle fasi dei circuiti di illuminazione e forza motrice, il funzionamento delle apparecchiature audio/video alle condizioni previste.

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

a) Verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio di tubazioni, canalizzazioni, apparecchiature, prese, comandi, corpi illuminanti ed ogni altro componente dell'impianto sia corretto.

Per le tubazioni che corrono in cavedi chiusi, in tracce o in controsoffitti di tipo chiuso le prove devono essere eseguite prima della chiusura.

Impianti di illuminazione

Per gli impianti di illuminazione devono inoltre essere fatte le seguenti prove:

a) Prova di accensione e spegnimento dei corpi illuminanti. Si ritiene positivo l'esito della prova quando tutti indistintamente i corpi illuminanti si accendano e si spengano come previsto a progetto.

b) Prova di accensione dei corpi illuminanti destinati all'illuminazione di sicurezza. Si ritiene positivo l'esito della prova quando tutti i corpi illuminanti restano accesi al mancare dell'alimentazione ordinaria per una durata di 1h e la ricarica completa delle loro batterie avviene nelle 12 ore successive alla scarica completa.

Impianti elettrici

Per gli impianti elettrici devono essere fatte le seguenti prove:

- Protezioni: verifica della loro adeguatezza e del loro coordinamento.
- Sicurezza: verifica di tutto l'impianto di terra; misura della resistenza dell'impianto di dispersione;
- verifica della inaccessibilità di parti sotto tensione salvo l'impiego di utensili;
- verifica dei collegamenti equipotenziali;
- verifica dei livelli di isolamento;
- verifica di funzionamento dei dispositivi differenziali.

Conduttori:

- verifica dei percorsi, della sfilabilità e del coefficiente di riempimento, delle portate e delle cadute di tensione, prova di isolamento dei cavi fra fase e fase e tra fase e terra in cantiere;
- verifica delle sezioni dei conduttori in funzione delle portate e dei livelli di corto circuito.

Quadri:

- prova di isolamento prima della messa in servizio;
- prova di funzionamento di tutte le apparecchiature, degli interblocchi e degli automatismi.

Impianti audio/video

Per l'impianto di diffusione sonora devono inoltre essere fatte le seguenti prove:

a) Prova di funzionamento delle apparecchiature e regolazione del volume delle varie zone individuate nel rispettivo progetto audio. Si ritiene positivo l'esito della prova quando tutte indistintamente le apparecchiature dell'impianto funzionino come previsto a progetto.

Per l'impianto video devono inoltre essere fatte le seguenti prove:

a) Prova di funzionamento delle apparecchiature (monitor e regia video). Si ritiene positivo l'esito della prova quando tutte indistintamente le apparecchiature dell'impianto funzionino come previsto a progetto.

b) Prova di accensione e spegnimento delle apparecchiature (monitor e regia video) in modo automatico

(interruttore orario). Si ritiene positivo l'esito della prova quando tutte indistintamente le apparecchiature dell'impianto funzionino come previsto a progetto.

Note conclusive

Le verifiche e prove saranno effettuate con personale e mezzi messi a disposizione dall'Appaltatore. Per tale onere non è previsto alcun compenso.

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

Il Direttore dei Lavori, qualora riscontri dalle prove imperfezioni di qualsiasi genere relative ai materiali impiegati od all'esecuzione, deve prescrivere con appositi ordini di servizio i lavori che l'Appaltatore deve eseguire per mettere gli impianti nelle condizioni contrattuali e il tempo concesso per la loro attuazione; soltanto dopo aver accertato con successive verifiche e prove che gli impianti corrispondono in ogni loro parte a tali condizioni, sarà redatto il verbale delle prove facendo esplicita dichiarazione che da parte dell'Appaltatore sono state eseguite tutte le modifiche richieste a seguito delle prove preliminari.

Resta inteso che nonostante l'esito favorevole di esse l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze di qualunque natura e origine, che abbiano a riscontrarsi fino alla scadenza dei termini di garanzia.

Art. 2.9 Responsabilità dell'appaltatore, garanzie

Art 2.9.1 Responsabilità dell'Appaltatore in relazione al funzionamento degli impianti

L'Appaltatore assume piena ed incondizionata responsabilità per l'esecuzione di tutti gli impianti a perfetta regola d'arte e in particolare modo che gli stessi rispondano, in ogni loro parte, agli scopi per i quali sono destinati ed alle prescrizioni tecniche del presente Capitolato e del successivo contratto.

In particolare tutti i materiali impiegati dovranno essere della migliore qualità, ben proporzionati per dimensione e quantità, e di caratteristiche appropriate allo scopo cui devono assolvere.

La Committente si riserva la facoltà di rifiutare quei macchinari o loro parti che non fossero idonee o non rispondenti per qualità, lavorazione od altri difetti, anche non gravi, all'impiego che ne deve essere fatto.

La Ditta dovrà garantire le portate richieste per ogni ventilatore e pompa, per cui dovrà verificare le perdite di carico in base alle apparecchiature effettivamente installate.

Responsabilità della corretta esecuzione delle opere murarie, basamenti, cunicoli, interri inerenti la realizzazione degli impianti. Responsabilità della corretta esecuzione e funzionalità delle opere elettriche, quadri, linee ecc. inerenti la realizzazione degli impianti.

Responsabilità circa la piena conoscenza delle norme, regolamenti e leggi che governano, o vengono normalmente osservati, nella realizzazione degli impianti in oggetto, in modo da fornire gli impianti stessi eseguiti a perfetta regola d'arte ed a Norma in ogni loro parte.

Art. 2.9.2 Indennizzi per perdite, furti e danni

Non verrà accordato all'Appaltatore alcun indennizzo per perdite, avarie o danni che si verificassero durante il corso dei lavori.

In nessun caso verranno riconosciuti all'Appaltatore risarcimenti per quanto riguarda furti, perdite, avarie sia di materiali che di attrezzi, danni provocati ad opere, installazioni, materiali ed attrezzi.

Ogni danno, ivi compreso il ripristino di opere, sia esso determinato da negligenza ed imperizia del proprio personale che da qualunque altra causa riconducibile all'appaltatore resterà a totale carico di quest'ultimo indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa.

Art. 2.9.3 Garanzia e sua durata

La Ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti, sia per il montaggio, che per il regolare funzionamento per la durata di anni 2 (due) dalla data del verbale di ultimazione lavori.

Qualora i collaudi non siano stati ancora ultimati, la garanzia dovrà essere mantenuta fino alla data dell'ultimo collaudo positivo.

Pertanto, fino al termine di tale periodo, la Ditta assuntrice dovrà riparare, tempestivamente e a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero nell'impianto per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non potessero attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale che ne fa uso, oppure da normale usura.

Art. 2.10 Direzione e sorveglianza lavori

La Ditta, nell'eseguire i lavori in conformità del contratto, dovrà uniformarsi agli ordini di servizio ed alle istruzioni della D.L.

La sorveglianza della Direzione dei Lavori, che potrà essere saltuaria, non esonera la Ditta dalla piena responsabilità circa l'esatto adempimento degli ordini impartiti e la perfetta esecuzione dei lavori, nonché la scrupolosa osservanza delle migliori regole d'arte e l'ottima qualità di ogni materiale impiegato e ciò anche se eventuali deficienze ed imperfezioni passassero inosservate al momento della esecuzione.

La Direzione dei lavori avrà quindi ogni più ampia facoltà di indagini e sanzioni in qualsiasi momento, anche posteriormente alla esecuzione delle opere. Prima di dar corso alla esecuzione, la Ditta dovrà sottoporre all'esame ed alla approvazione del Direttore dei Lavori i disegni particolareggiati predisposti per tutte le opere, manufatti e forniture, nonché le eventuali campionature relative alle forniture.

I costi dei disegni e delle campionature dovranno essere sopportati dalla Ditta Appaltatrice.

Si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza minimamente né la D.L. né la Committente sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Impresa.

La Ditta dovrà tenere conto, nella programmazione delle forniture ed opere, che la Direzione Lavori ha pieno diritto di richiedere modifiche e/o varianti sui disegni e sui campioni e che queste richieste non potranno in ogni caso costituire motivo alcuno di ritardo.

Art. 2.11 Assistenza, manutenzione e conduzione

Dovrà essere effettuata opportuna istruzione del personale della Committente addetto alla conduzione degli impianti per tutto il tempo che sarà necessario oppure fino al rilascio di un documento con attestazione della completa formazione del personale.

Dovrà essere garantita la manutenzione ordinaria programmata per tutta la durata del periodo di garanzia.

Art. 2.12 Collaudo degli impianti

Entro il secondo mese dalla data di ultimazione dei lavori verrà eseguita da parte della D.L., se richiesta, la visita di collaudo. Le modalità delle operazioni di collaudo sono quelle richieste dalla normativa CEI. E' comunque facoltà del collaudatore effettuare le prove e verifiche che ritiene necessarie per l'accertamento della buona esecuzione delle opere.

Art. 2.12.1 Verifiche e prove definitive

Le verifiche e prove definitive sono intese ad accertare e certificare per conto del Committente che le prestazioni finali degli impianti nel loro insieme corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

La verifica degli impianti è approfondita sino al punto giudicato necessario per accertare che tutte le parti dell'impianto siano in piena regola.

Al termine di ogni visita viene compilato un Verbale di Verifica firmato dalla D.L. e dall'Appaltatore.

Sui dati risultanti dal verbale la D.L. stenderà una relazione di cui possono essere specificatamente prescritti all'Appaltatore eventuali lavori di sostituzione e completamento.

L'Appaltatore deve provvedere immediatamente a tutte le modifiche e sostituzioni necessarie a ciò senza alcuna remunerazione.

Verifiche a vista:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza e progettuali;
- scelti e messi in opera correttamente;
- non danneggiati in modo visibile;

Prove:

- continuità dei conduttori di protezione e equipotenziali;
- misura della resistenza di terra;
- verifica di intervento delle protezioni differenziali;
- verifica isolamento;

- verifiche di continuità dei conduttori di protezione;
- verifica funzionale;
- misura e calcolo della caduta di tensione sui circuiti più penalizzati.

Art. 3 SPECIFICHE TECNICHE COMPONENTI PRINCIPALI

Nella presente sezione vengono descritte le caratteristiche costruttive delle principali attrezzature e/o componenti costituenti l'impianto.

Art. 3.1	Quadri elettrici
Art. 3.2	Cavi e conduttori
Art. 3.3	Linee elettriche
Art. 3.4	Canaline e tubazioni
Art. 3.5	Apparecchiature serie civile
Art. 3.6	Corpi illuminanti ed allaccio corpi illuminanti
Art. 3.7	Impianto cablaggio strutturato
Art. 3.8	Impianto Videocitofonico
Art. 3.9	Impianto antenna TV
Art. 3.10	Impianto antintrusione
Art. 3.11	Impianto videocontrollo TVCC
Art. 3.12	Impianto rilevazione fumi
Art. 3.13	Impianto fotovoltaico
Art. 3.14	Impianti elettrici a supporto dell'impianto meccanico
Art. 3.15	Prescrizioni nei locali bagno/doccia
Art. 3.16	Impianto di terra

NOTA

In caso di non corrispondenza tra le indicazioni contenute nei vari documenti (Specifiche Tecniche, Computo Metrico, Disegni) farà fede la interpretazione della Direzione Lavori alla quale la Ditta Installatrice, con la accettazione della presente clausola, dichiara di accettare globalmente senza riserva alcuna.

Art. 3.1 QUADRI ELETTRICI

Art.3.1.1 Quadri elettrici

Art.3.1.1.1 Note generali

E' individuata un'unica tipologia di quadri, che saranno del tipo a pavimento o a parete con protezione mediante doppio isolamento o con involucro collegato a terra. Tutti i quadri elettrici dovranno essere realizzati conformemente alla Norma CEI 17-13/1, e saranno dotati di una o più unità di arrivo e di un numero adeguato di unità di partenza a seconda delle esigenze e come indicato sugli schemi unifilari e saranno del tipo autoportante, forma costruttiva 1, grado di protezione IP55.

I modelli costruttivi dovranno prevedere l'impiego di involucri metallici o in materiale isolante e comprenderanno tipi sia per posa a pavimento (armadi) che a parete (quadri a parete), di differenti dimensioni e caratteristiche. Tutti i quadri avranno la porta di chiusura trasparente in modo da garantire un immediata visione dello stato degli interruttori e dei valori riportati sugli strumenti elettronici di misura installati.

Il quadro dovrà sarà composto almeno con le seguenti apparecchiature:

- interruttore generale;
- interruttori per i servizi ausiliari;
- apparecchi ausiliari (quali contattori, strumenti di misura e regolazione, trafo per ausiliari, spie, ecc.);
- interruttori per l'alimentazione delle varie utenze (compresa l'alimentazione al complesso di rifasamento, se previsto).

Ulteriori caratteristiche costruttive e funzionali sono descritte qui di seguito.

Art. 3.1.1.2 Sbarre e connessioni

In tutti i quadri di bassa tensione in cui siano previste connessioni in sbarra, queste dovranno essere realizzate in piatto di rame elettrolitico ed essere dimensionate per le correnti nominali e di corto circuito prescritte.

Le sbarre dovranno essere ancorate e sostenute da morsettoni, setti e/o supporti reggisbarre in materiale isolante tali da assicurare la tenuta agli sforzi elettrodinamici conseguenti alle correnti di guasto dell'impianto.

Particolare cura deve essere posta nella realizzazione delle giunzioni, per ridurre la resistenza di contatto e contenere le conseguenti sovratemperature.

Le connessioni in cavo dovranno essere limitate al minimo indispensabile; in tutti i casi in cui sia possibile dovranno essere utilizzate sbarre.

I cavi utilizzati all'interno dei quadri per le connessioni di potenza dovranno essere unipolari in rame, con isolamento in gomma non propagante l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici, tipo N07G9-K.

Le sbarre e le connessioni principali e di derivazione dovranno sempre costituire un sistema trifase con neutro e conduttore di protezione separati (sistema TN-S) o sistema di distribuzione TT.

Nel caso sia previsto un sistema di distribuzione TN-C, deve essere possibile collegare rigidamente tra loro le sbarre di neutro e di messa a terra.

La sequenza delle fasi deve essere, guardando il fronte del quadro, RSTN da sinistra a destra, dal fronte verso il retro e dall'alto verso il basso.

Art. 3.1.1.3 Messa a terra

I quadri dovranno essere percorsi longitudinalmente da una sbarra di terra in rame, solidamente imbullonata alla struttura metallica, opportunamente dimensionata.

La struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere elettricamente collegati fra loro per garantire una efficace messa a terra.

Le estremità della sbarra di terra dovranno essere dotate di attacchi per il collegamento in cavo alla maglia di terra generale.

I quadri a parete possono essere dotati, in sostituzione della sbarra di terra, di adatti morsetti aventi superficie di contatto adeguata alle correnti di guasto previste.

Art. 3.1.1.4 Apparecchiature principali

Le apparecchiature montate all'interno dei quadri dovranno possedere caratteristiche tecniche adeguate a quelle delle utenze da alimentare ed ai livelli di corto circuito previsti.

Interruttori automatici

Gli interruttori automatici impiegati all'interno dei quadri possono essere di tipo scatolato o modulare, a seconda del tipo di utilizzazione previsto e della corrente nominale delle utenze da proteggere.

Gli interruttori dovranno essere in esecuzione bipolare, tripolare o tetrapolare in funzione del tipo di utenza, dei vincoli normativi e del sistema di neutro utilizzato.

Gli interruttori dovranno sempre essere dotati di dispositivi di protezione magnetotermici su tutte le fasi.

Il conduttore di neutro deve essere interrotto e protetto in conformità alle prescrizioni delle norme vigenti nel luogo ed al momento dell'installazione.

I dispositivi di protezione magnetotermica dovranno essere scelti in modo da proteggere le condutture e le apparecchiature poste a valle e rendere selettivo l'intervento tra gli interruttori posti a monte e quelli posti a valle. Dove ciò non sia richiesto o realizzabile, può essere adottato il criterio della protezione di sostegno (back-up).

Il potere di interruzione deve essere almeno pari alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, salvo i casi in cui sia accettata la protezione di sostegno, con i limiti imposti dalle norme vigenti.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere tra loro intercambiabili.

Gli interruttori dovranno essere in versione rimovibile ad innesto (plug-in) o fissa secondo quanto indicato sugli schemi elettrici di progetto e/o nella Descrizione Impianti.

Gli interruttori in versione rimovibile ad innesto possono assumere le sole posizioni di INSERITO ed ESTRATTO.

In tutte le posizioni deve essere possibile la chiusura delle porte frontali.

Il sistema di innesto dei contatti di potenza, fissi e mobili, deve essere di tipo autoallineante: deve essere assicurato il perfetto accoppiamento tra i contatti fissi e quelli mobili anche nel caso di non preciso allineamento dell'interruttore durante la manovra di inserimento.

Interruttori di tipo scatolato

Il loro impiego è normalmente previsto in versione rimovibile per portate fino a 250 A ed estraibile per portate superiori; in versione fissa per tutti gli impieghi.

La parte fissa degli interruttori rimovibili deve garantire un grado di protezione IP2X con interruttore rimosso.

Il comando deve essere di tipo manuale con leva a scatto rapido.

Interruttori di tipo modulare

Con questa denominazione vengono individuati gli interruttori automatici con modulo 17,5 mm rispondenti alle norme relative vigenti, per usi domestici e similari.

Dovranno essere tipicamente impiegati nei quadri secondari di distribuzione per portate uguali o inferiori ai 63A nei circuiti trifase e 63A in quelli monofase e/o all'interno dei quadri per la protezione dei circuiti ausiliari.

L'esecuzione deve essere adatta per montaggio su profilato DIN da 35 mm.

La curva di intervento magnetotermico deve avere caratteristica B, C o K, in funzione della lunghezza della linea da proteggere.

Gli interruttori di tipo modulare dovranno essere dotati di marchio di qualità del Paese sede dell'installazione.

Interruttori differenziali

Gli interruttori differenziali dovranno essere costituiti da un dispositivo ad intervento differenziale per guasto a terra, alimentato da un trasformatore toroidale entro cui dovranno essere fatti passare tutti i conduttori attivi del circuito da proteggere, accoppiato ad un interruttore automatico a cui è demandata la protezione magnetotermica dell'utenza.

Le protezioni differenziali dovranno risultare:

- Protette contro gli scatti intempestivi;
- Adatte per funzionamento con correnti alternate, pulsanti e con componenti continue.

Deve essere garantita la selettività di intervento differenziale tra gli interruttori posti a monte e quelli posti a valle; a tale scopo la protezione differenziale dell'interruttore a monte deve avere una corrente di intervento almeno tripla di quella dell'interruttore a valle e tempo di ritardo superiore al tempo totale di apertura del dispositivo a valle.

Dovranno essere previste protezioni differenziali a media sensibilità, con intervento di 300 mA; fanno eccezione le applicazioni per le quali sono prescritte protezioni ad alta sensibilità, con intervento uguale o inferiore a 30 mA, quali locali da bagno, prese o altri.

Per portate fino a 250A il dispositivo differenziale e l'interruttore automatico possono essere integrati in un unico apparecchio, senza necessità di alimentazione ausiliaria esterna.

Per portate superiori ai 250A il dispositivo differenziale deve agire sullo sganciatore di apertura o di minima tensione dell'interruttore automatico a cui risulta accoppiato.

Oltre ai casi previsti dalle norme applicabili e indicati sugli schemi di progetto, gli interruttori differenziali dovranno anche essere previsti in tutti i circuiti in cui la protezione contro i contatti indiretti non sia realizzata con le protezioni passive indicate dalle norme o tramite interruzione automatica del circuito con intervento delle protezioni magnetotermiche anche per guasto a terra.

Gli interruttori differenziali possono essere impiegati come protezione aggiuntiva contro i contatti diretti.

Tutti gli interruttori differenziali dovranno essere dotati di pulsante per la prova del circuito di scatto.

Sezionatori

I sezionatori possono essere sottocarico o a vuoto e dovranno essere in grado di resistere termicamente e dinamicamente alle correnti di guasto previste.

Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente e di tensione dovranno avere prestazioni e classi di precisione adeguate ai carichi da alimentare.

I trasformatori di corrente e tensione, dovranno avere custodia in termoplastico autoestinguente (TA) o metallica messa a terra (TV) ed essere adatti per installazione fissa all'interno dei quadri.

Tutti i trasformatori dovranno avere un morsetto secondario collegato a terra.

Art. 3.1.1.5 Apparecchiature di serie e non di serie

Sono realizzati nella tipologia a parete con protezione mediante doppio isolamento.

Il sistema di sbarre principali è segregato rispetto alle unità funzionali del quadro.

Le cassette sono provviste di sportelli e/o porte trasparenti e contropannelli interni forati per l'accesso alle leve degli interruttori; presentano un grado di protezione non inferiore a IP55 a porte chiuse, non inferiore a IP3X a porte aperte e non inferiore a IP2X a contropannelli interni asportati.

Quando sono previsti all'interno dei quadri degli avviatori per motori, questi possono essere scomposti meccanicamente per comodità di cablaggio, fermo restando il coordinamento sopra richiesto.

