PROVINCIA DI MODENA

Area Lavori Pubblici

Direttore Ing. Alessandro Manni

Servizio Lavori speciali Opere Pubbliche

telefono 059 209 623 fax 059 343 706

via Pietro Giardini 474/c Direzionale 70, 41124 Modena c.f. e p.i. 01375710363

centralino 059 209 111 www.provincia.modena.it provinciadimodena@cert.provincia.modena.it

Servizio Certificato UNI EN ISO 9001:2008 - Registrazione N. 3256 -A-

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "L. DA VINCI "

via Peruzzi Carpi (Mo)

REALIZZAZIONE NUOVO LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA

PROGETTO ESECUTIVO

RIFERIMENTO ELABORATO

PE-02

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PROT. n° 43976

CL. 06-06-02

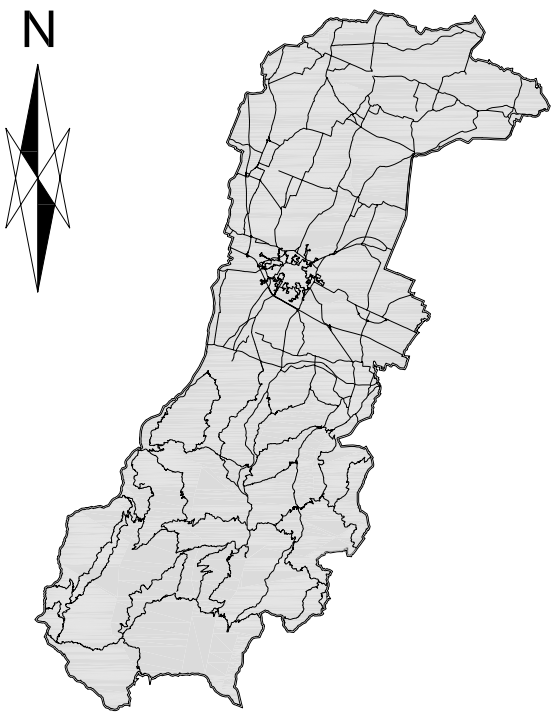
DEL 18/04/2013

FASC. 346 SUB

SCALA /

DATA 28/02/2013

revisione	data	descrizione	redatto	controllato	approvato



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Geol. Ivano Campagnoli F.to

PROGETTISTI

Per. Ind. Stefano Nappa F.to

Geom. Linda Guerrini F.to

COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE

Arch. Stefania Di Pietro F.to

Ing. Vincenzo Chianese F.to

Geom. Alessia Gasparini F.to

Per. Ind. Francesco Giangrande F.to

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. Linda Guerrini F.to

ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE "L. DA VINCI"
Via Peruzzi Carpi (Modena)
REALIZZIONE NUOVO LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(articolo 43 del regolamento di esecuzione ed attuazione D.P.R. 5 Ottobre 2010 n.207)

A)	OPERE EDILI ED AFFINI	€ 28.818,56	
B)	OPERE DA IMPIANTISTA	€ 40.730,60	
C)	ONERI SICUREZZA	€ 747,40	
	Importo Lavori		**€ 70.296,56**
	Oneri della sicurezza		**€ 747,40**
	Totale soggetto a ribasso d'asta		**€ 69.549,16**
	SOMME A DISPOSIZIONE		
	ALLACCIAMENTI	€ 3.000,00	
	IMPREVISTI	€ 3.500,00	
	I.V.A. ED EVENTUALI ALTRE IMPOSTE [21%]	€ 14.762,28	
	SPESE TECNICHE [2%]	€ 1.405,93	
	SPESE AUTORITA' LAVORI PUBBLICI	€ 30,00	
	SPESE PER COLLAUDI, CERTIFICAZIONI, ECC.	€ 2.500,00	
	ACQUISTO ARMADI ED ATTREZZATURE	€ 4.500,00	
	ARROTONDAMENTI	€ 5,23	
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE		**€ 29.703,44**
	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA		**€ 100.000,00**