Art. 3.1.2 Modalità esecutive dei quadri

Art. 3.1.2.1 Note generali

I quadri in lamiera d'acciaio dovranno essere realizzati con intelaiatura di profilato in acciaio dello spessore minimo di 12/10 mm e pannelli in lamiera di acciaio ribordata dello spessore minimo di 12/10 mm e comunque sufficientemente robusta da sostenere le apparecchiature e da resistere alle sollecitazioni a cui sono sottoposti.

I quadri in materiale isolante sono costruiti secondo criteri di robustezza meccanica sia nell'intelaiatura che nelle parti mobili.

Particolare cura deve essere riservata nella chiusura delle feritoie per ingresso e uscita cavi che, a lavoro ultimato, dovranno essere chiuse per mantenere il grado di protezione prescritto per il quadro.

Sulle portine e sui pannelli apribili non vanno fissate apparecchiature. Fanno eccezione: strumenti di misura, selettori di comando, borchie di segnalazione luminosa, per i quali è ammesso il montaggio su detti pannelli o portine.

La siglatura deve avvenire nel seguente modo:

- Su ogni apparecchiatura;
- Su ogni cavo di cablaggio;
- Sui morsetti delle linee in uscita ed ingresso dalle morsettiere;
- Sul pannello frontale in corrispondenza dei pulsanti, selettori, apparecchi di manovra, ecc..

Il collegamento tra parti fisse e mobili deve essere realizzato con cavetto flessibile e particolare cura è riservata in corrispondenza della parte ruotante per evitare strappi o rotture. Si preferiscono morsetti componibili sia sulla parte fissa che su quella ruotante.

Tutte le apparecchiature vanno contrassegnate con targhette in plexiglas e dicitura incisa.

Quelle sulla carpenteria sono fissate con viti.

Contattori, fusibili, trasformatori ausiliari, ecc., dovranno essere fissati ai pannelli in lamiera con viti MA.

Tutti i conduttori di collegamento dovranno essere dimensionati per la portata nominale delle apparecchiature.

Vanno scelte sbarre di rame nude o isolate oppure corde isolate a seconda delle portate e delle necessità costruttive.

In ogni caso i conduttori dovranno essere adeguatamente fissati alla struttura del quadro in modo che il loro peso non gravi sulle apparecchiature e possano sopportare le elevate sollecitazioni elettrodinamiche delle correnti di corto circuito.

I conduttori vanno collegati alle apparecchiature con appositi capicorda a pressione.

I circuiti ausiliari e di potenza, per quanto possibile, dovranno essere posti entro canaline in PVC, traforate e con coperchio.

Il capo di ogni conduttore fissato a morsetti o ad apparecchiature va numerato mediante anellino segnafile.

Tutti i circuiti, sia di potenza che ausiliari che entrano od escono dal quadro dovranno far capo ad apposite morsettiere di tipo componibile, sezione adeguata, e con cartellini di numerazione.

Naturalmente questi conduttori in arrivo e partenza dovranno essere saldamente ancorati con collari ad appositi profilati per evitare che il loro peso gravi sulle apparecchiature o sui morsetti terminali.

Tutti i conduttori dovranno essere contraddistinti alle due estremità da appositi anellini segnafile in plastica con idoneo porta cartellino. I collegamenti principali ed ausiliari dovranno essere riportati su apposita morsettiera numerata ed i morsetti dovranno essere di sezione adeguata ai conduttori.

Nei locali contenenti apparecchiature derivate da più di un quadro, la siglatura delle linee deve riportare, oltre al numero della linea, la sigla del quadro relativo.

Le sigle sui quadri vanno proposte dalla ditta e concordate con la D.L., comunque analoghe a quelle eventualmente già esistenti.

Tutti i segnali in arrivo da apparecchiature fuori quadro dovranno far capo a relè ausiliari con zoccolo in esecuzione estraibile e morsetti di collegamento anteriori.

Gli strumenti indicatori possono essere elettromagnetici o a bobina mobile in esecuzione 96 x 96 mm o di tipo digitale.

I circuiti ausiliari di comando, segnalazione allarme e regolazione sono alimentati a 24 V c.a., tramite trasformatore di sicurezza.

I quadri si intendono sempre dotati di pulsante (o interruttore, a scelta della D.L.) per consentire la prova contemporanea di tutte le lampade di segnalazione esistenti sui quadri stessi.

Sui quadri delle UTA od in quelli che alimentano UTA, deve essere predisposta in morsettiera la possibilità di effettuare l'arresto di tutti i ventilatori tramite un comando proveniente dalla centralina rilevamento incendio o dalle serrande tagliafuoco relative (dette linee sono escluse) (se richiesto).

Ogni quadro deve essere predisposto in modo che al mancare ed al successivo ritorno della tensione di rete, le utenze prima alimentate possano riprendere in modo automatico il loro regolare funzionamento.

In particolare le utenze di potenza uguale o superiore a 10 kW dovranno essere dotate di opportuni ritardatori in modo che il loro reinserimento avvenga in sequenza.

Il quadro sarà caratterizzato da una categoria di sovratensione III(1)

In funzione di quanto sopra i quadri elettrici dovranno possedere un valore nominale di tensione di tenuta ad impulso desunto dall'applicazione della seguente tabella, pari a 2,5kV.

Tabella G.2 Allegato G Norma CEI EN 60439-1

Massimo valore della tensione Verso terra(Volt)	Valori preferenziali della tensione nominale di tenuta ad impulso (Uimp) kV			
	Categoria di sovratensione			
	IV	III	II	I
50	0,8	0,5	0,33	-
100	1,5	0,8	0,5	0,33
150	2,5	1,5	0,8	0,5
300	4	2,5	1,5	0,8
600	6	4	2,5	1,5
1000	8	6	4	2,5

(1) *Categorie di sovratensione*

Ai fini del coordinamento dell'isolamento, ogni componente dell'impianto deve avere una tenuta ad impulso superiore alla sovratensione attesa nel punto d'installazione. A tal fine l'impianto elettrico viene convenzionalmente suddiviso in quattro zone, corrispondenti a 4 categorie di sovratensione, secondo valori decrescenti:

- Categoria IV, zona inizio impianto;
- Categoria III, a livello dei circuiti di distribuzione;
- Categoria II, a livello degli apparecchi utilizzatori;
- Categoria I, per livelli protetti in modo speciale.

Tutti i quadri saranno realizzati in conformità con le norme CEI 17/13-3 (apparecchiature assiemate di protezione e di manovra di bassa tensione destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD). Sarà cura dell'installatore fornire a fine lavori le relative dichiarazioni di conformità.

Prevedere in ogni quadro elettrico il 20% di spazio disponibile per eventuali futuri ampliamenti.

Art. 3.1.2.2 Caratteristiche principali dei quadri elettrici bassa tensione

tensione di servizio	400V
frequenza	50Hz
tensione di isolamento	1kV
corrente di corto circuito (quadro generale)	6kA per 1"
portata nominale sbarre (quadro generale)	400A
temperatura ambiente	-10/+35°C
installazione all'interno a meno di 1000m s.l.m.	
ambiente normale	
grado di protezione (quadri di nuova fornitura)	IP44
tensione circuiti ausiliari	230V-50z
entrata cavi	cavi dall'alto / basso
verniciatura	RAL 7035
forma costruttiva	(quadro generale) 1
interruttori fissi	
Quadro addossabile a parete.	

Le caratteristiche principali dei quadri e degli apparecchi sono quelle rappresentate sugli schemi unifilari.

Art. 3.2 CAVI E CONDUTTORI

Art. 3.2.1 Norme specifiche di riferimento

Tutti i conduttori impiegati dovranno essere conformi alle normative vigenti sul luogo ed al momento dell'installazione, in funzione del tipo di impiego, del luogo e delle modalità di posa previste.

Art. 3.2.2 Caratteristiche generali di posa

I cavi dovranno:

- Essere di primaria marca e dotati di marchio di qualità del Paese sede dell'installazione;
- Rispondere alle Norme tecniche e costruttive, dimensionali e di codice dei colori stabilite dagli Organi competenti.

I conduttori dovranno essere in rame.

Tipo e sezione sono indicate negli elaborati di progetto.

La scelta delle sezioni dei conduttori deve basarsi sulle seguenti considerazioni:

- a) Il valore massimo di corrente transitante nei conduttori deve essere pari al 70% della loro portata stabilita secondo le tabelle emanate dagli Organi competenti per le condizioni di posa stabilite;
- b) La massima caduta di tensione a valle del quadro generale fino all'utilizzatore più lontano deve essere del 4%, salvo i valori prescritti per impianti particolari;
- c) Deve essere verificata la protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari deve essere:

- 2,5 mm² per i circuiti FM;
- 1,0 mm² per i circuiti di segnalazione ed assimilabili.

Il colore dell'isolamento dei conduttori con materiale termoplastico deve essere definito a seconda del servizio e del tipo di impianto.

Le colorazioni dei cavi di energia, in accordo con le pubblicazioni emanate dagli Organi competenti, dovranno essere:

- fase R: nero;
- fase S: grigio;
- fase T: marrone;
- neutro: azzurro;
- terra: giallo-verde.

Non è ammesso l'uso dei colori azzurro e giallo-verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari. Il tipo di cavo da usare è definito negli elaborati di progetto.

I cavi possono essere installati:

- a) In tubazioni interrate di grande diametro; in tal caso deve essere sigillato l'ingresso con riempitivi;
- b) In cunicolo di piccole dimensioni; in questo caso i cavi dovranno essere posati sul fondo del cunicolo e la sua imboccatura deve essere chiusa con sabbia o altro materiale equivalente;
- c) Su passerelle orizzontali; i cavi dovranno essere posati in modo ordinato;
- d) Su passerelle o scale portacavi verticali; i cavi dovranno essere fissati alle passerelle o scale con collari atti a sostenerne il peso. I collari dovranno essere installati ogni metro di lunghezza del cavo oppure di più cavi se appartenenti alla stessa linea;
- e) Entro tubazioni; le sezioni interne dei tubi dovranno essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei conduttori. La dimensione dei tubi deve consentire il successivo infilaggio di una quantità di conduttori pari ad 1/3 di quella già in opera, senza dover sfilare questi ultimi.

Nei tratti verticali i cavi dovranno essere ammassati ogni metro.

Il raggio di curvatura dei cavi deve tenere conto di quanto specificato dai costruttori.

Nell'infilare i conduttori entro tubi si deve fare attenzione ad evitare torsioni o eliche che ne impedirebbero lo sfilamento.

Sono ammesse giunzioni di conduttori solamente nelle cassette e nei quadri e con appositi morsetti di sezione adeguata; non sono accettate giunzioni nelle passerelle portacavi.

E' ammesso derogare a queste prescrizioni, soltanto per le linee dorsali, limitatamente ai casi in cui il loro

sviluppo superiori i 50 metri; in tal caso è consentita la giunzione nella cassetta prossima ai 50 metri. La sezione dei conduttori delle linee principali e dorsali deve rimanere invariata per tutta la loro lunghezza. In corrispondenza dei punti luce i conduttori dovranno terminare su blocchetti con morsetti a vite. I cavi dovranno essere siglati ed identificati con fascette segnacavo come segue:

- Su entrambe le estremità;
- In corrispondenza di ogni cassetta di derivazione;
- Ogni 20 m lungo le passerelle e scale porta cavi;
- In corrispondenza di ogni cambio di percorso.

Su tali fascette deve essere precisato il numero di identificazione della linea e la sigla del quadro che la alimenta. Dovranno essere siglati anche tutti i conduttori degli impianti ausiliari in conformità agli schemi funzionali costruttivi.

Per ogni linea di potenza facente capo a morsetti entro quadri elettrici o cassette la siglatura deve essere eseguita come segue:

- Siglatura della linea sul morsetto e sul conduttore;
- Siglatura della fase (RSTN), sul singolo conduttore e sul morsetto.

Art. 3.2.3 Cavi non propaganti l'incendio e a ridottissima emissione di fumi e gas

Sono cavi che non propagano l'incendio e che durante la combustione emettono ridottissima quantità di gas tossici e corrosivi e di fumi opachi, senza emissione di gas corrosivi in caso di incendio.

Dovranno essere conformi alle relative norme vigenti sul luogo ed al momento dell'installazione, in funzione del luogo e delle modalità di posa previste.

Art. 3.2.4 Caratteristiche principali dei cavi

Cavi unipolari e/o multipolari con tensione di isolamento 450/750V, 600/1000V, resistenti alla fiamma (CEI 20-35), non propaganti l'incendio (CEI 20-22), a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi (CEI 20-37) posati su passerelle da 100-200-300mm di larghezza per 75/80mm di altezza fissate al soffitto oppure in tubazioni in materiale plastico serie pesante, resistenti all'innescio non inferiore a 850 gradi cent., installate a pavimento.

Tutti i cavi saranno ancorati a supporti in grado di resistere alle correnti di corto circuito previste nei singoli tratti.

Cavo N07G9-K Norma di riferimento CEI 20-38, conduttore a corda flessibile di rame rosso, isolante elastomerico reticolato di qualità G9, stampigliatura ad inchiostro speciale: CEI 20-22 II / CEI 20-38 IEMMEQU N07G9-K ENC 1X <sezione> AFUMEX, CEI 20-35, EN 50265, CEI 20-22 II CEI 20-37, CEI 20-38.

Cavo N07V-K Norma di riferimento CEI 20-22 II, CEI 20-35, conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante PVC di qualità R2, stampigliatura in rilievo: CEI 20-22 II IEMMEQU N07V-K RETOX 1X <sezione>, <produttore>, <anno>

Cavo FG7OR Norma di riferimento CEI 20-13, Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, Isolante gomma HEPR ad alto modulo, che conferisce al cavo elevate caratteristiche, elettriche, meccaniche e termiche (Norme CEI 20-11 e CEI 20-34), guaina in PVC speciale di qualità RZ, colore grigio, stampigliatura ad inchiostro speciale: CEI 20-22 II IEMMEQU CEI 20-52 <sigla di designazione secondo tabelle CEI UNEL 35011> G-SETTE PIU' <numero di conduttori per sezione> (G) <anno>, marcatura metrica progressiva.

Cavo RG59 Cavo coassiale RG59, conduttore anima singola in rame, dielettrico polietilene, calza esterna doppio rivestimento con foglio in alluminio e maglia in rame, rivestimento esterno in PVC nero, impedenza 75ohm.

Art. 3.3 LINEE ELETTRICHE

Art. 3.3.1 Linee elettriche all'interno di locali

La distribuzione elettrica all'interno dei locali deve essere realizzata con passerelle portacavi in acciaio zincato o tubazioni in materiale plastico serie pesante, installate a parete o a soffitto.

Tutte le passerelle portacavi sono con coperchio di chiusura.

Nelle passerelle portacavi sono posti i cavi multipolari fino a 25 mmq ed unipolari per sezioni superiori.

Le calate alle macchine possono essere realizzate con:

- Passerelle portacavi in acciaio con coperchio dove sono presenti più cavi o cavi di sezione elevata;
- Tubi in materiale plastico serie pesante resistente alla prova del filo incandescente 850°C per cavi di modeste dimensioni.

I raccordi tra tubo e canalina e tra elementi di tubazioni e tra tubo e cassetta sono eseguiti con manicotti speciali che si fissano al tubo.

Le parti terminali delle tubazioni dovranno essere rivestite con anello in plastica in modo da non danneggiare il cavo.

Le tubazioni vengono filettate solo nel caso di tratti aerei senza possibilità di ancoraggi.

Immediatamente prima di ogni motore o utenza deve essere installato un interruttore in cassetta stagna, atto ad interrompere tutti i conduttori di alimentazione ad esclusione del conduttore di protezione.

I conduttori nelle canalette sono posti in un unico strato, senza sovrapposizioni.

Nei tratti verticali vengono fissati singolarmente alla passerella con fascette in plastica.

L'ingresso dei cavi nel quadro deve avvenire a pettine, con passacavo in resina per ogni cavo; prima dell'ingresso dovranno essere poste sul cavo delle fascette con indicato il numero della linea (è lo stesso numero che appare sulla morsettiera e sulle apparecchiature).

Nelle passerelle portacavi di distribuzione e nelle tubazioni deve essere posto il conduttore di protezione, in conformità a quanto richiesto dalle norme vigenti.

Art. 3.3.2 Linee elettriche esterne

Le passerelle portacavi dovranno essere in acciaio zincato a caldo o in poliestere e fibre di vetro rinforzate autoestinguenti, comprese staffe, elementi speciali di raccordo e giunzione, copertura a tenuta con grado di protezione IP54.

Le tubazioni di contenimento dei cavi sono in acciaio zincato a caldo, tipo leggero.

Le cassette di derivazione o rompitratte sono in esecuzione stagna IP55, in lega leggera o in resina, con raccordi per l'ingresso delle tubazioni.

Art. 3.4 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE

Art. 3.4.1 Passerelle portacavi

Le passerelle possono essere di tipo in lamiera forata o piena, zincata e/o verniciata, ribordata o piana secondo quanto indicato negli altri elaborati di progetto e conformi alle norme vigenti sul luogo ed al momento dell'installazione, dotate di coperchio.

Le passerelle dovranno essere adatte per fissaggio a parete o soffitto a mezzo di staffe in acciaio zincato e/o verniciato comprese nella fornitura; non dovranno mai essere ancorate al controsoffitto.

Le passerelle per i circuiti di potenza dovranno essere dimensionate per contenere i cavi su un solo strato.

Dove si rendano necessarie più passerelle, nella loro posa in opera si deve rispondere a particolari requisiti tecnici, quali la distanza tra loro (tra due canalette sovrapposte non deve essere inferiore a 200 mm), la possibilità di posa di nuovi conduttori, il collegamento alla rete di terra.

Particolare attenzione deve essere posta nella realizzazione della curvatura delle passerelle, che non deve comunque mai avere raggio inferiore a 10 volte il diametro della sezione del cavo maggiore.

Dovranno essere evitati cambi di direzione ad angolo retto.

I collegamenti tra i vari elementi dovranno essere realizzati con giunti fissati con viti; non saranno accettate saldature.

Le mensole di supporto dovranno essere fissate ad una distanza massima di 2 m una dall'altra. Il collegamento tra mensole e passerelle deve essere realizzato con viti; non sono accettate saldature.

Dovranno essere adottati opportuni accorgimenti atti a garantire l'assorbimento delle eventuali dilatazioni.

La cassette di derivazione dovranno essere fissate preferibilmente sull'ala della passerella.

Deve essere garantita la continuità elettrica delle passerelle a meno che nelle stesse siano presenti solamente cavi a doppio isolamento.

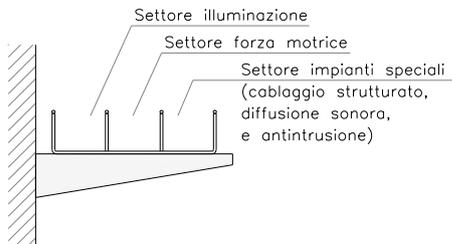
E' ammesso il taglio a misura degli elementi rettilinei con ripristino della zincatura a freddo o verniciatura sulle superfici del taglio.

Gli eventuali spigoli vivi delle passerelle dovranno essere smussati o protetti in modo da evitare di danneggiare le guaine dei cavi, in particolare durante la posa.

I cavi di alimentazione di tutti gli impianti essenziali (rilevazione fumi, diffusione sonora ecc.) saranno posizionati in apposita tubazione o settore separato di canalina metallica. Anche le linee luce saranno posate in canaline separate rispetto alla forza motrice.

In corrispondenza del passaggio tra due zone REI dovrà essere ripristinato il grado di resistenza al fuoco precedente al passaggio dei conduttori.

*PARTICOLARE CANALINA METALLICA
CON 3 SETTORI*



Le condutture e gli apparecchi elettrici che attraversano le vie d'uscita di sicurezza, non devono costituire ostacolo.

Nella scelta e nella messa in opera delle condutture devono essere rispettati i principi fondamentali di sicurezza e protezione contro i contatti accidentali e le sovratensioni di cui al capitolo 13 della Norma CEI 64-8 per la parte di applicabilità a cavi e conduttori, ai loro morsetti ed alle giunzioni, ai loro supporti e/o involucri di protezione.

I tipi di posa delle condutture, in funzione del tipo di conduttore o del cavo utilizzato, devono essere in accordo con le corrispondenti Norme CEI.

Per quanto concerne l'ubicazione, la Tabella 52 C della Norma CEI 64-8 prevede le tipologie installative nel seguito elencate:

- incassata nella struttura (sotto traccia);
- montaggio sporgente;
- entro cunicolo;
- entro cavità di strutture;
- interrata;
- immersa;
- aerea.

Quanto sopra ha validità generale. Tuttavia, poiché la quasi totalità di questi ambienti è da considerare a maggior rischio in caso d'incendio, la tipologia delle condutture, le modalità di posa ed i mezzi per evitare la propagazione dell'incendio, devono essere conformi a quanto indicato alla sezione 751 della Norma CEI 64-8.

Qualora sia previsto un sistema di automazione dell'Edificio, il cavo Bus può essere installato unitamente ai cavi di energia, purché abbia lo stesso grado di isolamento.

Art. 3.4.2 Tubi protettivi per cavi elettrici

I tubi protettivi possono essere:

- In materiale plastico rigido di tipo conforme alla normativa vigente sul luogo ed al momento dell'installazione, dotati di marchio di qualità del Paese sede dell'installazione.

Dovranno essere del tipo autoestinguente e a ridotta emissione di gas tossici:

- In materiale plastico flessibile rispondente alla specifica normativa;
- In acciaio, flessibili, spiralati, con guaina plastica antiolio e antiacido, completi di terminazioni e raccordi a tubi rigidi, cassette o contenitori in genere e passarelle, di tipo metallico filettato con raccordi girevoli, in grado di assicurare un grado di protezione minimo pari a IP55;
- In acciaio con o senza saldature, conformi alle relative norme, per gli impianti in esecuzione normale (tipo Conduit o equivalente). In tutti i casi in cui gli impianti debbano essere a tenuta perfettamente stagna e avere elevate caratteristiche meccaniche si dovranno impiegare tubi in acciaio zincato secondo le prescrizioni delle relative normative vigenti.

I tubi, di qualunque materiale siano, dovranno essere espressamente prodotti per impianti elettrici e quindi dovranno risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

In ogni caso, prima del montaggio, le tubazioni dovranno essere soffiate con aria compressa o spazzolate.

E' prescritta in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori in qualunque momento.

Se necessario si dovranno installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 15 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione).

Le curve dovranno essere eseguite con largo raggio, in relazione al diametro dei conduttori, con apposite macchine piegatubi; in casi particolari possono essere utilizzate curve in fusione di lega leggera, completate con viti di chiusura o, nel caso di tubazioni in PVC, mediante curve prefabbricate.

In ogni caso non è ammesso l'impiego di derivazioni a "T".

I tubi dovranno essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti, per quanto possibile.

Nei tratti in vista e nei controsoffitti i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico od in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicati alle strutture con chiodi a sparo o tasselli ad espansione o fissati con viti o saldatura su sostegni già predisposti, con interdistanza massima di 1500 mm.

Nei tratti a pavimento i tubi, prima di essere ricoperti con malta, dovranno essere ben fissati tra loro ed alla soletta, onde evitare successivi spostamenti durante la copertura per i lavori di ultimazione del pavimento.

Negli impianti a vista le giunzioni tra tubazioni e l'ingresso dei tubi nelle cassette dovranno avvenire attraverso appositi raccordi.

Nello stesso tubo non dovranno esserci conduttori riguardanti servizi diversi anche se alla medesima tensione di esercizio.

L'uso di tubi portacavo flessibili è in generale consentito per i tratti terminali dei circuiti, come tra cassette di dorsale ed utenze finali.

Salvo prescrizioni particolari il diametro esterno minimo dei tubi deve essere di 16 mm.

I diametri indicati nei documenti di progetto con un solo numero si riferiscono al diametro esterno.

Il diametro interno dei tubi deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuti.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti, quali tubi flessibili o doppi manicotti.

I tubi metallici dovranno essere fissati mantenendo un certo distanziamento dalle strutture, in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e sia assicurata una sufficiente circolazione di aria.

E' fatto divieto transitare con tubi protettivi in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas e di ammarrarsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche (tranne dove espressamente indicato).

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere dotati di fili-pilota in materiale non soggetto a ruggine.

In tutti i casi in cui vengano impiegati tubi metallici deve essere garantita la continuità elettrica tra loro e con le cassette metalliche; qualora queste ultime fossero in materiale plastico deve essere realizzato un collegamento tra i tubi ed il morsetto interno di terra.

I tubi di riserva dovranno essere chiusi con tappi filettati e lasciati tappati anche dopo la fine dei lavori.

Art. 3.4.3 Casette e scatole di derivazione

Le cassette e le scatole possono essere di vario tipo a seconda dell'impianto previsto (incassato, a vista, stagno). Dovranno comunque essere largamente dimensionate in modo da renderne facile e sicura la manutenzione ed essere munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi e/o canali.

Quelle da incasso dovranno essere in resina con coperchio in plastica fissato con viti.

Le cassette dovranno essere di tipo modulare, con altezza e metodo di fissaggio uniformi.

Nella posa deve in ogni caso essere allineato il filo inferiore di tutte le cassette installate nel medesimo ambiente.

Particolare cura deve essere posta per l'ingresso e l'uscita dei tubi, in modo da evitare strozzature e consentire un agevole infilaggio dei conduttori.

Tutte le cassette per gli impianti in vista, sottopavimento ed all'interno di controsoffitti dovranno essere metalliche del tipo in fusione o in materiale isolante autoestinguente molto robusto, con un grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbrocchi ad invito per le tubazioni, con passacavi o con pressacavi.

Le cassette metalliche dovranno avere un morsetto per la loro messa a terra.

Non è ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche della stessa tensione, ma appartenenti ad impianti o servizi diversi (luce, FM, ausiliari, telefono).

In alcuni casi, dove espressamente citato, una cassetta può essere utilizzata per più circuiti; dovranno essere previsti in tal caso scomparti separati. Il contrassegno sul coperchio viene applicato per ogni scomparto della cassetta.

Sul corpo e sul coperchio di tutte le cassette deve essere applicato un contrassegno da stabilire con la D.L. per indicare l'impianto di appartenenza (luce, FM, ecc.) e per precisare le linee che l'attraversano.
E' tassativamente proibito l'impiego di morsetti di tipo autospellante.
I morsetti di terra e di neutro dovranno essere contraddistinti con apposite targhette.

Art. 3.4.4 Mensole di sostegno per canalizzazioni elettriche

Tutte le mensole per sostegno di conduttori, tubi protettivi, passerelle, scale portacavi, condotti sbarre, apparecchiature, ecc. dovranno essere in acciaio zincato a caldo, secondo le relative norme vigenti sul luogo ed al momento dell'installazione, oppure in acciaio zincato e verniciato, ove espressamente indicato.
Tranne casi assolutamente particolari, tutto quanto viene fissato a dette mensole deve essere smontabile.
Pertanto non sono ammesse saldature o altri sistemi di fissaggio permanente.
In particolare passerelle ed apparecchiature dovranno essere fissate con vite e dado.
Qualora fosse indispensabile effettuare saldature, queste dovranno essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.
Le dimensioni delle mensole dovranno essere tali da garantire un fissaggio robusto e sicuro.
Le mensole dovranno essere installate in quantità tale da assicurare un perfetto ancoraggio delle passerelle.

Art. 3.5 APPARECCHIATURE SERIE CIVILE

Art. 3.5.1 Note generali

I punti di comando luce saranno interruttori, deviatori o pulsanti installati ad una altezza di circa 90cm dal pavimento e rispondenti alle norme sull'abbattimento delle barriere architettoniche (tasto largo). I punti presa di corrente serie civile sono di tipo multistandard Italiano e tedesco bipolare più polo di terra da 10/16A con alveoli protetti e alimentate da conduttori della sezione minima di 2,5 mmq.
I punti presa di corrente destinate ad alimentare utenze con potenza superiore a 1KW dovranno essere di tipo interbloccato.

Art. 3.5.2 Interruttori, deviatori, pulsanti serie civile

Gli interruttori della serie civile da incasso devono rispondere ai seguenti requisiti:
essere conformi alla relativa norma di prodotto;
avere correnti nominali non inferiori a 16 A;
garantire il comando sia di carichi con lampade a incandescenza, che carichi con lampade fluorescenti;
avere dimensioni modulari ed essere componibili e affiancabili con altre apparecchiature della stessa serie;
essere dotati di un dispositivo a molle o a scatto per l'inserimento e il disinserimento dal supporto;
possedere una vita meccanica non inferiore a 40.000 manovre effettuate alla corrente e tensione nominale dichiarate ed un fattore di potenza di prova pari a $0,6 \pm 0,05$.

Art. 3.5.3 Prese di corrente

Le prese possono avere portata 10 o 16 A;
le prese multistandard (italiano e tedesco) devono consentire l'utilizzo di spine sia UNEL che tradizionali con terra centrale;
le prese tipo CEE saranno bipolari o tetrapolari da 16A interbloccate e singolarmente protette da interruttore magnetotermico o fusibili.
le prese per l'alimentazione di reti di personal computer (con UPS) è consigliabile che siano conformi alle Norme UNEL. Le prese per circuiti preferenziali saranno di diverso colore (rosso).
L'inserimento delle prese deve avvenire dalla parte anteriore delle armature mediante un montaggio a scatto.
Il tipo di aggancio deve essere tale da garantire l'intercambiabilità dei componenti.
Occorre inoltre che vengano osservate le seguenti prescrizioni:

- le operazioni di posa e le manovre ripetute alle quali le prese a spina possono essere sottoposte durante l'esercizio, non devono alterare il fissaggio né sollecitare i cavi ed i morsetti di collegamento.

Per le prese fisse per uso domestico e similare l'asse d'inserimento delle relative spine deve risultare orizzontale; tale asse deve rispettare le seguenti distanze dal piano di calpestio:

- 175 mm nel caso di prese a parete (con montaggio incassato o sporgente);
- 70 mm nel caso di prese da canalizzazioni (o zoccoli);
- 40 mm nel caso di prese da torrette o calotte (a pavimento);
- quando le prese sono installate in torrette o calotte oppure in scatole di derivazione a livello del pavimento, il fissaggio al pavimento deve assicurare il grado di protezione IP 52; fanno eccezione le applicazioni sui pavimenti sopraelevati o riportati (a pannelli accostati) laddove per la pulitura non è previsto lo spargimento di liquido;
- nelle installazioni che comportano l'innesto delle spine con l'asse verticale (laddove questo tipo di inserzione è ammessa) è necessario assicurare la tenuta stagna alla polvere e agli spruzzi d'acqua degli organi di presa quando la connessione è inattiva e dall'accoppiamento completo (presa e spina) quando la connessione è attiva;
- le prese a spina devono sempre essere provviste di un contatto di protezione da collegare al conduttore di protezione e possono essere utilizzate come dispositivi di sezionamento; in tal caso deve essere impedita qualsiasi chiusura non intenzionale del circuito;
- a monte delle prese a spina devono essere installati idonei dispositivi di protezione in grado di interrompere le correnti di sovraccarico, onde evitare riscaldamenti pericolosi degli isolanti, dei collegamenti e delle prese a spina stesse.

Art. 3.5.4 Supporti, scatole e placche

Il supporto avvolge gli apparecchi e separa completamente le parti attive e i conduttori di collegamento della placca.

Deve altresì essere garantita l'assenza di rischi da elettrocuzione nel caso di distacco dei conduttori dai morsetti degli apparecchi installati.

Le scatole e le placche (qualora realizzate con tecnopolimeri) devono possedere le caratteristiche di resistenza meccanica, tecnica e di autoestinguenza previste dalle rispettive norme di prodotto; in particolare per quanto riguarda la resistenza al fuoco valgono le prescrizioni riportate nella Tab. E480/1.

Tab. E480/1

Condizioni di prova per la resistenza al calore e al fuoco	
Parti che tengono in posizione le parti che portano corrente o parti del circuito di terra	Prova del filo incandescente a 850°C (norme CEI 50-11 = IEC 695.2.1)
Parti che non tengono in posizione le parti che portano corrente o che hanno sola funzione di involucro	Prova del filo incandescente a 650°C (norme CEI 50-11 = IEC 695.2.1)

Le placche costituiscono il completamento, sulla parte anteriore, degli apparecchi montati all'interno della scatola. Ferma restando la scelta del Committente per quanto concerne tipologia, colore ed ogni altro aspetto estetico, è consigliato che le placche siano del tipo ad aggancio frontale a scatto, mentre lo sgancio deve essere possibile solo mediante utensile.

L'insieme apparecchio + supporto + placca da incasso installato in posizione verticale deve garantire il seguente grado di protezione (paragrafo 701.51 norme CEI 64-8/7-2007):

- con apparecchi a fronte chiuso (comandi, suonerie, segnalatori, ecc.) IP41;
- con apparecchi a fronte aperto (prese, ecc.) IP21.

Da ultimo si richiamano le raccomandazioni della Guida CEI 64-50 da attuare nella fase installativa relativamente all'integrità delle cassette, delle scatole, delle placche e dei coperchi; in particolare:

- art. 3.2.2.6: durante le varie fasi di esecuzione delle opere edili è necessario proteggere cassette e scatole incassate per impedire la penetrazione di materiali estranei nei tubi.
- art. 3.2.2.7: solitamente, placche, coperchi, sportelli ed i dispositivi ad essi fissati vanno montati dopo l'esecuzione delle tinteggiature o la posa dei parati, onde evitare il loro danneggiamento durante i lavori suddetti. I componenti interni alle cassette devono essere opportunamente protetti contro imbrattamenti da vernici, colle e simili durante le operazioni di finitura delle pareti.

Art. 3.6 CORPI ILLUMINANTI

Art. 3.6.1 Note generali

L'impianto di illuminazione è stato progettato per ottenere un illuminamento medio di circa 500 lux sulle postazioni di lavoro e di circa 300 lux nelle aree di passaggio. Per l'illuminazione dei locali dove sono previste le

postazioni di lavoro sono utilizzati dei corpi illuminanti montati a soffitto e/o sospensione contenenti lampade fluorescenti lineari da 49W. Nelle sale riunioni è prevista l'installazione di corpi illuminanti montati corpi illuminanti montati sospensione contenenti lampade fluorescenti lineari 35W. Nelle aree di passaggio (corridoio) e nella sala d'attesa saranno utilizzati corpi illuminanti montati ad incasso in controsoffitto contenenti lampade fluorescenti compatte da 2x18W e corpi illuminanti installati a parete contenenti lampade fluorescenti da 2x55W. Le protezioni delle lampade destinate all'illuminazione sono concentrate nel quadro generale. I comandi saranno riportati in ogni locale e saranno realizzati con interruttori e deviatori. I cavi di alimentazione dei singoli circuiti saranno multipolari tipo FG7OR 0,6/1kV se posati in apposite passerelle nascoste nel controsoffitto oppure unipolari N07V-K se posati in apposite tubazioni incassate fino in prossimità delle lampade da alimentare. In fase di progetto costruttivo, a cura della ditta esecutrice degli impianti elettrici, saranno rappresentati gli andamenti delle canaline e tubazioni con identificati i circuiti inseriti. Il tratto terminale dell'alimentazione delle lampade sarà in posa libera, fissato al soffitto, avendo l'accortezza di impedire, con fascettature od altro, che il cavo possa muoversi fino ad avvicinarsi troppo alle fonti di calore.

Le cassette di derivazione dovranno essere rappresentate sulle planimetrie allegate, numerate con la sigla del circuito, in fase di progetto esecutivo a cura della ditta installatrice. Dalla morsettiere saranno derivati i cavi necessari ad alimentare singolarmente le lampade derivate dallo stesso circuito. Il tratto terminale dell'alimentazione delle lampade sarà effettuato in tubazione rigida autoestinguenta serie pesante se fissata a soffitto e/o in tubazione flessibile autoestinguenta se incassata nelle pareti.

Art. 3.6.1.1 iGuzzini Lineup 2x49W e/o 2x35W

Apparecchio per il montaggio a sospensione, corpo in lamiera d'acciaio verniciata a polvere, versione darklight in alluminio superpuro. Ottico lamellari a profilo bi parabolico in alluminio superpuro a luminanza controllata $L < 1000 \text{cd/mq}$ per angolo $> 65^\circ$, idoneo all'utilizzo in ambienti con videoterminali secondo EN12464-1. Schermi diffusore in policarbonato per versione luce generale. Versione in emergenza completa di inverter e gruppo batterie con autonomia 1ora. Kit per il montaggio a sospensione, IP20, conforme a EN60598-1, classe isolamento I, Marchio F, marchio ENEC, completo di lampade fluorescenti lineari T16 G5 2x35/49W

Art. 3.6.1.2 iGuzzini Easy FL 2x18W

Apparecchio per il montaggio ad incasso, corpo in materiale termoplastico autoestinguenta forma rotonda, dissipatore di calore realizzato in lamiera di acciaio verniciata, sistema di fissaggio rapido. Versione in emergenza completa di inverter e gruppo batterie con autonomia 1ora. IP44 con schermo protezione diffondente, conforme a EN60598-1, classe isolamento II, Marchio F, marchio ENEC, completo di lampade fluorescenti compatte TC-DEL G24q-3 2x18W

Art. 3.6.1.3 iGuzzini iPlan FL 2x55W

Apparecchio per il montaggio a parete con emissione diretta ed indiretta, vano ottico con profili laterali in estrusione di alluminio, testate di chiusura in policarbonato stampato ad iniezione, carter di copertura interno in lamiera di acciaio, schermo diffusore in metacrilato. Versione in emergenza completa di inverter e gruppo batterie con autonomia 1ora. IP20, conforme a EN60598-1, classe isolamento I, Marchio F, marchio ENEC, completo di lampade fluorescenti TC-L 2G11 2x55W

Art. 3.6.1.4 iGuzzini iRoll 2x32W

Apparecchio per il montaggio a plafone con emissione diretta, corpo cilindrico in alluminio sagomato in tornitura, piastra a soffitto in alluminio pressofuso, riflettori in alluminio superpuro, cornice inferiore in policarbonato ad alta resistenza, finitura superficiale con verniciatura liquida. IP40 con vetro di protezione, conforme a EN60598-1, classe isolamento I, Marchio F, marchio ENEC, completo di lampade fluorescenti TC-TEL Gx24q-3 2x32W

Art. 3.6.1.5 iGuzzini Full Square 26W

Apparecchio per il montaggio a parete diffusa, vano in policarbonato completo di piastra porta componenti con carter di protezione, gruppo di alimentazione con morsetti ad innesto rapido e pressacavo PG11, cornice esterna realizzata in pressofusione di alluminio, schermo diffusore in policarbonato. Viti in acciaio Inox. Versione in

emergenza completa di inverter e gruppo batterie con autonomia 1ora. IP66, conforme a EN60598-1, classe isolamento II, Marchio F, marchio ENEC, completo di lampade fluorescenti TC-TEL Gx24q-3 26W

Art. 3.6.2 Corpi illuminanti d'emergenza

Art. 3.6.2.1 Note generali

L'impianto di illuminazione di sicurezza degli spazi di vendita accessibili al pubblico, sarà di tipo autonomo e sarà realizzata ricorrendo a lampade autonome della potenza di 11W che avranno un'autonomia di 1 ora o dotando di inverter e batterie alcune delle lampade fluorescenti (lineari e/o compatte) dell'illuminazione ordinaria e saranno dotate di ricarica automatica nelle 12 ore successive. Dette lampade sono identificate con la lettera EM sulle planimetrie allegate e saranno calcolate per ottenere un illuminamento minimo di 5 lux sulle vie di esodo, sulle uscite e 2 lux sui percorsi interni. Un allarme dovrà segnalare in posto presidiato eventuali anomalie del circuito di sicurezza. Nei locali non accessibili al pubblico l'illuminazione di sicurezza sarà realizzata ricorrendo a lampade autonome della potenza di 11W, aventi un'autonomia di 1 ora dotate di ricarica automatica o dotando di inverter e batterie alcune delle lampade fluorescenti dell'illuminazione ordinaria. Dette lampade saranno identificate con la lettera "E" sulle planimetrie allegate e saranno calcolate per ottenere un illuminamento minimo di 5 lux sulle vie di esodo, sulle uscite e 2 lux sui percorsi interni.

Le vie di esodo saranno segnalate da appositi cartelli indicatori posti a bandiera, a parete o direttamente sulla lampada di emergenza in posizione tale da indicare in maniera chiara la più breve via di esodo. Saranno quindi posizionati in corrispondenza delle deviazioni dei percorsi di vendita e sulle porte e dovranno essere ben illuminati dalle lampade di emergenza.

Art. 3.6.2.2 Lampada autonoma d'emergenza

Lampada autonoma d'emergenza con lente di Fresnel, grado di protezione IP 65, doppio isolamento, installabile anche su superficie infiammabile, custodia in materiale plastico autoestinguente 94V-2 (UL 94), temperatura di funzionamento 0-40°, apparecchi in versione Permanente (SA) e Non Permanente (SE), apparecchi dotati di Modo di riposo (CEI EN 60598-2-22), alimentazione 230V 50 Hz, ricarica completa in 12h con autonomia 1h, batteria al Ni-Cd per alta temperatura (mod. Ni-Cd)

Art. 3.6.2.3 Kit per funzionamento in emergenza

Kit di emergenza. Caratteristiche: compatibilità diretta con i reattori elettronici, abbinamento diretto con ballast elettronico, indicatore Led per corretto funzionamento della ricarica e segnalazione malfunzionamenti, funzionamento permanente o non permanente secondo il tipo di cablaggio scelto, nel funzionamento permanente è possibile mantenere le 2 linee di alimentazione da rete separate, inibizione, ricarica completa in 12h (mod. autonomia = 1h), morsettiera ad innesto rapido, dispositivo di autodiagnosi integrato, 6V 4 Ah Ni-Cd.

Art. 3.6.3 Corpi illuminanti

Art. 3.6.3.1 Allaccio corpi illuminanti interni

I corpi illuminanti installati all'interno dei locali bagno (specchi bagno) sono forniti dalla committenza e saranno posati ed allacciati a cura dell'installatore.

Art. 3.7 CABLAGGIO STRUTTURATO

Art. 3.7.1 Note generali

In apposito locale, previsto dal progetto architettonico, sarà installato un impianto per la trasmissione dati realizzato in cat. 6 e dovrà servire all'interconnessione delle postazioni di lavoro con il server e con l'esterno. Ad ogni piano è prevista l'installazione di un armadio rack dati 19" di dimensioni differenti a seconda della quantità di prese da collegare.

L'Appaltatore dovrà fornire e posare l'apparecchiatura presente nel locale tecnico completa di accessori di montaggio, le prese dati e certificare l'impianto.