Indice

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO
Art. 1 – Oggetto dell'appalto
Art. 2 – Ammontare dell'appalto
Art. 3 – Modalità di stipulazione del contratto
Art. 4 – Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili
Art. 5 – Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE
Art. 6 – Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto
Art. 7 – Documenti che fanno parte del contratto
Art. 8 – Disposizioni particolari riguardanti l'appalto
Art. 9 – Fallimento dell'appaltatore
Art. 10 – Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere
Art. 11 – Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione
Art. 12 – Sopralluogo e presa visione degli elaborati progettuali

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE
Art. 13 – Consegna e inizio dei lavori
Art. 14 – Termini per l'ultimazione dei lavori
Art. 15 – Sospensioni e proroghe
Art. 16 – Penali in caso di ritardo - Premio di accelerazione
Art. 17 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma
Art. 18 – Inderogabilità dei termini di esecuzione
Art. 19 – Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA
Art. 20 – Anticipazione
Art. 21 – Pagamenti in acconto
Art. 22 – Pagamenti a saldo
Art. 23 – Ritardi nei pagamenti
Art. 24 – Revisione prezzi
Art. 25 – Cessione del contratto e cessione dei crediti

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI
Art. 26 – Lavori a misura
Art. 27 – Lavoro a corpo
Art. 28 – Lavori in economia
Art. 29 – Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE
Art. 30 – Garanzie a corredo dell'offerta
Art. 31 – Cauzione definitiva
Art. 32 – Riduzione delle garanzie
Art. 33 – Assicurazione a carico dell'impresa

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE
Art. 34 – Variazione dei lavori
Art. 35 – Varianti per errori od omissioni progettuali
Art. 36 – Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA
Art. 37 – Norme di sicurezza generali
Art. 38 – Sicurezza sul luogo di lavoro
Art. 39 – Piani di sicurezza
Art. 40 – Piano operativo di sicurezza
Art. 41 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO
Art. 42 – Subappalto
Art. 43 – Responsabilità in materia di subappalto

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO
Art. 44 – Controversie .....
Art. 45 – Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera .....
Art. 46 – Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori .....

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE
Art. 47 – Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione .....
Art. 48 – Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione [(1)] .....
Art. 49 – Presa in consegna dei lavori ultimati .....

CAPO 12 - NORME FINALI
Art. 50 – Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore .....
Art. 51 – Obblighi speciali a carico dell'appaltatore .....
Art. 52 – Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione .....
Art. 53 – Custodia del cantiere .....
Art. 54 – Cartello di cantiere .....
Art. 55 – Spese contrattuali, imposte, tasse .....

TABELLE
Tabella A – Categorie omogenee dei lavori ai fini della contabilità e delle varianti .....
Tabella B – Cartello di cantiere .....
Tabella C – Elementi principali della composizione dei lavori .....

ABBREVIAZIONI

- D.Lgs.n.163/2006 (Decreto legislativo 12 Aprile 2006 n.163 "Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture);
- Regolamento generale o D.P.R. n.207/2010 (D.P.R. 5 Ottobre 2010n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 12 Aprile 2006 n. 163 recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE);
- Decreto n. 81/2008 (decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 concernente le prescrizioni in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro) e ss.mm.ii.;
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145) per quanto in vigore ed applicabile.

PARTE PRIMA
DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione delle opere da realizzarsi all'interno dell'edificio scolastico per la realizzazione di nuovi laboratori multimediali successivamente agli interventi di adeguamento sismico.
   I lavori sono da realizzarsi presso l'Istituto Baggi di Sassuolo, in provincia di Modena.
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

TIPOLOGIA INTERVENTO*	**CODICE CPV****
07	**45214610-9**

Art. 2 - Ammontare dell'appalto

1. L'importo dei lavori posti a base di gara è definito come segue:

	Importi in Euro	*Colonna a)* Importo esecuzione lavori	*Colonna b)* Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	*Colonna a + b)* TOTALE
1	A misura	69.549,16	747,40	70.296,56
2	A corpo			
3	In economia			
1+2+3	**IMPORTO TOTALE**	**69.549,16**	**747,40**	**70.296,56**

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, colonna a), al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sui prezzi unitari offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definito al comma 1, colonna b) e non soggetto al ribasso d'asta di cui al combinato disposto dell'articolo 131, comma 3, del D.Lgs.n.163/2006 e dell'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81.