I cavi di collegamento saranno posati in setto separato della canalina metallica destinata alla distribuzione dei circuiti, o in apposita tubazione incassata in materiale plastico autoestinguente, dalla quale saranno derivate le linee che, tramite apposite tubazioni, saranno attestate alle prese trasmissione dati e fonia (D) tipo RJ45 delle postazioni di lavoro (vedi planimetria allegata).

Saranno forniti e installati i seguenti cavi tipo UTP cat. 6 AWG24:

- n. 2/3 cavi per ogni postazione PC;
- n. 1 cavi per ogni postazione stampante.

Art. 3.7.2 Armadio rack

Armadio metallico con porta di chiusura trasparente con serratura a chiave, completa di pannelli laterali, posteriore, superiore ed inferiore, guide per connessione apparati, ripiani per appoggio apparati non per installazione a rack, Patch panel da 24 porte tipo RJ45, switch, spazio per installazione apparati attivi di fornitura a cura della committenza. La quantità di patch panels/switches da prevedere è quantificabile dalle planimetrie allegate, completo di quota parte delle etichette adesive di identificazione, patch cords, prese di alimentazione, ventilazione forzata, accessori di assemblaggio e di cablaggio.

Art. 3.7.3 Presa trasmissione dati e fonia (D)

Presa trasmissione dati e fonia (D) da incasso o da esterno (a seconda della tipologia di posa) tipo RJ45 compresi: quota parte di tubazione di contenimento cavi realizzata in tubo PVC autoestinguente serie pesante da incasso o da esterno (a seconda della zona di posa) e relative scatole di derivazione, cavo di collegamento UTP cat. 5e AWG24 Halogen free a partire da patch panel, quota parte di cestello, cassetta portafrutto, frutto e placca frontale in materiale termoplastico autoestinguente con fissaggio a scatto.

Art. 3.7.4 Patch cords

Patch Cords cordoni di permutazione cat.6 con connettori RJ45, cavo AWG24 Halogen Free, lunghezza 0,5 ÷ 3m..

Art. 3.7.5 Cavi di collegamento

Cavi di collegamento UTP cat. 6 AWG24 Halogen free. I cavi di collegamento saranno posati in setto separato della canalina metallica destinata alla distribuzione dei circuiti, o in apposita tubazione incassata in materiale plastico autoestinguente, dalla quale saranno derivate le linee che, tramite apposite tubazioni, saranno attestate alle prese trasmissione dati e fonia (D) tipo RJ45 delle postazioni di lavoro (vedi planimetria allegata).

Art. 3.8 IMPIANTO VIDEOCITOFONICO

Art. 3.8.1 Note generali

Si prevede la realizzazione di n.1 impianto videocitofonico posizionato all'ingresso pedonale principale e all'ingresso del personale dipendente. L'impianto videocitofonico sarà alimentato e protetto dal quadro piano terra e complessivamente sarà composto da n. 2 posto di chiamata videocitofonico esterno in prossimità del cancello pedonale e dell'ingresso del personale dipendente. All'interno dell'edificio la postazione videocitofonica posizionata in due locale da definire a seconda delle indicazioni e delle esigenze della Committenza.

Ogni posto di chiamata videocitofonico esterno installato all'ingresso pedonale sarà composto dalle seguenti apparecchiature minime principali:

- n.1 posto esterno con pulsantiera;
- n.1 videocamera a colori 1/3";
- n.1 impianto per serratura elettrica;
- n.1 gruppo fonico.

Sarà cura dell'installatore verificare la reale lunghezza dei cavi per collegare tra loro le apparecchiature previste a progetto. Le distanze sono rilevabili dalle planimetrie allegate.

Al termine dei lavori sarà fornita un'adeguata documentazione di progetto costruttivo relativo alle lavorazioni eseguite su questi impianti.

Art. 3.8.2 Pulsantiera per videocitofono

La pulsantiera deve essere del tipo modulare per poter inserire moduli dedicati a varie funzioni nel minor spazio possibile.

I moduli standard sono: portiere audio bicanale con regolazione del volume e modulo pulsanti di chiamata con cartellino portanomi estraibile dall'esterno.

Altri moduli accessori possono essere inclusi nella pulsantiera: chiave elettronica digitale, lettore di prossimità, rilevatore di movimento all'infrarosso con interruttore crepuscolare di attivazione, indicatore luminoso per numero civico, ecc.

La pulsantiera deve essere protetta da custodia stagna ed essere del tipo antivandalo.

La pulsantiera antivandalo deve essere realizzata in acciaio inox e poter ospitare moduli per qualsiasi funzione: telecamera CCD con orientamento regolabile, pulsanti retro illuminanti in acciaio a filo placca, rubrica elettronica portanomi, ecc.

Art. 3.8.3 Alimentatore

Deve essere protetto contro i corto circuiti e contro i sovraccarichi. Il contenitore deve essere del tipo modulare DIN per consentire l'alloggio in contenitori già esistenti. Devono inoltre essere garantite una serie di segnalazioni: presenza della tensione alla telecamera e al monitor, regolazione del temporizzatore, dispositivo segreto del video.

Art. 3.8.4 Monitor interno

Possono essere del tipo da parete, semincasso o da tavolo e non devono precludere la presenza di eventuali citofoni.

Ove richiesto i monitor devono essere intercomunicanti fra loro, segreti verso la pulsantiera citofonica e verso i monitor delle altre postazioni. Qualora si utilizzi la rete telefonica per il servizio intercomunicante e comunicazione con la pulsantiera citofonica, è necessario aggiungere una centrale telefonica omologata che, oltre a gestire una o due linee dell'Ente gestore telefoni, permetta ulteriori servizi tra i quali: risponditore automatico, commutatore telefonico fax, trasferimento chiamata dalla pulsantiera su telefono remoto, memorizzazione di numeri telefonici, possibilità utilizzo telefoni cordless, ecc.

Art. 3.8.5 Canalizzazioni

E' consigliata la predisposizione delle canalizzazioni per videocitofono anche nel caso non venga immediatamente installato l'impianto; ciò perché la loro capienza deve essere superiore a quella delle canalizzazioni previste per il normale impianto citofonico.

Devono altresì essere osservate le seguenti disposizioni per la messa in opera:

- installare una scatola di derivazione in corrispondenza di uno o più locali da servire con lo spazio sufficiente per ospitare il derivatore a 4 uscite e la morsettiera di derivazione;
- installare la scatola rettangolare se il monitor è a parete, la scatola dedicata se il monitor è a incasso;
- installare l'alimentatore dell'impianto videocitofonico nella postazione in cui sono presenti tutte le apparecchiature comuni del fabbricato e dotarlo di protezione magnetotermica;
- installare la pulsantiera videocitofonica in una posizione comoda e proteggerla con visiera o scatola stagna se esposta alle intemperie.

Art. 3.9 IMPIANTO TV

Art. 3.9.1 Note generali

E' prevista la realizzazione di un impianto centralizzato. Per la corretta ricezione dei segnali, allo scopo di usufruire correttamente dei servizi televisivi nel loro complesso (TV digitale da satellite, servizi via cavo, ecc.), gli impianti di distribuzione dei segnali televisivi e sonori devono essere fatti in conformità con le Norme CEI della serie CEI

EN 50083 che stabiliscono standard, caratteristiche e requisiti per la realizzazione sia degli impianti che dei componenti elettrici ed elettronici da utilizzare. Tali componenti devono essere conformi alle stesse norme e i cavi coassiali devono essere conformi alla Norma CEI EN 50117 e devono assicurare un'elevata schermatura che impedisca a qualsiasi campo elettromagnetico presente nell'ambiente di disturbare il segnale TV. Il valore limite dell'efficienza di schermatura è dato dalla Norma CEI 50083-2 in base alla gamma di frequenza.

L'impianto di ricezione TV sarà di tipo centralizzato nel rispetto delle relative norme CEI; si compone essenzialmente di:

- antenne VHF - UHF larga banda, centralino, adatte a ricevere come minimo i segnali relativi ai tre programmi RAI, tre Fininvest, La7 oltre ai programmi locali, sostegni per antenne da posare sul tetto. Il centralino sarà ubicato all'interno dell'edificio nelle immediate vicinanze dell'asta di sostegno delle antenne con alimentazione 230V - 50Hz derivata da apposito interruttore posto nel quadro parti comuni, adatto all'alimentazione di tutte le utenze in ogni edificio e per tutti i programmi citati.
- Antenne per ricezione terrestre VHF e UHF
- Antenna parabolica (satellite da definire) per le utenze sopra descritte.
- Discese con cavi coassiali entro apposite tubazioni separate per segnale terrestre e satellitare con colonne montanti e derivazioni ai piani per alimentare tutte le prese TV e prese SAT previste sulle planimetrie. La tipologia del centralino sarà definita in accordo con il Committente.

La scelta dei componenti elettrici ed elettronici e dei cavi coassiali dipende dalla tipologia di impianto scelta dal committente; le predisposizioni realizzate dall'installatore elettrico vanno invece concordate con l'installatore dell'impianto d'antenna.

Art. 3.9.1 Antenna

La scelta dei sostegni per le antenne deve essere adeguata alla tipologia del segnale: terrestre MF e parabolica (vedere nel merito la Guida CEI 100-7).

Una volta montata, l'antenna diviene parte integrante dell'edificio e pertanto il suo ingombro deve essere valutato ai fini della predisposizione dell'impianto di protezione contro i fulmini che deve essere eseguito in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 81-1.

Art. 3.9.2 Centralino

Il centralino d'antenna deve essere installato in un apposito vano, ubicato il più possibile vicino alle antenne. La tensione di alimentazione del centralino è di 230 V c.a. e sarà derivata e protetta dal quadro parti comuni. Deve altresì essere predisposto, un numero sufficiente di passaggi, di adeguata capienza, per l'ingresso dei cavi coassiali dalle antenne al centralino.

Art. 3.9.3 Cavo coassiale

Il cavo deve avere un'impedenza caratteristica nominale di 75ohm e le discontinuità lungo il cavo stesso devono essere tali che il rapporto d'onda stazionaria, misurato su uno spezzone di 100 m, sia al massimo di 1,3 nella banda di frequenza da 50 a 800 MHz.

L'attuazione del segnale provocata dal cavo deve essere inferiore a:

- 12dB/100 m alla frequenza di 200 MHz;
- 20dB/100 m alla frequenza di 800 MHz;
- 30dB/100 m alla frequenza di 2 GHz.

Il cavo deve inoltre possedere un'efficiente schermatura tale da:

- impedire irradiazioni che possano disturbare ricevitori non collegati all'impianto d'antenna dell'edificio;
- evitare che l'impianto capti direttamente dai trasmettitori quei segnali distribuiti nello stesso senza conversione e, più in generale, evitare la captazione di segnali e disturbi in genere.

In generale, l'attenuazione della stessa frequenza è maggiore nei cavi con isolamento in polietilene compatto rispetto ai cavi con isolamento in polietilene espanso; tuttavia, a favore dei primi vi è un minore coefficiente di invecchiamento ed una maggiore resistenza allo schiacciamento, mentre i secondi hanno una maggiore facilità di cablaggio e collegamento.

Art. 3.9.4 Canalizzazioni

La rete di distribuzione del segnale (discesa) con cavi coassiali deve essere eseguita entro opportune canalizzazioni per collegare le prese di antenna installate nelle varie dislocazioni terminali.

E' preferibile che la rete venga realizzata con uno o più montanti verticali con derivazioni in orizzontale alle unità terminali. Questa soluzione ha lo scopo di ridurre i disturbi e le possibilità di manomissione dell'impianto di distribuzione del segnale.

Le grandezze minime delle tubazioni portanti cavi coassiali per impianti televisivi sono riportate nella Tab. E890/1.

Tab. E890/1 - Grandezze minime dei tubi in PVC per cavi coassiali

CAVO COASSIALE		GRANDEZZA DEL TUBO (diametro esterno in mm)
TIPO	N°	
75	1	16
	2	20
	3	20
	4	25

Art. 3.9.5 Prese utente ed accessori

Rientrano in questa voce:

- le cassette di derivazione indipendenti o con setti separatori;
- le scatole porta-prese TV indipendenti o separate con settori dagli altri impianti;
- le prese con impedenza caratteristica 75ohm e dimensioni secondo la tabella CEI-UNEL 84601-71;
- le prese d'utente devono assicurare la necessaria protezione di sicurezza fra l'apparecchiatura dell'utente e l'impianto di distribuzione via cavo.

Tranne nel caso di prese d'utente completamente isolate, la protezione raggiunta dipende dalla connessione equipotenziale del conduttore esterno del cavo d'utente.

Inoltre, per evitare che i ricevitori connessi ad un impianto d'antenna collettivo si disturbino reciprocamente, tra due prese qualsiasi devono intercorrere i seguenti valori di disaccoppiamento:

- 22 dB: tra due qualsiasi prese di utente (condizione peggiore è ovviamente quella tra due prese adiacenti);
- 42 dB in VHF e 35 dB in UHF: tra due prese, in condizioni particolari quali la presenza di canali che possano dar luogo a reciproche interferenze tra i canali stessi o con le armoniche degli oscillatori locali dei TV.

Art. 3.10 IMPIANTO ANTINTRUSIONE

Art. 3.10.1 Note generali

L'edificio sarà dotato di impianto antintrusione composto essenzialmente da una centrale antifurto con minimo 2 zone intrusione bilanciate, pannello indicativo con display, autodiagnosi, completa di alimentatore/caricabatteria, batteria minimo 12V-7Ah, alimentazione 230V-50Hz, collegamenti a sirene sia interne che esterne autoalimentate, interruttore di sicurezza a chiave per inserzione e disinserzione allarme da montare vicino all'ingresso principale, collegamenti ed accessori, rilevatore volumetrico ad infrarossi passivi posizionati indicativamente nel locale soggiorno e camera matrimoniale, contatti magnetici installati sulle porte di accesso verso l'esterno, combinatore telefonico per la chiamata automatica di allarme di minimo 4 numeri di telefono predefiniti di cui almeno 1 su GSM in caso di mal funzionamento del modem o delle linee in cavo. La posizione delle apparecchiature e la loro quantità è quella prevista sulle planimetrie allegate.

E' inoltre prevista l'installazione di una sirena esterna.

Art. 3.10.2 Centrale antintrusione

Centrale filare idonea per impianti di piccole medie dimensioni dotata di 2 zone programmabili (istantanee, ritardate), possibilità di parzializzazione delle zone in settori, ingresso ausiliario programmabile come tecnologico

o incendio, panico con sirene, panico silenzioso, ingresso di manomissione sistema, ingresso chiave meccanica, messa in servizio, tastiera remota, chiave elettronica digitale integrata, chiave meccanica. Il collegamento della tastiera remota e degli inseritori avviene su linea seriale. Disponibilità di 4 codici di accesso: utente1, utente 2, installatore, telesorveglianza. Segnalazione di presenza rete, batteria bassa, stato impianto, allarme manomissione, ingressi aperti, ingressi esclusi. Regolazione di tempo di entrata, di uscita, di allarme. Batteria inseribile: 12 Vcc 6 Ah, Alimentatore: 1,1 A, Dimensioni indicative (hxlxp): 345x240x79 mm

Art. 3.10.3 Rilevatore a doppia tecnologia

Portata globale: 15/25 m programmabile, Copertura microonda: 70° orizzontale, 70° verticale, Zone sensibili: 18 zone su 3 piani, Frequenza portante: in accordo con le frequenze nazionali, Funzione Autoequalizer®: soglie variabili in rapporto al rumore ambientale (per MW e IR), Sensibilità sezione microonda: regolabile, Sensibilità sezione infrarosso: regolabile, Memoria di allarme: di serie, Funzionamento: AND, Infrarosso passivo: Lente di Fresnel, Led di segnalazione: Separati per sezione, Tensione di alimentazione: 10,5 ÷ 14 Vcc, Assorbimento: 30 mA a riposo, Dimensioni indicative senza supporto: 100x95x60 mm

Art. 3.10.4 Contatto magnetico

Contatto magnetico per montaggio a vista in ambienti interni. Caratteristiche tecniche: protezione antimanomissioni, cavo di connessione a 4 fili di cui 2 per il contatto reed di allarme e 2 per il contatto reed di antimanomissione, guaina in acciaio rivestito in PVC da 10mm. di diametro a protezione del cavo di collegamento, tappi antisvitamento, dima di fissaggio. Caratteristiche elettriche: 2 contatti di tipo reed (1 per allarme e 1 per antimanomissione), caratteristiche dei reed: contatto di scambio, max potenza commutabile in c.c. 3W, max tensione di commutazione in c.c. 100V, tensione di rottura in c.c. 200V, corrente massima in c.c. 300mA, max resistenza di contatto 150 mΩ, capacità 1,2Pf, resistenza all'isolamento 10⁹Ω, tempo di attuazione n.a.=1msec., n.c.=1,5msec., n. medio di operazioni 10⁸, tensione di lavoro max 30Vcc (come da Norma CEI 79-1 / 79-2), distanza min. di funzionamento su ferro 15mm, distanza min. di funzionamento non su ferro 21mm. Caratteristiche fisiche: corpo base da installare su montante fisso più magnete da installare su anta mobile, in alluminio pressofuso, dimensioni corpo base 114x20x35mm, dimensioni magnete 114x20x35mm, peso complessivo 570gr., temperatura di funzionamento -40° ÷ +125°C, umidità relativa 5% ÷ 93%, certificazione CE per la compatibilità elettromagnetica e la sicurezza, marchio IMQ 1° livello.

Art. 3.10.5 Tastiera di inserzione/disinserzione

Identificazione dell'operatore in base al codice digitato, Tensione nominale di alimentazione: 12V, Tensione minima di funzionamento: 10,5V, Tensione massima di funzionamento: 15V, Corrente nominale assorbita a 12V, retroilluminazione, Tipo di colloquio seriale, Lunghezza massima della linea seriale dalla centrale: 200 metri.

Art. 3.10.6 Sirena per esterno

Sirena da esterno in policarbonato. Flash di segnalazione. Pressione acustica 104 dB a 3m. Funzione di bloccaggio iniziale. Programmazione conteggio suonate con autoesclusione. Autoprotezione all'apertura e all'asportazione. Batteria Allocabile 12V 2Ah. Dimensioni indicative 265x210x65mm.

Art. 3.10.7 Cavi di connessione

Cavi per connessione tipo 4x0,22mmq LSZHM1.

Art. 3.11 IMPIANTO VIDEOCONTROLLO

Art. 3.11.1 Note generali

La centrale di controllo sarà installata in apposito locale tecnico nella posizione indicata in planimetria. Saranno controllati i punti di ingresso e i punti di passaggio interni principali quali pianerottoli delle scale e sbarchi ascensore.

Per realizzare una tale copertura è necessario installare le telecamere rappresentate in planimetria ed in particolare:

- telecamere IP 1/3" day/night a colori da esterno, 0,05 lux, obiettivo fisso, custodia antipolvere da esterno, resistenza elettrica, supporto da parete, complete di accessori per montaggio e protezione, cavi di collegamento;
- unità di videoregistrazione digitali a n ingressi video, n ingressi allarmabili e n uscite, hard disk min. 500GB software di gestione da remoto e relativi accessori secondo le varie tipologie costruttive;
- monitor LCD a COLORI 19".

La registrazione deve poter essere possibile per fasce orarie, per avvenuto allarme manuale o automatico ecc. Schede necessarie per la gestione delle immagini sui vari monitor con il richiamo in automatico o manuale delle immagini allarmate sul monitor principale.

Art. 3.11.2 Telecamera fissa Elvox

Unità di ripresa costituita da telecamera fissa tipo "bullet" antivandalismo IP66 da interno/esterno CCD Sony Super Had 1/3", Day/Night elettronico, custodia antivandalo, obiettivo fisso 3,6÷6mm F1,8, risoluzione massima 704x576, illuminatore led IR max 20m, Illuminazione minima 0.1 Lux (0,0lux con IR on), compressione video H264/MJPEG, grado di protezione IP66, alimentazione 12V DC, assorbimento 5,5 W, temperatura di funzionamento -10°C, + 60°C, peso 1,4Kg.

Art 3.11.3 Sistema di archiviazione Elvox NVR 5253/4

Sistema di archiviazione NVR, modalità di funzionamento Pentaplex, compressioni video H264/MJPEG/MPEG4 (in funzione della telecamera), video input 4 espandibile a 12 con licenze singole o gruppo di 4 licenze, uscita video VGA, risoluzione D1 fino a 5Mpx (in funzione della telecamera), risoluzione max 2048x1536, frame rate 25 fps, interfaccia ethernet 1Gbps, hard disk 500Gb, interfaccia USB num.4 USB 2.0, analisi video Motion Detection, alimentazione 12Vdc, 60W, temperatura esercizio 0°÷40°C.

Art 3.11.4 Software di supervisione

Software per il controllo e la registrazione remota di una o più sorgenti video Network Video e Network Camera Server con le seguenti caratteristiche tecniche: Gestione di sistemi video multipli digitali remoti attraverso reti TCP/IP, Supporto fino a 12 telecamere, Possibilità di visualizzare fino a 12 telecamere (secondo versione software) in maniera sequenziale o gruppi di telecamere appartenenti a sistemi diversi, Evolute centralizzazioni, fino a 10 FW-Manager, possono avere accesso contemporaneamente allo stesso video e controllarlo in qualsiasi momento e luogo fintanto che si è connessi alla rete TCP/IP. Collegamento diretto alla pagina web dei Network video server. Attivazione e disattivazione della visione di una telecamera. Controllo di Pan/Tilt/Zoom sull'immagine. Autoposizionamento di PTZ in condizioni di allarme (se previste). Controllo attraverso la rete di brandeggi e uscite di allarme. Gestione modulo Voice kit con siti remoti. Operazioni in simultanea di visualizzazione video, registrazione e playback. Registreazioni video multiple da evento, da motion detection e da tabella programmata o evento forzato. Salvataggio dei video su Hard Disk del PC o su server di rete. Opzioni di Preset per aree multiple di Motion detection. Utilizzo di database video. Possibilità di evidenziare rapidamente la visione per ogni telecamera con un semplice click del mouse. Facile visualizzazione di una telecamera con modalità Drag&Drop. Funzione ricircolo del disco. Visualizzazione della connessione al server, allarme e stato di registrazione. Esportazione dei file video archiviati in JPEG o Snap Shot. Conversione in formato AVI per la visione dei file video archiviati con Windows Media Player. Accesso al sistema protetto da password. Completo di software e chiavi hardware USB per i vari programmi ed applicativi (allarmi, mappatura, ecc.).

Art. 3.12 IMPIANTO FOTOVOLTAICO 7,5kW

Art. 3.12.1 Note generali

E' prevista la fornitura e posa in opera di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza di picco pari a 7,5kW utilizzando 30 moduli da 250W, conforme a quanto previsto dal Decreto 19 febbraio 2007 destinati a operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione e connessi alla rete di utente, a valle del dispositivo generale. I moduli saranno posizionati ed integrati totalmente sulla

copertura e sulla parete di mascheramento della scala di emergenza.

In prossimità della copertura, all'interno di un locale tecnico dedicato, sarà installato il quadro di protezione e ricezione con all'interno installate le varie apparecchiature quali apparecchi di protezione, inverter, dispositivo di interfaccia, contatore di energia prodotta, box con stringhe di parallelo, ecc.. A partire dal quadro elettrico partirà una linea in cavo installata in apposita tubazione interrata che collegherà l'impianto fotovoltaico con il locale misura posizionato vicino alla cabina di trasformazione dove, al suo interno, sarà installato il contatore di energia bidirezionale

La produzione di un impianto avente una potenza di 7,5kW, per ottenere la quale è necessario occupare una superficie di circa 49 mq, è di circa 8332,9kWh/anno.

L'installazione di un impianto di 7,5kW comporta una riduzione di gas tossici e inquinanti nell'atmosfera pari a equivalenti di produzione termoelettrica:

anidride solforosa	5,84kg
ossidi di azoto	7,35kg
polveri	0,26kg
anidride carbonica	4,35 t

A carico dell'appaltatore dovranno essere previste tutte le assistenze al cliente per gestione pratiche per inizio lavori con tutti gli enti preposti ed assistenza alla richiesta per le tariffe agevolate.

Sarà cura dell'appaltatore in fase di progetto costruttivo elaborare il progetto per la sistemazione e realizzazione di questi impianti sulla base delle indicazioni fornite sul progetto esecutivo e dopo aver preso visione della consistenza delle opere da eseguire in seguito ad una visita in cantiere. Al termine dei lavori sarà fornita un'adeguata documentazione di progetto costruttivo relativo alle lavorazioni eseguite su questi impianti.

Art. 3.12.1.1 Definizioni

a) un impianto fotovoltaico è un sistema di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della luce, cioè della radiazione solare, in elettricità (effetto fotovoltaico); esso è costituito dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione;

b) il generatore fotovoltaico dell'impianto è l'insieme dei moduli fotovoltaici, collegati in serie/parallelo per ottenere la tensione/corrente desiderata;

c) la potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del generatore fotovoltaico è la potenza determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime, o di picco o di targa) di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurate nelle condizioni standard di riferimento;

d) il gruppo di conversione è l'apparecchiatura elettronica che converte la corrente continua (fornita da generatore fotovoltaico) in corrente alternata per la connessione alla rete;

e) il distributore è il soggetto che presta il servizio di distribuzione e vendita dell'energia elettrica agli utenti;

f) l'utente è la persona fisica o giuridica titolare di un contratto di fornitura dell'energia elettrica.

Art. 3.12.1.2 Dimensionamento e prestazioni

La quantità di energia elettrica producibile è stata calcolata sulla base dei dati radiometrici relativi alla località di Agira (EN).

L'impianto sarà progettato per avere una potenza attiva lato c.a. superiore al 75% del valore della potenza nominale dell'impianto fotovoltaico, riferita alle particolari condizioni di irradianza.

Non sarà ammesso il parallelo di stringhe non perfettamente identiche tra loro per esposizione, e/o marca, e/o modello e/o numero di moduli.

Dovrà essere, inoltre, sempre rilevabile l'energia prodotta e le relative ore di funzionamento.

Art. 3.12.1.3 Sito di installazione e producibilità

L'impianto fotovoltaico dovrà essere posizionato sulla falda di copertura rivolta a Sud-Est.

Posizionamento dei pannelli FV:	Copertura
Inclinazione dei pannelli:	0°
Inclinazione della falda del tetto:	19
Orientamento (azimut):	-25°
Fenomeni di ombreggiamento:	Assenti
Numero moduli previsti:	30
Potenza nominale del sistema (kW):	7,5 kWp

Dalle caratteristiche progettuali dell'impianto, dalla sua ubicazione nel Comune di Azzano San Paolo e dai dati di insolazione media annua si calcola che l'energia producibile attesa dall'impianto è pari a 8.332,9kWh/anno

Art. 3.12.1.4 Descrizione dell'impianto

L'impianto fotovoltaico dovrà essere costituito da 30 moduli, per una superficie totale di circa 49m².

PESO COMPLESSIVO DEI MODULI: 30 moduli x 18,5kg = 555 kg. (escluso il sistema di fissaggio)

SUPERFICIE TOTALE DEI MODULI:

Superficie della copertura/pensilina: circa 49 m²

Inoltre dovrà essere adottata una conversione di stringa e quindi di utilizzare un convertitore statico.

E' prevista l'installazione di n. 1 inverter. All'inverter dovranno essere collegate tre stringhe in parallelo, da 10 moduli in serie ciascuna:

Art. 3.12.1.5 Schema elettrico generale

La tavola allegata, riporta lo schema generale dell'impianto fotovoltaico, attraverso il quale si evidenziano le principali funzioni svolte dai vari sottosistemi ed apparecchiature.

I moduli fotovoltaici sono raggruppati in 1 inverter collegati a 3 stringhe. Ogni stringa è costituita da 10 moduli in serie nei rispettivi casi. Ogni linea proveniente da ciascuna stringa sarà protetta da: limitatore di sovratensione , sezionatori con fusibile sotto carico da 20 A classe GG.

Tali protezioni dovranno essere contenute in un quadro in PVC con grado di protezione IP 44 installato a parete a monte dell' inverter.

L' inverter dovrà essere del tipo con trasformatore di isolamento, in grado di seguire il punto di massima potenza del proprio campo fotovoltaico sulla curva IV caratteristica (funzione MPPT).

Le uscite c.a dell'inverter saranno attestate ad un quadro elettrico di protezione e manovra a 230/400V (quadro di interfaccia c.a.), nel quale dovranno essere contenute le funzioni di sezionamento e di conteggio dell'energia.

Art. 3.12.2 Pannello Fotovoltaico BenQ Green Triplex PM245P00

Moduli fotovoltaici policristallini tipo BenQ Green Triplex PM245P00 o simili, conforme alla IEC61701 (test di resistenza alla corrosione salina e all'umidità), in grado di soddisfare esigenze di carico di 5400Pa secondo la norma IEC 61215, avente 3 busbar in modo da migliorare la trasmissione di corrente e l'affidabilità del modulo, svente scatola di derivazione con IP-67.

Le specifiche elettriche sono: Range potenza di picco 250Wp; Corrente di corto circuito (Isc) 8,75A; Tensione di circuito aperto (Voc) 37,8V; Tensione al punto di massima potenza (Vmp) 30,1V; Corrente al punto di massima potenza (Imp) 8,26A; NOCT (Nominal Operating Cell Temperature) 46°C ± 2 °C; Cambiamento di Voc con la temperatura -0,32%/K; Cambiamento di Isc con la temperatura 0,04%/K; Tensione massima di sistema (Vdc) IEC/UL 1000V/600V; Certificazione secondo la normativa IEC 61215, IEC 71730 e UL 1703; Garanzia prestazioni al 90% 10 anni e prestazioni al 80% 25 anni; Garanzia materiali e manodopera 10 anni; dimensioni (LxWxH) 1639x983x40 mm; peso 18,5 Kg; Massima tolleranza potenza nominale (Pn) 0/+3%;

Art. 3.12.3 Modulo di conversione (inverter) mod. Fronius IG Plus

Il convertitore c.c./c.a.(inverter) utilizzato dovrà essere idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature dovranno essere compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita dovranno essere compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

Inverter con commutazione automatica del trasformatore; il concetto MIX, il Module Manager e il sistema di ventilazione, in grado di confinare all'esterno i fattori ambientali, contribuiscono ad allungare la vita dell'inverter. Compatibile con tutte le tipologie di moduli, ma particolarmente indicato per moduli a strato sottile. Facilità di manutenzione. Può essere utilizzato sia per interni che per esterni perché dotato di un corpo metallico solido ed elegante, resistente ai raggi UV e alla corrosione. Scatola di collegamento stringhe integrata dotata di monitoraggio protezioni. Sezionatore CC integrato secondo lo standard DIN-VDE 0100-712. Dotato di sistema Power Steck Sistem, che unisce in un'unica e solida unità le scatole dei collegamenti e la fonte di energia. Conformità marcatura CE. Rispondente alle norme e alle direttive in vigore. Grado di efficienza massimo 95,9%.

Modello Fronius IG Plus 100 V-3 ; Potenza CC massima a $\cos \varphi=1$ 8430W; Corrente di entrata massima (I_{dc} max) 36,7A; Tensione di entrata massima (U_{dc} max) 600V; Gamma tensione MPP 230÷500V; Potenza CA massima a $\cos \varphi=1$ 8000; Potenza in uscita massima 8000VA; Corrente in uscita massima (I_{ac} max) 11,6A; Allacciamento alla rete 3 ~ NPE 400V/230V 50Hz; Fattore di potenza $\cos \varphi$ 0,85÷1; Consumo notturno <1W; Dimensioni (HxLxW) 1263x434x250mm; Peso 49,2Kg; Grado di Protezione IP54**; Concezione inverter trasformatore AF; Raffreddamento con ventilazione regolata; Gamma temperatura ambiente -20°C ÷ +55°C; Umidità dell'aria consentita 0%÷95%.

Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico. Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto. Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.

L'inverter dovrà essere dotato di un sistema di monitoraggio locale e di una interfaccia RS232 per il collegamento al sistema di controllo e supervisione dell'impianto.

Dovrà fornire almeno le seguenti segnalazioni:

- perdita di isolamento verso terra lato corrente continua;
- funzionamento in parallelo alla rete;
- guasto interno al dispositivo.

Art. 3.12.4 Quadro d'interfaccia

Il quadro di interfaccia assolve la funzione di:

- protezione e sezionamento elettrico di ognuno del convertitore dell'impianto (interruttore automatico)
- protezione delle linea trifase da sovratensioni indotte (scaricatori) in ingresso lato rete
- protezione di interfaccia verso la rete elettrica (relè di protezione di max, min tensione e frequenza + dispositivo di interfaccia) conforme alle prescrizioni AEEG
- nodo equipotenziale di terra

Il quadro elettrico verrà certificato e marchiato dal costruttore come AS o ANS secondo le norme CEI 17-11 e CEI 23-51 dove applicabili. Sull'involucro esterno verrà posto il marchio CE. Il quadro di interfaccia sarà costituito da shelter in vetroresina o materiale termoplastico autoestinguente con grado di protezione esterno almeno IP 40, grado di protezione interno IP 20 con porta incernierata con riquadro in vetro e chiusura con chiave triangolare. Il montaggio di ogni componente dovrà essere tale da impedire contatti accidentali con parti in tensione come richiesto dalle norme CEI 17-13. Il fissaggio deve essere previsto a parete all'interno del locale di disimpegno dell'edificio adiacente all'area di posa.

Art. 3.12.5 Cassetta di distribuzione stringhe

Cassetta di distribuzione CC con grado di protezione IP65, possibilità di connettere 16 stringhe, completa di pressacavi PG ed interruttore CC. Scatola in policarbonato resistente ai raggi UV, ingressi per misure ambientali,

controllo di presenza della singola stringa, monitoraggio delle correnti di stringa, possibilità di intervento per guasto o malfunzionamento, completa visibilità dell'impianto, datalogging con analisi delle performance delle singole sezioni di impianto, telecontrollo tramite internet con accesso puntuale ai dati istantanei complessivi e specifici dell'impianto. Fusibili di stringa c.c. 12A, Corrente d'ingresso massima ASTC 8A, sezione cavi di stringa 1,5÷10mmq Pg11, massima sezione cavi in uscita fino a 2x35 – 150mmq Pg29+riduzione, sezione cavo di terra 25/35mmq Pg16, misura corrente singola stringa e media, ingressi per misure ambientali: 0-10Vdc 0(4)-20mA, 0-100mV PT100 [0,15-0,75mmq Pg11], uscita a allarme antifurto verso centralina esterna 6x0,25mmq Pg11 o 2x0,5mmq Pg11. Numero di stringhe parallele 16, Range di tensione FV 0-750V, tensione c.c. massima (Ucc max) 750V, corrente d'uscita massima (OFV) 128°, allarmi: min./max corrente, stato interruttore, intervento scaricatori, diodi antinversione, dimensioni (LxAxP) 1600x300x185mm, peso 18kg.

Art. 3.12.6 Collegamenti elettrici

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame scelti in funzione della effettiva tensione di esercizio e portata e del tipo unificato e/o armonizzato e non propaganti l'incendio. I cavi impiegati per il cablaggio del sistema in corrente continua devono essere unipolari con connettori all'ingresso dei quadri di parallelo. La sezione dei cavi dovrà essere dimensionata per garantire una caduta di tensione inferiore al 2% del valore misurato da qualsiasi modulo al gruppo di conversione. Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o la manutenzione, i conduttori dovranno avere la seguente colorazione:

- Conduttore di protezione: giallo-verde (obbligatorio);
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio);
- Conduttore di fase: grigio/marrone/nero;
- Conduttore per circuiti in c.c.: indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-".

Art. 3.12.7 Impianti di messa a terra

Il campo fotovoltaico dovrà essere gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe, costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, dovranno essere provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni.

Dovrà essere prevista la separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete.

Art. 3.12.8 Sistema di controllo e supervisione

L'impianto dovrà essere dotato di un sistema di controllo e monitoraggio tale da permettere, per mezzo di un datalogger con software dedicato, l'interrogazione in ogni istante dell'impianto, al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati, con la possibilità di visionare le funzioni di stato, comprese le eventuali anomalie di funzionamento.

Art. 3.12.9 Dettagli di installazione.

I moduli fotovoltaici dovranno essere fissati al tetto per mezzo di apposite strutture in grado di consentire il montaggio e lo smontaggio per ciascun modulo, indipendentemente dalla presenza o meno di quelli contigui.

La sopraelevazione dei moduli dovrà consentire il passaggio di aria per la ventilazione del dorso dei moduli stessi. Il sistema di fissaggio con staffe e profili in alluminio dovrà essere ad alta resistenza rispetto ai possibili carichi dovuti al vento e alla neve. I profili dovranno essere dotati di canale dedicato alla posa dei cavi. I sottocampi dovranno essere posati ad una distanza adeguata dalle grondaie, per evitare che le acque piovane intercettate dai pannelli non oltrepassino le grondaie stesse.

Art. 3.12.10 Smaltimento rifiuti

La gestione delle forniture e dei lavori in sito e la gestione e lo smaltimento di qualsiasi tipologia di rifiuto derivante dall'esecuzione deve essere fatta nell'integrale ottemperanza alle disposizioni legislative e regolamenti vigenti.

Art. 3.12.11 Verifica tecnico-funzionale

La verifica tecnico-funzionale dell'impianto consiste nel verificare:

- la continuità elettrica e le connessioni tra moduli;
- la messa a terra di masse e scaricatori;
- l'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- la condizione: $P_{cc} > 0,85 * P_{nom} * I / ISTC$, ove:
 - ❖ P_{cc} è la potenza (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del 2%;
 - ❖ P_{nom} è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico;
 - ❖ I è l'irraggiamento (in W/m²) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del 3%;
 - ❖ ISTC, pari a 1000 W/m², è l'irraggiamento in condizioni standard;
- la condizione: $P_{ca} > 0,9 * P_{cc}$, ove: P_{ca} è la potenza attiva (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione, con precisione migliore del 2%;
- la condizione: $P_{ca} > 0,75 * P_{nom} * I / ISTC$.

Le verifiche di cui sopra dovranno essere effettuate, a lavori ultimati, dall'installatore dell'impianto, che dovrà essere in possesso di tutti i requisiti previsti dalle leggi in materia e dovrà emettere una dichiarazione (secondo il fac-simile allegato), firmata e siglata in ogni parte, che attesti l'esito delle verifiche e la data in cui le predette sono state effettuate.

Art. 3.12.12 Documentazione

Dovranno essere emessi e rilasciati dall'installatore i seguenti documenti:

- manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi manutentivi;
- progetto esecutivo in versione "come costruito", corredato di schede tecniche dei materiali installati;
- scheda di progetto dell'impianto come costruito;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- dichiarazione di conformità ai sensi della DM 37/08;
- certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
- garanzia sull'intero impianto e sulle relative prestazioni di funzionamento.

Art. 3.13 IMPIANTI ELETTRICI A SUPPORTO DEGLI IMPIANTI MECCANICI**Art. 3.13.1 Note generali**

Sugli schemi elettrici inseriti nel progetto impianti meccanici saranno riportati gli schemi di collegamento delle apparecchiature di climatizzazione. L'impianto è essenzialmente composto da un unità Pompa di Calore installata nel locale centrale termica e da unità fancoils installate nei locali ad uso ufficio. Si consiglia all'installatore elettrico comunque di verificare le istruzioni relative ai collegamenti elettrici riportati sui fogli allegati alla macchina realmente presente in cantiere.

Il funzionamento dell'impianto di climatizzazione sarà sempre indipendente dall'accensione delle luci interne ai locali e sarà comandato e controllato dai pannelli di controllo previsti nel progetto dell'impianto meccanico.

L'installatore elettrico dovrà prevedere l'alimentazione delle macchine installate: allaccio diretto per la Pompa di Calore e presa bypass per i fancoils. Dovrà inoltre prevedere la stesura del cavo di collegamento BUS tra i vari fancoils ed il pannello di controllo. Ad ogni piano è prevista l'installazione di un pannello di comando e controllo. A bordo di ogni fancoils ci sarà la possibilità di regolare localmente la velocità di funzionamento e sarà consentito un set point +3/-3°C.

Art. 3.14 PRESCRIZIONI PER IMPIANTI ELETTRICI NEI LOCALI BAGNO/DOCCIA**Art. 3.14.1 Note generali**

I locali da bagno e per doccia sono considerati dalla Norma CEI 64-8 ambienti particolari nei quali si applicano le prescrizioni contenute alla sezione 701.

La Norma suddivide i locali in 4 zone:

Zona 0: è il volume interno alla vasca da bagno o al piatto della doccia.

Zona 1: è quella delimitata dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno o al piatto della doccia ed avente un'altezza di 2,25 m, misurata a partire dal pavimento; quando il fondo della vasca da bagno o il piatto della doccia si trovano a più di 0,15 m sopra il pavimento, l'altezza di 2,25 m viene misurata a partire da questo fondo.

Zona 2: è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto della doccia, largo 0,6 m ed alto 2,25 m dal pavimento.

Zona 3: è il volume al di fuori della zona 2 avente una larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia) ed un'altezza di 2,25 m dal pavimento.

Nulla deve essere installato nella zona 0; le regole di installazione delle restanti zone sono riassunte nella tabella C160/1.

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Protezione minima contro la penetrazione dei liquidi	IPX4	IPX4	IPX1
Dispositivi di comando, protezione, ecc.	Non ammessi	Non ammessi	Ammessi se protetti con interruttore differenziale con $I_{dn} < 30$ mA
	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Apparecchi utilizzatori	Ammessi - apparecchi fissi Selv - Scaldacqua (se con grado di protezione IPX4)	Sono ammessi, oltre a quelli della zona 1 gli apparecchi illuminanti, di riscaldamento, le unità per idromassaggio di classe II o di classe I, con interruttore differenziale $I_{dn} < 30$ mA	Nessuna limitazione (valgono le regole generali)
Prese a spina	Non ammesse	Ammesse le prese per rasoi elettrici con proprio trasformatore di isolamento di classe II incorporato	Ammesse, purchè protette con interruttore differenziale con $I_{dn} < 30$ mA
Condutture elettriche (eccetto quelle incassate a profondità maggiore di 5 cm)	Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle zone 1 e 2. Isolamento corrispondente alla classe II, senza tubazioni metalliche.		Nessuna limitazione (valgono le regole generali)
Collegamento equipotenziale supplementari	Obbligatorio	Obbligatorio	Obbligatorio

Il collegamento equipotenziale supplementare nei locali da bagno è prescritto dall'art. 701.413.1.6 della Norma CEI 64-8 e deve:

- collegare tutte le masse estranee all'ingresso (o all'uscita) del locale;
- i conduttori di rame devono avere sezione 2,5 mmq se in tubo, 4 mmq se sotto intonaco o pavimento;
- le giunzioni devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni;
- è vietata l'inserzione di interruttori o fusibili nei conduttori del collegamento equipotenziale che viceversa dev'essere collegato al più vicino conduttore di protezione.

Nei bagni ciechi l'aspirazione forzata è obbligatoria.

L'apparecchio di aspirazione dev'essere dotato di temporizzatore e, laddove necessario, di regolatore di velocità. I coefficienti di ricambio d'aria consigliati sono: 6 volumi/ora in espulsione continua; 12 volumi/ora in espulsione forzata intermittente.

Gli impianti elettrici nei locali da bagno sono regolati dalla Norma CEI 64-8, Sez. 701, che fornisce prescrizioni dettagliate sui provvedimenti da adottare.

Valgono in particolare le seguenti prescrizioni:

- nella zona 3 possono essere installati prese a spina, interruttori e dispositivi di comando, purché sia adottata la protezione mediante interruttore differenziale aventi $I_{dn} < 30$ mA. Per la protezione addizionale contro i contatti diretti ed indiretti in alcuni casi si può adottare, sempre in questa zona, un provvedimento di più elevata sicurezza usando un interruttore differenziale di più alta sensibilità (per esempio avente $I_{dn} 10$ mA);
- l'alimentazione dello scaldacqua (che, si ricorda, può essere installato anche nelle zone 1 e 2) si può

eseguire con un cavo multipolare con guaina non metallica ed eventuale scatola terminale con passacavo nelle immediate vicinanze dello scaldacqua:

- il cavo, che si deve sviluppare senza giunzioni a partire da una cassetta disposta fuori dalle zone 1 e 2, può alimentare con un breve percorso in vista, ma in posizione di difficile accessibilità, lo scaldacqua;
- l'interruttore di comando deve essere ubicato fuori dalle zone 1 e 2.
- apparecchi di comando, prese a spina e cassette installate nella zona 3 possono essere di tipo ordinario, incassati in posizione verticale;
- si raccomanda tuttavia di non installare questi apparecchi in posizioni particolarmente esposte a frequenti gocciolamenti.

Art. 3.15 IMPIANTO DI TERRA

Art. 3.15.1 Note generali

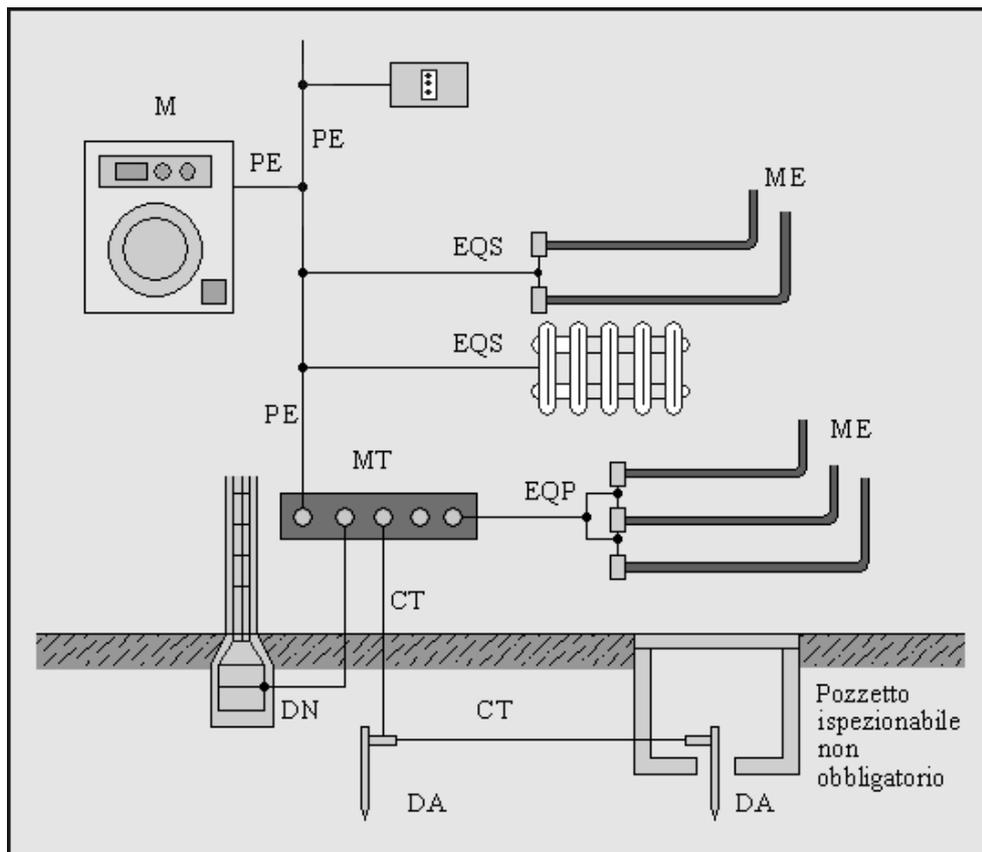
A protezione degli edifici deve essere realizzato un impianto di terra comune cui devono essere collegati i conduttori di protezione e i conduttori di equipotenzialità principali e supplementari relativi alle masse estranee (tubazioni metalliche per acqua, gas, riscaldamento, strutture metalliche ecc.).

Per l'applicazione della misura di protezione contro i contatti indiretti a mezzo di interruzione automatica dell'alimentazione, la tensione di contatto limite convenzionale nei luoghi in oggetto è $U_L=50V$ in c.a.

Trattandosi di sistema di distribuzione TT deve essere soddisfatta la relazione $R_a \cdot I_a < 50$.

L'impianto, che deve essere rispondente alla norma CEI 64-8, è composto essenzialmente di:

- dispersore artificiale composto da picchetti di dispersione in acciaio zincato 1500x50x50x5 mm accessibili infissi lungo il corsello dell'autorimessa interrata nella posizione indicata sulla planimetria allegata. Le corde di rame saranno interconnesse tra di loro e saranno dotate di morsetti di sezionamento per la misura dell'impianto (vedi planimetria) sotto i ponti interconnessi con corda in rame nudo da 50 mmq.
- dispersore naturale costituito dai tondini di ferro del calcestruzzo collegati tramite conduttore di terra dispersore artificiale di cui sopra e il tutto collegato tramite corda di rame isolata dal terreno da 50 mmq al collettore di terra.
- collettore di terra ubicato nel quadro generale costituito da una barra in rame dotata di appositi morsetti al quale va collegato il conduttore di terra (sezionabile per la misura del valore di resistenza dell'impianto di terra) e i conduttori di protezione principali (in rame isolato giallo-verde) al quale vanno collegati gli impianti di protezione delle varie utenze e di equipotenzialità principali (collegamenti con i tubi metallici dell'impianto idrico e del gas realizzati immediatamente all'ingresso dell'edificio immediatamente a valle dei rispettivi contatori) e supplementari (masse e masse estranee nel locale Bagno).



DA	<i>Dispersore intenzionale</i>	DN	<i>Dispersore di fatto</i>
CT	<i>Conduttore di terra</i>	PE	<i>Conduttore di protezione</i>
EQP	<i>Conduttore equipotenziali principale</i>	EQS	<i>Conduttore equipotenziali secondario</i>
MT	<i>Collettore (o nodo) principale di terra</i>	M	<i>Massa</i>
ME	<i>Massa estranea</i>		

L'impianto di terra è finalizzato al collegamento alla stessa terra di tutte le parti metalliche conduttrici e accessibili dell'impianto elettrico (collegamento o messa a terra di protezione).

La messa a terra di protezione, coordinata con un adeguato dispositivo di protezione, quale ad esempio il relè differenziale, realizza il metodo di "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione" che è il metodo correntemente utilizzato contro i contatti indiretti.

Scopo dell'impianto di terra, negli impianti utilizzatori alimentati da sistemi di I categoria, è di convogliare verso terra la corrente di guasto, provocando l'intervento del dispositivo di protezione che provvede all'automatizzata interruzione della corrente di guasto, evitando il permanere di tensioni pericolose sulle masse.

Nei sistemi di II categoria, nei quali la cabina di trasformazione è di proprietà dell'utente, il conduttore di protezione viene solitamente collegato al centro stella del secondario del trasformatore. In tal caso, in presenza di un guasto su una massa del circuito di bassa tensione, la corrente si chiude attraverso il conduttore di protezione, senza interessare il dispersore che viene dimensionato in funzione di guasti che si verifichino sul circuito di alimentazione di media tensione.

Gli elementi costitutivi l'impianto di terra sono:

dispersore

Corpo conduttore o gruppi di corpi conduttori in contatto elettrico con il terreno e che realizza un collegamento elettrico con la terra.

Il dispersore può essere:

- intenzionale, quando è installato unicamente per scopi inerenti alla messa a terra di impianti elettrici;
- di fatto, quando è installato per scopi non inerenti alla messa a terra di impianti (armature di fondazioni, ecc.).

I dispersori possono essere costituiti dai seguenti componenti metallici:

- tondi, profilati, tubi;
- nastri, corde metalliche;
- conduttori facenti parte dello scavo di fondazione;
- ferri di armatura nel calcestruzzo incorporato nel terreno;
- tubazioni metalliche dell'acqua, solo con il consenso dell'esercente dell'acquedotto;
- altre strutture metalliche per liquidi o gas infiammabili.

Le dimensioni minime ed i materiali dei dispersori intenzionali, sono riportate nella Tab. A71/1.

Tab. A71/1 - Dispersori intenzionali: tipologia, materiali e dimensioni minime raccomandate

	Tipo di elettrodo	Dimensioni	Acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) (1)	Rame
Per posa nel terreno	Piastra	Spessore (mm)	3	3
	Nastro	Spessore (mm) Sezione (mm ²)	3 100	3 50
	Tondino o conduttore massiccio	Sezione (mm ²)	50	35
	Conduttore cordato	· ciascun filo (mm) Sezione corda (mm ²)	1,8 50	1,8 35
Per infissione nel terreno	Picchetto a tubo	· esterno (mm) Spessore (mm)	40 2	30 3
	Picchetto massiccio (2)	· (mm)	20	15
	Picchetto in profilato	Spessore (mm) Dimensione trasversale (mm)	5 50	5 50

(1) Anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50% (sezione minima 100 mm²).

(2) In questo caso è consentito anche l'impiego di acciaio rivestito di rame, purché il rivestimento abbia seguenti spessori minimi:

- per deposito elettrolitico: 100 ·m;
- per trafilatura: 500 ·m.

Art. 3.15.2 Criteri realizzativi dell'impianto di terra

Per progettare e realizzare correttamente l'impianto di terra valgono i criteri generali nel seguito esposti:

determinazione della resistenza di terra:

Il valore della resistenza di terra può essere ricavato seguendo le indicazioni riportate al capitolo 2 della Guida CEI 64-12 (Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario) che, in funzione del sistema di distribuzione TT o TN, sintetizza il processo di determinazione del valore della resistenza di terra in due schemi a blocchi di facile consultazione.

Scelta del dispersore:

La scelta del dispersore, deve essere effettuata sulla base di considerazioni tecniche, economiche ed ambientali. Valutazioni tecniche inducono a realizzare un sistema che possa raggiungere il valore di resistenza calcolato ed una buona equipotenzialità. L'utilizzo di dispersori di fatto facilita il raggiungimento di tali obiettivi. L'aspetto economico induce ad evitare inutili sprechi di materiale. In particolare nei sistemi TT l'utilizzo degli elementi di fatto può spesso da solo garantire il raggiungimento di accettabili valori della resistenza di terra. In questi sistemi, in ogni caso, anche con l'uso di elementi verticali (dispersori a picchetto) si può ottenere un valore di resistenza soddisfacente.

Esistono infine situazioni in cui le caratteristiche morfologiche del terreno (ad esempio la presenza di rocce) o ambientali (terreni con elevata resistività) rendono necessario l'uso di maglie, di elementi orizzontali o trivellazioni per elementi verticali profondi.

Dimensionamento dei conduttori di terra e di protezione:

Il conduttore di terra deve essere in grado, anche in funzione delle condizioni di posa di:

- portare al dispersore la corrente di guasto;
- resistere alla corrosione;
- resistere ad eventuali sforzi meccanici.

Le condizioni di cui sopra si ritengono convenzionalmente soddisfatte quando i conduttori di terra e di protezione hanno sezioni non inferiori a quelle indicate nelle Tab. A72/1 e A72/2.

Tab. A72/1 - Sezioni minime dei conduttori di terra

	Rame mm ²	Acciaio zincato mm ²
Non protetto contro la corrosione	25	50
Protetto contro la corrosione, ma senza protezioni meccaniche	16	16
Protetto sia contro la corrosione sia meccanicamente	Si applica la Tab. A72/2	

Tab. A72/2 - Sezioni minime convenzionali dei conduttori di protezione

Sezione dei conduttori di fase S mm ²	Sezione minima del conduttore di protezione Sp mm ²
S < 16	Sp = S
16 < S < 35	16
S > 35	Sp = S/2

Nota: quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa condotta dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di:

- 2,5 mm² se è protetto meccanicamente
- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

Dovrà essere effettuata, a cura dell'installatore, una misura del valore della resistenza di terra per verificarne il valore e che sia verificata la relazione $R_d < R_t$.

Art. 3.15.3 Installazione dei dispersori e conduttori di terra

L'impianto di terra oggetto della presente specifica è composto da dispersori orizzontali interrati nel terreno meccanicamente.

I dispersori orizzontali saranno interrati ad una profondità da 0,5 a 1m sotto il livello del terreno lungo tutta la lunghezza indicata sulla planimetria allegata (circa 35 m), ciò garantisce una sufficiente protezione meccanica ma, in ogni caso, si raccomanda che il dispersore sia situato sotto lo strato soggetto al gelo. Si raccomanda che:

- essi siano circondati da terra leggermente costipata;
- pietre o ghiaietto non siano in contatto diretto con i dispersori interrati;
- il terreno locale, dannoso per il metallo costituente il dispersore, sia sostituito da un adatto materiale di riempimento.

Non è raccomandato l'uso di prodotti chimici per ridurre la resistività del terreno.

L'interconnessione fra dispersori orizzontali e ed i dispersori di fatto deve essere effettuata con l'ausilio di opportuni giunti resistenti alla corrosione e che non diano origine a coppie galvaniche. Devono avere una resistenza elettrica e meccanica equivalente a quella degli stessi dispersori e devono sopportare gli sforzi meccanici durante la connessione. Quando devono essere collegati metalli diversi, che danno luogo a coppie che potrebbero causare corrosioni galvaniche, le giunzioni devono essere protette in modo durevole dal contatto con gli elettroliti circostanti.

Art. 3.15.4 Giunzioni del conduttore di terra

Le giunzioni devono avere una buona continuità elettrica per impedire sovratemperature non accettabili dovute alle correnti di guasto.

Devono avere caratteristiche identiche a quelle sopra descritte e devono essere protette in modo durevole per impedire con gli elettroliti circostanti.

Devono essere utilizzati idonee giunzioni per collegare i conduttori di terra ai dispersori, al nodo principale di terra ed a qualsiasi altra parte metallica. Può essere utile, per le prove, l'impiego di collegamenti amovibili.

Deve essere impossibile scollegare le giunzioni senza attrezzi speciali.

Art. 3.15.5 Scheda di progetto**Scheda di progetto dell'impianto di terra – Sistemi TT (CEI 64-12 cap. 2)**

- a) Valutazione del valore della corrente (I_a) che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione a corrente differenziale

$$I_a = I_{dn} = 0,3A$$

- b) Scelta del valore della tensione totale di terra più elevato accettabile

$$U_t = 25V \text{ per locali ad uso medico, cantieri, ricovero animali}$$

$$U_t = 50V \text{ per tutti gli altri ambienti}$$

- c) Determinazione del valore più elevato accettabile per la resistenza di terra

$$R_t = U_t / I_a = 50 / 0,3 = 166 \text{ ohm}$$

- d) Determinazione della resistività del terreno (ρ_m)

$$\text{Da tabelle, sulla base del tipo di terreno (ghiaia+terra) : } 400 \text{ ohm} \cdot \text{m}$$

- e) Calcolo teorico della resistenza R_d dei dispersori previsti

$$\text{Elementi intenzionali verticali (L=1500x50x50x5) } R_d = 250 \text{ ohm} \cdot \dots (\text{cadauno})$$

(n. 4 picchetti interconnessi con corda di rame nudo)

Art. 5 NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**art. 5.1 Modo di valutazione dei lavori**

La quantità dei lavori e delle provviste e' quella prevista nell'elenco delle opere e la valutazione sarà fatta con prezzo a corpo per l'intera fornitura. Sarà cura della appaltatore, prima di presentare l'offerta, verificare l'esatta quantità dei materiali per fornire un impianto completo e realizzato secondo le norme e la regola dell'arte per raggiungere gli obiettivi progettuali.

La ditta assuntrice, da parte sua, durante l'esecuzione degli impianti non può introdurre varianti al progetto senza averne ricevuta l'autorizzazione per iscritto dall'Amministrazione. Ogni contravvenzione a questa disposizione e' a completo rischio e onere della ditta che dovrà rimuovere o demolire le opere eseguite.

Tutti i lavori compensati a corpo, verranno eseguiti secondo quanto previsto nell'allegata relazione tecnica. Il compenso stabilito comprende tutte le somministrazioni, accessori ed oneri per dare l'opera descritta completa in ogni sua parte ed eseguita a regola d'arte.

art. 5.2 Invariabilità dei prezzi

Il prezzo netto a corpo delle opere comunicato dalla ditta assuntrice, si intende accettato dalla stessa in base a calcoli di sua propria e assoluta convenienza, a tutto suo rischio e quindi e' invariabile e indipendente da qualunque eventualità che non abbia tenuto presente. La ditta non ha perciò ragione di pretendere sovrapprezzi o indennità speciali di nessun genere per aumenti di costo dei materiali e della mano d'opera, per dazi, perdite, scioperi, emigrazioni, eventuali epidemie, aumenti di prezzi di assicurazione degli operai nel periodo di esecuzione dei lavori, per guerra e per qualsiasi altra sfavorevole circostanza che possa verificarsi dopo l'aggiudicazione.

IMPIANTI MECCANICI

1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E/O CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

1.1 Normativa di riferimento

Nella stesura dei progetti degli impianti di riscaldamento va fatto riferimento alle seguenti leggi e normative:

- . Normativa antincendio per le attività soggette al D.M. 16 febbraio 1982;
- . Legge n. 10 del 9 gennaio 1991;
- . D. Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005 e successive modificazioni;
- . D. Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006 e successive modificazioni;
- . D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 e successive modificazioni;
- . D.G.R. 22/12/2008 8/8745
- . D.P.R. n. 59 del 02 aprile 2009;
- . D.L.G.S. 28/2011
- . Norme UNI vigenti.

1.2 Verifica delle dispersioni invernali

Il dimensionamento dell'impianto di riscaldamento dovrà essere progettato secondo quanto imposto dalla Normativa Nazionale e Provinciale. I calcoli dovranno essere redatti secondo quanto indicato nella norma UNI TS 11300.

La progettazione degli edifici al fine di ottenere un risparmio energetico e secondo quanto imposto dalla Legge Regionale dovrà garantire una prestazione energetica minima pari al valore minimo di EPh di cui alla D.G.R. 22/12/2008 8/8745

1.3 Attenuazione dei ponti termici

Coibentando l'involucro edilizio secondo i dettami normativi vigenti (norme UNI TS 11300) le dispersioni invernali risultano essere contenute; ne consegue che per tale motivo assuma maggior rilevanza, ai fini del comfort e della salubrità degli edifici, la cura posta nell'attenuazione dei ponti termici.

Sono richiesti pertanto particolari esecutivi relativi all'attenuazione ed all'eliminazione dei ponti termici in genere.

1.4 Generalità

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, delle condizioni indicate in progetto (temperatura, umidità relativa, ricambio d'aria), compatibilmente con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. 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, dell'acqua e del suolo. Per favorire il contenimento energetico sono preferibili gli impianti funzionanti a bassa temperatura.

1.5 Componenti

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti individuati nelle fasi di progettazione degli impianti destinati alla produzione ed alla distribuzione del calore, alla regolazione automatica, alla contabilizzazione dell'energia termica, devono essere provvisti dei certificati di omologazione rilasciati dagli organi competenti. In particolare gli impianti di riscaldamento ad acqua calda di potenza superiore a 35 kW o con temperatura del fluido superiore a quella di ebollizione (= 100°C) dovranno essere completi di tutti i dispositivi di sicurezza e di protezione previsti dall'applicazione del D.M. 1 dicembre 1975 e relative Raccolte R.

Tutti i componenti degli impianti dovranno essere facilmente accessibili per il controllo, la verifica, la manutenzione e l'eventuale sostituzione.

1.6 Sistemi di produzione del calore

L'impianto dovrà essere del tipo centralizzato

1 Generatori di calore: devono avere rendimento minimo secondo il D.P.R. n. 660 del 15 novembre 1996 e DGR 8/8745 del 22/12/2008 (alimentati a combustibile gassoso) secondo le norme vigenti, completi di bruciatore modulante o modulante progressivo a seconda delle potenze impegnate, avente combustione a basso tenore di

NOx.

Il generatore (o generatori) dovrà soddisfare quanto citato all'art. 4 del D.P.R. n. 551 del 21 dicembre 1999, e quanto prescritto dal con verifica esposta nella relazione tecnica della Legge 10/1991 e successive modificazioni.

1.7 Condotti di evacuazione dei fumi

I generatori di calore dovranno essere collegati ai rispettivi camini, questi secondo Legge n. 615/66, D.P.R. n. 1391/70 o UNI EN 13384-1 e 2, tramite canali da fumo in acciaio inox coibentati, dotati di ispezioni e di dispositivi per il controllo della combustione.

I condotti dei fumi (raccordi fumari, canali fumari e camini) devono assicurare la corretta evacuazione dei fumi anche al carico massimo e nelle peggiori condizioni esterne di temperatura, pressione ed umidità relativa. Lo sbocco all'esterno dovrà avvenire secondo le prescrizioni vigenti e comunque in modo da non recare molestie. Nel locale in cui sono installati i generatori di calore deve essere assicurato il libero ingresso dell'aria di ventilazione mediante aperture non chiudibili di dimensioni adeguate, nel rispetto delle specifiche normative di prevenzione antincendi.

1.8 Distribuzione del fluido vettore

La distribuzione orizzontale, le colonne montanti ed i collegamenti in Centrale Termica saranno realizzati con tubazioni in acciaio nero senza saldature, serie media (UNI 10255-SM), ed opportunamente isolate (secondo i dettami del D.P.R. 412/93, allegato B).

I giunti di qualsiasi genere (saldati, filettati o flangiati) dovranno essere a perfetta tenuta; i sostegni delle tubazioni orizzontali e sub-orizzontali dovranno essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti. Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle perdite di carico, deve essere condotto in modo da equilibrare le perdite di carico nei circuiti primari e secondari. La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinarsi di aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.

Il percorso delle tubazioni deve assicurare il sicuro sfogo dell'aria; occorre prevedere la compensazione delle dilatazioni termiche. Gli organi di intercettazione dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio e assicurare la perfetta tenuta.

La temperatura dell'acqua in mandata dovrà essere regolata in ragione dell'effettivo fabbisogno termico in considerazione della temperatura esterna e quindi tramite sistemi di regolazione comandati da termoregolatori elettronici completi di orologio-programmatore giornaliero/settimanale. Se il generatore di calore è del tipo a condensazione è consigliato un dimensionamento delle tubazioni con una differenza minima di temperatura tra mandata e ritorno, in modo da favorire la condensazione abbassando le temperature dei circuiti di ritorno.

Le pompe di circolazione del fluido vettore dovranno essere del tipo ad elevata efficienza elettrica (Classe A a partire dal gennaio 2011). Sono da preferire pompe elettroniche modulanti a portata variabile ed a basso consumo energetico.

Nel caso del frazionamento della potenza su più generatori dovranno essere previsti sistemi di sequenza con valvole a farfalla motorizzate o elettropompe da posizionarsi sull'uscita di ogni generatore e comandate da apposita centralina.

Nella relazione tecnica o sullo schema di impianto dovranno essere riportati i calcoli con le caratteristiche idrauliche delle pompe e delle valvole.

Sistema di emissione

All'interno degli ambienti il sistema di somministrazione di calore è previsto con il apparecchi di emissione Fan Coil con uso invernale ed estivo; esso è funzionante a bassa temperatura(inverno andata 50°C) in estate il valore di temperatura di alimentazione sarà di 8°C.

I Fan Coil saranno dimensionati in modo da garantire una adeguata portata d'aria ed una velocità della stessa tale da non avere velocità in zone con presenza di persone superiori a 0,20 mt/sec.

1.9 Termoregolazione

L'impianto deve essere provvisto di apparecchiatura/e per la regolazione automatica della temperatura del fluido vettore in funzione della temperatura esterna, del conseguente fattore di carico e del numero di circuiti serviti. Il regolatore dispone di più sonde ed opera mediante valvole motorizzate o l'azionamento in sequenza o in cascata di più apparecchiature.

Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento al diagramma di esercizio proprio dell'impianto regolato. Devono essere previste regolazioni separate nel caso di circuiti destinati ad assicurare temperature diverse e nel caso di circuiti che alimentino corpi scaldanti aventi una risposta diversa al variare della differenza tra temperatura dell'apparecchio e temperatura ambiente.

E' indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni sezione o zona omogenea, di valvole termostatiche sui radiatori o di termostati/cronotermostati ambiente agenti sugli apparecchi, al fine di conseguire la necessaria omogeneità delle temperature ambiente e recuperare eventuali apporti di calore gratuiti esterni ed interni.

Le colonne di mandata e ritorno saranno ubicate in appositi cavedi previsti preferibilmente in corrispondenza dei vani scala o ascensore, ad ogni piano una cassetta di ispezione conterrà le derivazioni alle singole utenze con le corrispettive valvole di zona in apposito locale tecnico.

Sono da preferire valvole di zona a 3 vie con by-pass tarabile e alimentazione a 24 V, con servomotore completo di contatto di fine corsa per lo spegnimento della pompa di mandata al fine ridurre i consumi elettrici, così come i sistemi a portata variabile abbinati a pompe di tipo elettronico.

1.10 Alimentazione e scarico dell'impianto

L'alimentazione idrica dell'impianto deve essere completa di riduttore di pressione, filtro, intercettazioni, by-pass e disconnettore. Sulla linea di alimentazione occorre inserire un contatore d'acqua al fine di individuare tempestivamente eventuali perdite e renderne possibile l'eliminazione.

L'acqua di reintegro deve essere trattata nel rispetto delle norme vigenti garantendo una durezza massima di 15°F. Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

2 IMPIANTO IDRICOSANITARIO

2.1 Normativa di riferimento

Nella stesura dei progetti degli impianti idrico-sanitari va fatto riferimento alle seguenti normative:

- . Norme UNI vigenti con particolare riferimento alle UNI 9182/08 e UNI 12056-2.

2.2 Tipologia d'impianto

L'impianto idrico-sanitario comprende:

- . La distribuzione dell'acqua fredda sanitaria, dal punto di consegna fino all'utilizzazione;
- . i sistemi di preparazione e la distribuzione dell'acqua calda sanitaria;
- . gli apparecchi sanitari e rubinetterie;
- . le reti di scarico delle acque usate e di condensa;
- . impianti di trattamento acqua;

2.3 Reti di distribuzione

La distribuzione dell'acqua fredda, a partire dai contatori forniti dall'Ente Erogatore e posizionati in apposito locale comune, sarà eseguita, in tubo di acciaio zincato senza saldature, serie media (UNI 10255.SM-110240), opportunamente isolato.

La rampa contatore dotata di intercettazioni con due valvole a sfera, valvola di ritegno, filtro, riduttore di pressione completo di manometro e rubinetto di prelievo.

Le forniture a servizio di impianti con accumulo (produzione ACS, irrigazione, impianti tecnologici) devono essere dotati di dispositivi antinquainamento (sconnettori).

Il locale contatori idrici dovrà essere dotato di piletta di scarico a pavimento.

Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere ai seguenti requisiti:

le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione con organo di taratura della pressione e di rubinetto di scarico;

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 in modo da consentire lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Le reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da mantenere la conformazione voluta;

la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri elettrici e in genere di materiali che possono divenire pericolosi a contatto con l'acqua;

la posa interrata dei tubi deve essere realizzata a distanza di almeno 1 metro dalle tubazioni di scarico; i tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno e delle correnti vaganti con adeguati rivestimenti; le coibentazioni devono essere previste sia per evitare i fenomeni di condensa delle tubazioni dell'acqua fredda sia per evitare eccessive dispersioni termiche delle tubazioni dell'acqua calda. Quando necessario deve essere prevista la protezione dai fenomeni di gelo.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità e scelte progettuali efficaci, con corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da limitare la

velocità di scorrimento dell'acqua, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione delle pompe. Dovranno essere previsti dispositivi di dilatazione, supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni.

2.4 Sistema di produzione acqua calda sanitaria

In considerazione della destinazione d'uso dei locali (Uffici) e del limitatissimo consumo di acqua calda uso sanitaria, si doteranno le singole batterie bagni di scaldacqua elettrici ad accumulo da 15 lit./cad.

La quota parte di fonte rinnovabile viene già assolta dalla presenza del gruppo frigo in pompa di calore atto a soddisfare il 20% del fabbisogno annuo.

Si limitano altresì le dispersioni della rete di ricircolo.

2.5 Apparecchiature di trattamento acqua

Le apparecchiature di trattamento acque dovranno essere conformi a quanto disposto dal D.M. 443/90 e dal D.L. 31/01. I filtri generali dovranno essere del tipo autopulente, idonei per eliminare corpi estranei, completi di rubinetteria e by-pass. Per la rete acqua calda sanitaria l'addolcitore, a resine scambiatrici di ioni, dovrà essere di tipo automatico a rigenerazione volumetrica statistica con processo di auto disinfezione delle resine, dotato anch'esso di valvolame e by-pass.

2.6 Sanitari e rubinetterie

Nella realizzazione dell'impianto si deve porre attenzione alle distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili. Nei locali bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari da parti degli impianti elettrici) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Con riferimento alla normativa relativa alla eliminazione delle barriere architettoniche si chiarisce che tutti i servizi dovranno essere visitabili e adattabili (cioè devono poter divenire accessibili con piccoli interventi di manutenzione).

I sanitari dovranno rispettare la tipologia minima sotto riportata:

Lavabo tipo DURAVIT serie ARCHITEC con rubinetteria tipo GROHE serie EURODISC

Vaso sospeso tipo DURAVIT serie ARCHITEC

Vaso sospeso per disabili tipo BOCCHI serie SLIM 2

Lavabo per disabili tipo BOCCHI serie ERGONOMICA con rubinetteria tipo BOCCHI

Maniglioni per disabili tipo BOCCHI serie MALUX

3 IMPIANTO DI SCARICO ACQUA USATE

3.1 Normativa di riferimento

Nella stesura dei progetti dei sistemi di raccolta delle acque usate va fatto riferimento alle seguenti normative:

- . Regolamento Comunale;
- . Indicazioni della Società od Ente gestore della rete pubblica;
- . Norme UNI vigenti ed in particolare UNI 12056-2.

3.2 Tipologia d'impianto

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle tubazioni e degli apparecchi che trasferiscono l'acqua dal punto di immissione al sistema fognario pubblico.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche. L'impianto si intende suddiviso come segue:

- . parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, collettori, colonne, reti sub orizzontali interne) fino all'esterno dell'edificio realizzata in PP, PEh o ghisa tutto di tipo silenziato;
- . rete esterna in PVC SN4 tra edificio e sifone "Firenze" o fosse a tenuta o biologiche, compresi pozzetti su innesti e cambi di direzione;
- . parte destinata alla ventilazione primaria e secondaria;
- . trattamento delle acque.

La rete di raccolta delle acque usate deve essere realizzata in materiale plastico antirumore o in ghisa; le colonne verticali saranno prolungate con lo stesso materiale e diametro oltre la copertura per realizzare la ventilazione

primaria. I terminali delle colonne fuoriuscenti dalle coperture devono essere opportunamente distanziati da eventuali finestre.

Nell'eventualità di attraversamento di compartimenti antincendio con tubazioni combustibili dovranno essere previsti appositi collari intumescenti di adeguata classe di resistenza al fuoco.

Non devono essere utilizzate curve ad angolo retto nelle connessioni orizzontali; i collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione in modo da evitare fonti di rumore impattivo.

I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità o altri effetti di rallentamento.

Devono essere previsti punti di ispezione:

- . al termine della rete interna di scarico in corrispondenza di sifoni e derivazioni;
- . ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- . ogni 15 metri di percorso lineare;
- . a ogni confluenza di due o più provenienze;
- . al piede di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia.

I supporti di tubi e apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Si devono prevedere giunti di dilatazione per i tratti lunghi di tubazioni in relazione al materiale e alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.

L'installazione delle colonne di scarico in materiale plastico insonorizzato dovrà avvenire in apposito cavedio; va evitato l'annegamento diretto delle tubazioni nelle murature. In ogni caso vanno rispettate le prescrizioni di posa del costruttore.

La rete di scarico va prevista nei locali tecnologici (C.T., sottostazioni, centrali idriche) al fine di poter allontanare l'acqua tecnologica degli impianti chiusi in caso di intervento delle sicurezze o per interventi di manutenzione.

Al limite della proprietà, prima di immettersi nella rete pubblica va previsto regolamentare sifone di tipo "Firenze" rispondente alle specifiche dell'ente gestore la rete fognaria comunale.

4 IMPIANTO GAS

4.1 Normativa di riferimento

Nella stesura dei progetti degli impianti di adduzione del gas va fatto riferimento alle seguenti normative:

- . indicazioni della Società od Ente gestore;
- . D.M. del 12 aprile 1996;
- . Delibera A.E.E.G. n. 40 del 18 marzo 2004;
- . Norme UNI-CIG vigenti ed in particolare UNI 7129-1, 2, 3 e 4, UNI 7131, UNI EN 12542, UNI EN 14075, UNI 9165 e UNI 9860.

4.2 Tipologia d'impianto

Si intende per impianti di adduzione del gas l'insieme dei dispositivi e delle tubazioni che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (generatori di calore, piani cottura ecc).

In conformità al DM 37/2008 gli impianti di adduzione del gas devono rispondere alle norme di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

4.3 Distribuzione

Dal contatore la tubazione di adduzione del gas correrà interrata o esterna fino alle vicinanze della centrale termica o della risalita delle tubazioni in facciata; le tubazioni interrate dovranno essere realizzate in polietilene o acciaio rivestito in polietilene, segnalate con apposito nastro di segnalazione, posate alla profondità minima di 0,6 metri e dotate di giunti dielettrici. Le tubazioni per la posa esterna possono essere metalliche in acciaio zincato con giunzioni filettate o in rame con giunzioni saldate o a pressare, quelle incassate in rame continuo o in acciaio con giunzioni saldate.

La tubazione gas per impianti di potenza > 35kW posata in vista dovrà essere obbligatoriamente individuata con tratti di colore giallo RAL 1021.

In prossimità della rampa contatori, esternamente ad ogni armadietto per contatore gas, si dovrà prevedere lo spazio per l'eventuale installazione di elettrovalvola gas e pertanto dovrà essere previsto l'allacciamento elettrico all'eventuale rilevazione fughe gas che sarà installata nelle cucine degli appartamenti e nella centrale termica, le elettrovalvole saranno di tipo N.C. per la C.T. e N.C. a R.M. per i piani cottura.

I contatori dovranno essere dotati di doppio dispositivo di chiusura a chiave e di presa di pressione in mandata.

A valle dei contatori gas per C.T. di potenza > 35kW va previsto raccordo flessibile nel rispetto del punto 5.4.2.g del D.M. 12 aprile 1996

Al piede di ogni colonna od eventualmente sui balconi delle abitazioni deve essere prevista una valvola di

intercettazione ed un'elettrovalvola. Analoghe indicazioni valgono per le tubazioni a servizio delle apparecchiature della centrale termica compresa un'intercettazione rapida in prossimità dell'accesso al locale stesso (per sicurezza in caso d'incendio).

Calcolazione

Per gli impianti con potenza = 50 kW il progettista deve predisporre calcolo di verifica della tubazione gas che dimostri che il diametro della stessa, in funzione della lunghezza virtuale, sia in grado di garantire la portata necessaria con una caduta di pressione non superiore a 1 mbar. Deve anche predisporre calcolo dimensionale del sistema di evacuazione fumi nel rispetto delle norme UNI EN 13384-1 e 2.

5 IMPIANTO ANTINCENDIO

5.1 Normativa di riferimento

Nella stesura dei progetti degli impianti antincendio va fatto riferimento alle seguenti normative:

- . Normativa antincendio vigente;
- . Disposizioni dell'Ufficio Prevenzione Incendi della Provincia di Bergamo.;
- . Disposizioni dell'Ente erogatore dell'acqua;
- . Disposizioni dell'Ente erogatore del gas;
- . Norme UNI vigenti ed in particolare UNI 9494, UNI 9795, UNI 10779 e UNI 12845.

5.2 Tipologia d'impianto

L'impianto dovrà soddisfare i requisiti minimi richiesti dalle norme inerenti l'attività soggetta al rilascio del C.P.I., va valutata la tipologia di protezione antincendio attiva o passiva necessaria. I singoli casi specifici vanno dimensionati secondo le regole di buona tecnica, secondo le norme UNI specifiche e secondo quanto imposto dai Decreti Ministeriali di prevenzione incendi delle attività soggette.

Va inoltre previsto un adeguato numero di estintori portatili e di tutta la cartellonistica di sicurezza, come indicato nella relazione tecnica redatta per l'ottenimento del parere di conformità da parte dei Vigili del Fuoco. All'origine dell'impianto fisso di spegnimento, oltre l'eventuale contabilizzazione, va previsto lo sconnettore completo di filtro e scarico ed un pressostato che segnali la diminuzione della pressione sotto l'80% della pressione d'esercizio.

Se previsto, l'attacco motopompa deve essere opportunamente segnalato e protetto dal gelo.

6 ESTRAZIONE MECCANICA ARIA

6.1 Tipologia d'impianto

Nei locali privi di adeguati rapporti areanti naturali dovranno essere previsti dei sistemi di ricambio aria meccanici tali da garantire i valori richiesti dalla norma UNI 10339.

Le macchine conformi alle recenti norme dovranno rispettare parametri di rumorosità, temperatura aria immessa e velocità dell'aria tali da non generare disagi agli occupanti.

L'aria verrà distribuita a mezzo di canali in lamiera zincata opportunamente coibentati e diffusa con bocchette in alluminio.

L'aria esterna sarà prelevata in zone neutra da fonti inquinanti filtrata e preriscaldata prima di essere immessa in ambiente.

La macchina inoltre sarà dotata di recuperatore di calore avente requisiti minimi di legge.

IMPIANTO ASCENSORE

Art. 1 DISPOSIZIONI GENERALI PER L'IMPIANTO E L'ESERCIZIO

Gli ascensori e montacarichi in servizio pubblico sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- Legge 1110/27 con le s.m.i. e con le modifiche di cui al D.P.R. 771/55 - Provvedimenti per la concessione all'industria privata dell'impianto ed esercizio di funicolari aeree e di ascensori in servizio pubblico;
- D.M. 5 marzo 1931 (Norme per l'impianto e l'esercizio, in servizio pubblico, degli ascensori destinati al trasporto di persone).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2 CARATTERISTICHE TECNICHE

Per il dimensionamento e l'inserimento degli impianti nell'edificio le norme nazionali adottate dall'UNI sono le seguenti:

- UNI ISO 4190 che stabilisce le dimensioni necessarie per l'installazione delle seguenti tipologie di impianti:
 - a) ascensori adibiti al trasporto di persone;
 - b) ascensori adibiti principalmente al trasporto di persone, ma nei quali si possono trasportare anche merci;
 - c) ascensori adibiti al trasporto di letti (montaletti);
 - d) ascensori prevalentemente destinati al trasporto di cose generalmente accompagnate da persone;
 - e) montacarichi.
- UNI ISO 4190 che stabilisce quali pulsanti e segnali sono da prevedere nella costruzione ed installazione di un ascensore, tenendo conto del tipo di manovra adottato per l'apparecchio stesso;
- UNI ISO 4190 che stabilisce le regole concernenti le previsioni di traffico e la scelta degli ascensori per gli edifici adibiti ad abitazione, allo scopo di assicurare un servizio soddisfacente;
- UNI 8725 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici residenziali degli impianti di ascensori elettrici a fune;
- UNI 8999 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici per uffici, alberghi ed ospedali degli impianti di ascensori elettrici a funi.

Il numero di ascensori, la velocità, la portata saranno chiaramente definite e rispondenti alle richieste dell'opera; i vani corsa dovranno essere liberi da qualsiasi tubazione o condotto estraneo all'impianto e saranno in conformità con le norme di sicurezza ed antincendio.

I locali macchinari avranno porte chiudibili a chiave, illuminazione e spazio sufficienti per le operazioni di manutenzione; le cabine avranno porte metalliche, pulsantiere di comando e tutti gli accessori di uso e manovra. L'impianto elettrico sarà installato, salvo diversa prescrizione, in tubazioni metalliche (nei vani di corsa) e plastica rigida (nelle murature) ed avrà cavi di isolamento adeguato ed interruttori di arresto sia nel locale ascensori posto in copertura dell'edificio che nella fossa di extracorsa.

Art. 3 DIREZIONE DEI LAVORI

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà che l'impianto, a livello di progetto, abbia avuto le necessarie approvazioni da parte dei competenti organi di controllo e che le dimensioni siano coerenti con la destinazione d'uso in base alle norme di dimensionamento e di inserimento nell'edificio;
- verificherà che l'impianto riceva alla fine dell'installazione il collaudo da parte dei competenti organi di controllo e che i dati relativi siano registrati sulla documentazione obbligatoria in base alla legislatura vigente.
- raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Capitolo 4 – LAVORI VARI

Art. 4.1 LIMITAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Oltre al rispetto dei limiti previsti dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nei termini previsti nel progetto, comprovati da una specifica dichiarazione di conformità di un tecnico abilitato, ai sensi del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., del D.M. LL.PP. 236/89 e del D.P.R. 503/96, le varie parti dell'opera, i singoli componenti e/o materiali, dovranno garantire l'accessibilità, l'adattabilità o la visibilità limitando la presenza di barriere architettoniche. In particolare dovranno essere evitati:

- ostacoli fisici che causino disagio alla mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi motivo, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di parti, attrezzature o componenti;
- la mancanza di segnalazioni e accorgimenti che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque ed in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi.

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

Capitolo 5 – ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

È cura dell'Appaltatore verificare, preventivamente all'avvio dei lavori di demolizione, le condizioni di conservazione e di stabilità dell'opera nel suo complesso, delle singole parti della stessa, e degli eventuali edifici adiacenti all'oggetto delle lavorazioni di demolizione.

È altresì indispensabile che il documento di accettazione dell'appalto e di consegna dell'immobile da parte della Stazione appaltante sia accompagnato da un programma dei lavori redatto dall'Appaltatore consultata la Direzione dei Lavori e completo dell'indicazione della tecnica di demolizione selezionata per ogni parte d'opera, dei mezzi tecnici impiegati, del personale addetto, delle protezioni collettive ed individuali predisposte, della successione delle fasi di lavorazione previste.

In seguito all'accettazione scritta da parte della Direzione dei Lavori di tale documento di sintesi della programmazione dei lavori sarà autorizzato l'inizio lavori, previa conferma che l'Appaltatore provvederà all'immediata sospensione dei lavori in caso di pericolo per le persone, le cose della Stazione appaltante e di terzi.

Ogni lavorazione sarà affidata a cura ed onere dell'Appaltatore a personale informato ed addestrato allo scopo e sensibilizzato ai pericoli ed ai rischi conseguenti alla lavorazione.

L'Appaltatore dichiara di utilizzare esclusivamente macchine ed attrezzature conformi alle disposizioni legislative vigenti, e si incarica di far rispettare questa disposizione capitolare anche ad operatori che per suo conto o in suo nome interferiscono con le operazioni o le lavorazioni di demolizione (trasporti, apparati movimentatori a nolo, ecc.).

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere alla redazione di un piano di emergenza per le eventualità di pericolo immediato con l'obiettivo di proteggere gli operatori di cantiere, le cose della Stazione appaltante e di terzi, l'ambiente e i terzi non coinvolti nei lavori.

In materia si fa riferimento agli articoli 71, 72, 73, 74, 75 e 76 del d.P.R. 164/56 e all'articolo 377 del d.P.R. 547/55.

L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Capitolo 6 – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 6.1 Valutazioni dei lavori – condizioni generali

Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nel presente capitolato e negli altri atti contrattuali che l'Appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti.

L'esecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela dei lavoratori, della sicurezza, ecc. includendo qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto delle specifiche generali e particolari già citate.

I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'Appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa di carattere economico che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti di natura geologica, tecnica, realizzativa o normativa legati all'esecuzione dei lavori.

Le eventuali varianti che comportino modifiche sostanziali al progetto (ampliamenti o riduzioni di cubatura, aggiunta o cancellazione di parti dell'opera, ecc.), dovranno essere ufficialmente autorizzate dalla Direzione dei Lavori e contabilizzate a parte secondo le condizioni contrattuali previste per tali lavori; non sono compresi, in questa categoria, i lavori di rifacimento richiesti per cattiva esecuzione o funzionamento difettoso che dovranno essere eseguiti a totale carico e spese dell'Appaltatore.

Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali e di impianti è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.

Queste norme si applicano per tutti i lavori indicati dal presente capitolato (eseguiti in economia, a misura, a forfait, ecc.) e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'Appaltatore; si richiama espressamente, in tal senso, l'applicazione dell'Elenco prezzi indicato dai documenti che disciplinano l'appalto.

Art. 6.2 Valutazione dei lavori a misura e a corpo

Il prezzo a corpo indicato nel presente capitolato comprende e compensa tutte le lavorazioni, i materiali, gli impianti, i mezzi e la mano d'opera necessari alla completa esecuzione delle opere richieste dalle prescrizioni progettuali e contrattuali, dalle indicazioni della Direzione dei Lavori e da quanto altro, eventualmente specificato, nella piena osservanza della normativa vigente e delle specifiche del presente capitolato.

Sono incluse nell'importo a corpo tutte le opere che si trovano sopra il piano espressamente indicato, a tale scopo, nei progetti o descritto nel contratto o nel presente capitolato (e cioè il piano di demarcazione fra le opere a corpo e quelle a misura) comprendendo tutte le lavorazioni e parti di esse necessarie per dare l'opera completamente finita in ogni dettaglio; in mancanza di tale definizione tra le opere che dovranno essere computate a corpo e quelle a misura, tutti i lavori oggetto del presente capitolato dovranno intendersi parte integrante dell'importo indicato a corpo senza esclusioni di sorta.

Sono, inoltre, comprese tutte le finiture delle murature, le opere esterne indicate dai disegni esecutivi, le parti di impianti che si trovassero al di sotto del piano suddetto, gli allacciamenti alle reti urbane di energia elettrica, gas, telefono, acqua, ecc. sia eseguiti direttamente dall'Appaltatore che dalle Società interessate alle quali l'Appaltatore è obbligato a prestare l'assistenza richiesta.

OPERE ESCLUSE DALL'IMPORTO A CORPO

Salvo quanto previsto nel presente paragrafo, potranno essere valutate a parte (a misura ovvero in base all'Elenco prezzi allegato al contratto) le sole opere indicate dalla normativa di riferimento e comunque autorizzate dalla Direzione dei Lavori.

Tali opere potranno essere escluse dall'importo a corpo solamente nel caso di indicazione espressa nelle specifiche tecniche (progetto, contratto, capitolato) con la chiara definizione di quanto escluso dall'importo a corpo; in caso di mancata esclusione di opere o parti di esse chiaramente identificate, tutti i lavori previsti o necessari alla realizzazione di quanto indicato nel contratto principale di appalto si intenderanno inclusi nel prezzo complessivo stabilito.

DISPOSIZIONI

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire le opere indicate in base ai disegni di progetto ed alle prescrizioni già citate senza introdurre alcuna variazione che non sia ufficialmente autorizzata; eventuali modifiche di quota nei piani di fondazione (con conseguente spostamento dell'eventuale piano di demarcazione fra le opere a corpo e quelle a misura) saranno oggetto di una nuova definizione delle quantità dei lavori a misura da eseguire e che verrà immediatamente ufficializzata.

L'eventuale calcolo del volume dei singoli fabbricati sarà eseguito moltiplicando la superficie della sezione orizzontale dell'edificio (riferita alle murature esterne escludendo rivestimenti particolari o decorazioni sulle facciate) per l'altezza dell'edificio. Tale altezza, nel caso di copertura piana, sarà misurata dal piano definito sui disegni fino alla quota media del pavimento finito della terrazza; nel caso di copertura a tetto, l'altezza sarà misurata dal piano sopra indicato fino alla quota della linea di gronda.

Dal volume, che ha valore indicativo, così calcolato non saranno detratti i vuoti di logge, rientranze, chiostre, ecc., né saranno aggiunti i volumi degli aggetti, di cabine o altri volumi tecnici.

Per gli edifici con piani a superfici variabili od impostate a quote differenti, il volume finale sarà la somma dei volumi dei vari piani o solidi geometrici nei quali verrà scomposto il fabbricato.

CRITERI PER LA VALUTAZIONE DI EVENTUALI LAVORAZIONI A MISURA

Qualora, nell'ambito dei lavori oggetto del presente capitolato, si rendesse necessaria la realizzazione di opere da valutare a misura, queste dovranno essere computate secondo i criteri riportati di seguito.

Tutti i prezzi dei lavori valutati a misura sono comprensivi delle spese per il carico, la fornitura, il trasporto, la movimentazione in cantiere e la posa in opera dei materiali includendo, inoltre, le spese per i macchinari di qualsiasi tipo (e relativi operatori), le opere provvisorie, le assicurazioni ed imposte, l'allestimento dei cantieri, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore e quanto altro necessario per la completa esecuzione dell'opera in oggetto. Viene quindi fissato che tutte le opere incluse nei lavori a misura elencate di seguito si intenderanno eseguite con tutte le lavorazioni, i materiali, i mezzi e la mano d'opera necessari alla loro completa corrispondenza con le prescrizioni progettuali e contrattuali, con le indicazioni della Direzione dei Lavori, con le norme vigenti e con quanto previsto dal presente capitolato senza altri oneri aggiuntivi, da parte dell'Appaltante, di qualunque tipo. Il prezzo stabilito per i vari materiali e categorie di lavoro è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in opera in periodi di tempo diversi, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.

Art. 6.3 Valutazione dei lavori in economia

Le prestazioni in economia saranno eseguite nella piena applicazione della normativa vigente sulla mano d'opera, i noli, i materiali incluse tutte le prescrizioni contrattuali e le specifiche del presente capitolato; le opere dovranno essere dettagliatamente descritte (nelle quantità, nei tempi di realizzazione, nei materiali, nei mezzi e numero di persone impiegate) e controfirmate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di lavori non previsti o non contemplati nel contratto iniziale, le opere da eseguire dovranno essere preventivamente autorizzate dalla Direzione dei Lavori.

Il prezzo relativo alla mano d'opera dovrà comprendere ogni spesa per la fornitura di tutti gli attrezzi necessari agli operai, la quota delle assicurazioni, la spesa per l'illuminazione, gli accessori, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

Nel prezzo dei noli dovranno essere incluse tutte le operazioni da eseguire per avere le macchine operanti in cantiere, compresi gli operatori, gli operai specializzati, l'assistenza, la spesa per i combustibili, l'energia elettrica, i lubrificanti, i pezzi di ricambio, la manutenzione di qualunque tipo, l'allontanamento dal cantiere e quant'altro si rendesse necessario per la piena funzionalità dei macchinari durante tutto il periodo dei lavori.

Il prezzo dei materiali dovrà includere tutte le spese e gli oneri richiesti per avere i materiali in cantiere immagazzinati in modo idoneo a garantire la loro protezione e tutti gli apparecchi e mezzi d'opera necessari per la loro movimentazione, la mano d'opera richiesta per tali operazioni, le spese generali, i trasporti, le parti danneggiate, l'utile dell'Appaltatore e tutto quanto il necessario alla effettiva installazione delle quantità e qualità richieste.

Tutti i ritardi, le imperfezioni ed i danni causati dalla mancata osservanza di quanto prescritto saranno prontamente riparati, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, a totale carico e spese dell'Appaltatore.

INDICE

CAPO – 1 – NORME AMMINISTRATIVE	pag.	1
" 1) Oggetto dell'Appalto.....	pag.	1
" 2) Ammontare dell'Appalto	pag.	1
" 3) Opere escluse dall'Appalto.....	pag.	2
" 4) Allegati integranti il Capitolato Speciale dall'Appalto	pag.	2
" 5) Forma e Principali Dimensioni delle Opere	pag.	4
" 6) Variazioni delle Opere Progettate	pag.	5
" 7) Direzione lavori e Coordinatore per l'Esecuzione – Domicilio e direzione tecnica dell'impresa.....	pag.	6
" 8) Osservanza del Capitolato generale e rinvio ad altre norme	pag.	7
" 9) Cauzione provvisoria e definitiva	pag.	7
" 10) Coperture assicurative	pag.	8
" 11) Consegna, sospensioni, ripresa, proroga, ultimazione lavori	pag.	9
" 12) Tempo utile per l'ultimazione dei lavori.....	pag.	9
" 13) Penale per ritardi	pag.	9
" 14) Programma ed ordine da tenere nell'andamento dei lavori.....	pag.	10
" 15) Contabilità dei lavori.....	pag.	10
" 16) Obblighi dell'appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari	pag.	10
" 17) Anticipazione e pagamenti in acconto e a saldo.....	pag.	11
" 18) Collaudo dei lavori.....	pag.	11
" 19) Oneri ed obblighi vari a carico dell'appaltatore	pag.	11
" 20) Qualità, provenienza e provvista dei materiali – Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro.....	pag.	15
" 21) Norme per la valutazione e misurazione dei lavori – Nuovi Prezzi	pag.	16
" 22) Divieto di prestazione di mano d'opera in economia	pag.	16
" 23) Categoria prevalente e lavorazioni subappaltabili o scorporabili.....	pag.	17
" 24) Piano delle misure per la sicurezza del cantiere.....	pag.	19
" 25) Riserve, controversie, risoluzione e rescissione del contratto.....	pag.	20
" 26) Soggetti ammessi alla gara d'appalto	pag.	20
" 27) Requisiti di qualificazione per la partecipazione alla gara e per l'esecuzione degli impianti tecnologici.....	pag.	20
" 28) Ordinazione, esecuzione e liquidazione di opere di manomissione per servizi tecnologici sotterranei.....	pag.	20
" 29) Norme per il contenimento dell'inquinamento acustico	pag.	21
CAPO – 2 – NORME TECNICHE	pag.	22
CAPITOLO 1 – PRESCRIZIONI SU QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	pag.	22
" 1) Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali.....	pag.	22
" 2) Acqua, calci aeree, calci idrauliche, leganti cementizi, pozzolane, gesso	pag.	22
" 3) Materiali Inerti per Conglomerati Cementizi e per Malte.....	pag.	23
" 4) Elementi di Laterizio e Calcestruzzo.....	pag.	24
" 5) Materiali e Prodotti per Uso Strutturale.....	pag.	24
" 1) Calcestruzzo per Usi Strutturali, Armato e non, Normale e Precompresso	pag.	25
" 2) Acciaio	pag.	26
" 6) Prodotti a Base di Legno	pag.	28
" 7) Prodotti di Pietre Naturali o Ricostruite	pag.	29
" 8) Prodotti per Pavimentazione	pag.	31
" 9) Prodotti per Impermeabilizzazione e per Coperture Piane	pag.	35
" 10) Prodotti per coperture discontinue (a falda).....	pag.	37

" 11) Prodotti di Vetro (Lastre, Profilati ad U e Vetri Pressati)	pag.	40
" 12) Prodotti Diversi (Sigillanti, Adesivi, Geotessili)	pag.	41
" 13) Infissi	pag.	42
" 14) Prodotti per Rivestimenti Interni ed Esterni	pag.	44
" 15) Prodotti per Isolamento Termico	pag.	46
" 16) Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne	pag.	47
" 17) Prodotti per Assorbimento Acustico	pag.	49
" 18) Prodotti per Isolamento Acustico	pag.	50
CAPITOLO 2 – PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI OPERE EDILI	pag.	51
" 1) Scavi in Genere	pag.	51
" 2) Scavi di Sbancamento	pag.	51
" 3) Scavi di Fondazione o in Trincea	pag.	51
" 4) Rilevati e Rinterri	pag.	52
" 5) Palificazioni	pag.	53
" 1) Pali Costruiti in Opera	pag.	53
" 2) Disposizioni Valevoli per Ogni Palificazione Portante	pag.	55
" 3) Prove sui pali	pag.	55
" 4) Ancoraggi - Micropali	pag.	55
" 6) Opere e Strutture di Calcestruzzo	pag.	56
" 1) Generalità	pag.	56
" 2) Norme per il Cemento Armato Normale	pag.	56
" 3) Norme Ulteriori per il Cemento Armato Precompresso	pag.	57
" 4) Responsabilità per le Opere in Calcestruzzo Armato e Calcestruzzo Armato Precompresso	pag.	58
" 5) Calcestruzzo di Aggregati Leggeri	pag.	58
" 7) Solai	pag.	59
" 1) Generalità	pag.	59
" 2) Solai su Travi e Travetti di Legno	pag.	59
" 3) Solai su Travi di Ferro a Doppio T (putrelle) con Voltine di Mattoni (pieni o forati) o con Elementi Laterizi Interposti	pag.	59
" 4) Solai di Cemento Armato - Misti - Prefabbricati: Generalità e Classificazione	pag.	59
" 8) Strutture in Acciaio	pag.	61
" 1) Generalità	pag.	61
" 2) Acciaio per Cemento Armato	pag.	64
" 3) Acciaio per Cemento Armato Precompresso	pag.	65
" 4) Acciaio per Strutture Metalliche e per Strutture Composte	pag.	66
" 9) Strutture in Legno	pag.	67
" 1) Generalità	pag.	67
" 2) Prodotti e Componenti	pag.	67
" 3) Disposizioni Costruttive e Controllo dell'Esecuzione	pag.	70
" 4) Controlli	pag.	72
" 5) Forniture e Documentazione di Accompagnamento	pag.	72
" 6) Prodotti Provenienti dall'Estero	pag.	73
" 7) Disposizioni Ulteriori	pag.	73
" 10) Esecuzione di Coperture Continue (Piane)	pag.	73
" 11) Esecuzione di Coperture Discontinue (a falda)	pag.	75
" 12) Sistemi di Rivestimenti Interni ed Esterni	pag.	77
" 1) Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi	pag.	77
" 2) Sistemi Realizzati con Prodotti Flessibili	pag.	78
" 3) Sistemi Realizzati con Prodotti Fluidi	pag.	78
" 4) Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori	pag.	79

" 13) Opere di Impermeabilizzazione	pag.	79
" 14) Opere di Vetrazione e Serramentistica	pag.	81
" 15) Opere da Lattoniere	pag.	82
" 16) Opere di Tinteggiatura, Verniciatura e Coloritura	pag.	83
" 17) Opere di Rivestimenti Plastici Continui	pag.	86
" 18) Esecuzione delle Pareti Esterne e Partizioni Interne	pag.	86
" 19) Esecuzioni delle Pavimentazioni	pag.	87
" 20) Demolizioni e Rimozioni	pag.	90
CAPITOLO 3 – IMPIANTISTICA	pag.	91
" IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	pag.	91
" 1) Premessa	pag.	91
" 1.1) Normativa di riferimento	pag.	91
" 1.2) Scopo	pag.	92
" 1.3) Consistenza dei lavori	pag.	93
" 1.4) Aumento e diminuzione dei lavori	pag.	93
" 2) Prescrizioni integrative generali d'appalto	pag.	93
" 2.1) Designazione e forma delle opere da eseguire	pag.	93
" 2.2) Variazioni alle opere di progetto	pag.	94
" 2.3) Modo di esecuzione dei lavori	pag.	94
" 2.4) Norme di posa in opera	pag.	94
" 2.5) Osservanza del capitolato, di Leggi e Regolamenti	pag.	94
" 2.6) Ordine dei lavori	pag.	94
" 2.7) Oneri e obblighi a carico della ditta assuntrice	pag.	94
" 2.8) Verifiche e prove da prevedere	pag.	101
" 2.9) Responsabilità dell'appaltatore, garanzie	pag.	103
" 2.10) Direzione e sorveglianza lavori	pag.	104
" 2.11) Assistenza, manutenzione e conduzione	pag.	104
" 2.12) Collaudo degli impianti	pag.	104
" 3) Specifiche tecniche componenti principali	pag.	105
" 3.1) Quadri elettrici	pag.	105
" 3.2) Cavi e conduttori	pag.	110
" 3.3) Linee elettriche	pag.	111
" 3.4) Canalizzazioni elettriche	pag.	112
" 3.5) Apparecchiature serie civile	pag.	115
" 3.6) Corpi illuminanti	pag.	116
" 3.7) Cablaggio strutturato	pag.	118
" 3.8) Impianto videocitofonico	pag.	119
" 3.9) Impianto TV	pag.	120
" 3.10) Impianto antintrusione	pag.	122
" 3.11) Impianto videocontrollo	pag.	123
" 3.12) Impianto fotovoltaico	pag.	124
" 3.13) Impianti elettrici a supporto degli impianti meccanici	pag.	129
" 3.14) Prescrizioni per impianti elettrici nei locali bagno/doccia	pag.	129
" 3.15) Impianto di terra	pag.	132
" 4) Standard di qualità	pag.	136
" 4.1) Qualità e marca dei materiali	pag.	136
" 4.2) Marche e modelli	pag.	136
" 4.3) Standard di qualità	pag.	136
" 5) Norme di misurazione e valutazione dei lavori	pag.	137
" 5.1) Modo di valutazione dei lavori	pag.	137

" 5.2) Invariabilità dei prezzi	pag.	137
" IMPIANTI MECCANICI	pag.	138
" 1) Impianto di riscaldamento e/o climatizzazione invernale.....	pag.	138
" 2) Impianto idrico sanitario.....	pag.	140
" 3) Impianto di scarico acque usate.....	pag.	141
" 4) Impianto gas.....	pag.	142
" 5) Impianto antincendio	pag.	143
" 5) Estrazione meccanica aria	pag.	143
" IMPIANTO ASCENSORE	pag.	144
" 1) Disposizioni generali per l'impianto e l'esercizio.....	pag.	144
" 2) Caratteristiche tecniche	pag.	144
" 3) Direzione lavori.....	pag.	144
 CAPITOLO 4 – LAVORI VARI	pag.	145
" 1) Limitazione delle Barriere Architettoniche	pag.	145
 CAPITOLO 5 – ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI	pag.	145
 CAPITOLO 6 – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	pag.	146
" 1) Valutazione dei lavori – condizioni generali	pag.	146
" 2) Valutazione dei lavori a misura e a corpo.....	pag.	146
" 3) Valutazione dei lavori in economia	pag.	147

Orio al Serio, novembre 2013

IL PROGETTISTA