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente a misura ai sensi dell'articolo 53, comma 4, D.Lgs.n.163/2006 e dell'art.43 comma 7 del Regolamento generale.
2. L'importo del contratto può variare in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'art. 132 del D.Lgs.n.163/2006 e le condizioni previste dal presente capitolato speciale.
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto ed applicato a tutti i prezzi unitari in elenco i quali, così ribassati, costituiscono i prezzi contrattuali da applicare alle singole quantità eseguite.
4. I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'art. 132 del D.Lgs.n.163/2006e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori a corpo già previsti.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, colonna a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, colonna b), costituiscono vincolo negoziale i prezzi indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare nell'elenco dei prezzi allegati al presente capitolato speciale.

Art. 4 – Lavorazioni previste

1. Ai sensi degli articoli 60, 61, 90, 108 e 109 del D.P.R. n.207/2010 e in conformità al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria di opere generali «OG11» o ad esse assimilabili, come indicati nel seguente prospetto:

"CATEGORIE" e LAVORI	LAVORI (al netto degli oneri)	ONERI PER LA SICUREZZA	TOTALE	INCIDENZA MANODOPERA %
"OG11": Impianti tecnologici	€ 40.730,60	€ 437,71	€ 41.168,31	45
"OG1": Edifici civili e industriali (SCORPORABILE)	€ 28.818,56	€ 309,69	€ 29.128,25	35
TOTALE	€ 69.549,16	€ 747,40	€ 70.296,56	

Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del D.Lgs.n.163/2006, all'articolo 43, commi 7 e 8, e all'articolo 184 del Regolamento generale e all'articolo 34 del presente capitolato speciale, sono indicati nella tabella «A», allegata allo stesso capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
   a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
   b) il presente capitolato speciale d'appalto comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
   c) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo;
   d) l'elenco dei prezzi unitari;
   e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo n. 81/2008 e le proposte eventualmente integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2 lettera a) del D.Lgs.n.163/2006;
   f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c) del D.Lgs.n.163/2006;
   g) il cronoprogramma di cui all'articolo 42 del regolamento generale.
   h) il documento di valutazione dei rischi (*ove previsto, da inserire quando non c'è il PSC……*) ai sensi degli articoli 26 e 28 del D.Lgs.n.81/2008.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- il computo metrico e il computo metrico estimativo;
- le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 132 del D.Lgs.n.163/2006;
- le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto e del presente capitolato, da parte dell'appaltatore, equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

2. Ai sensi dell'articolo 106 comma 3 del D.P.R.n.207/2010, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, salvi e senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 135 e 136 del D.Lgs.n.163/2006.
2. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del D.Lgs.n.163/2006.

Art. 10 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

Art.12 – Sopralluogo e presa visione degli elaborati progettuali

1. Allo scopo di garantire la piena conoscenza dello stato dei luoghi e dei contenuti del progetto, i concorrenti dovranno effettuare accurata visita del luogo in cui si svolgeranno i lavori.
2. L' impresa dovrà altresì esaminare tutti gli elaborati progettuali nei tempi e modalità previsti sempre nelle norme di gara.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
   E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'art.11 comma 9 del D.Lgs. n. 163/2006 ricorrendo le condizioni di pubblico interesse; in tal caso il R.U.P. autorizza il direttore dei lavori alla consegna dei lavori ai sensi di quanto previsto dall'art. 153 comma 1 del D.P.R. n.207/2010.

2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la garanzia prestata, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
4. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denunzia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, sia relativi al proprio personale che a quello delle imprese subappaltatrici.

Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 60 (sessanta) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 15 - Sospensioni e proroghe

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatiche od altre circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori - d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore - può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Sono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c), e d) del D.Lgs.n.163/2006.
2. Si applicano gli articoli 158 e seguenti del regolamento generale.
3. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dalla direzione dei lavori purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.
4. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.
5. I verbali per la concessione di sospensioni o proroghe, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori e controfirmati dall'appaltatore e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al responsabile del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il responsabile del procedimento non si pronunci entro tre giorni dal ricevimento, i verbali si danno per riconosciuti e accettati dalla Stazione appaltante.
6. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale, accettato dal responsabile del procedimento o sul quale si sia formata l'accettazione tacita. Non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del responsabile del procedimento.
7. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al responsabile del procedimento, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione ovvero rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

Art. 16 - Penali in caso di ritardo -

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori dei lavori viene applicata una penale pari allo 1 per mille dell'importo netto contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
   a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 13, comma 3;
   b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
   c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati;
   d) nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori;

3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 17.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 19, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 17 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Entro (30) *TRENTA* giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione (art. 43 comma 10 del Regolamento Generale).
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
   a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
   b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
   c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
   d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
   e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del decreto legislativo n. 81/2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.
4. Ai fini dell'applicazione delle penali di cui all'articolo 16, comma 2, lettera d), si tiene conto del rispetto delle seguenti soglie del predetto programma, considerate inderogabili, a partire dalla data di consegna dei lavori
   a) *raggiungimento del 50%*

Art. 18 – Inderogabilità dei termini di esecuzione

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;

e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal capitolato speciale d'appalto;
f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

Art. 19 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 30 (TRENTA) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs.n.163/2006.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione, dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine non inferiore a 10 giorni decorrenti dal ricevimento della comunicazione per compiere i lavori, e decorsi inutilmente gli stessi, in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 16, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto.
5. Nel caso di sospensione del cantiere ai sensi dell'art. 92 comma 1 lett.e) del D.Lgs.n.81/2008 la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 20 giorni senza necessità di ulteriori adempimenti con riserva di risarcimento di eventuali danni subiti.
   I provvedimenti conseguenti alla risoluzione del contratto sono quelli degli articoli 138 e seguenti del Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 20 - Anticipazione

1. Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, non è dovuta alcuna anticipazione.

Art. 21 - Pagamenti in acconto

1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 27, 28, 29 e 30, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungano, al netto della ritenuta di cui al comma 2,
   un importo non inferiore al 50 % (cinquanta per cento) dell'importo contrattuale.
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro i 45(quarantacinque) giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la relativa contabilità e il responsabile del procedimento emette, entro lo stesso termine, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il .....» con l'indicazione della data.
4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il responsabile del procedimento provvede a dare comunicazione scritta, con avviso di ricevimento, agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la cassa edile, ove richiesto.

Art. 22 - Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro (45) quarantacinque giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione ai sensi del comma 3.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di (30) trenta ; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 21, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.
4. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del D.Lgs.n.163/2006, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. La garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia non inferiore a 26 (ventisei) mesi dalla data di emissione del certificato di regolare esecuzione/collaudo lavori e deve essere prestata con le forme e modalità di cui al D.M. 11 maggio 2004, n. 123 schema tipo 1.4 / scheda tecnica 1.4
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

Art. 23 – Ritardi nei pagamenti

1. Eventuali ritardi nei pagamenti saranno disciplinati dall'art. 133 comma 1 del D.Lgs.n.163/2006 e 144 del D.P.R. 207/2010.

Art. 24 - Revisione prezzi

1. Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del D.Lgs.n.163/2006 , è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi, salvo quanto previsto al comma 4 e seguenti del medesimo articolo; non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

Art. 25 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti nei termini e secondo le modalità previste dall'art.117 del D.Lgs.n.163/2006.

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 26 - Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3, del presente capitolato speciale.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna b), come evidenziati al rigo b) della tabella «A», integrante il presente capitolato speciale, per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 27 - Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella «A», allegata al

presente capitolato speciale per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

4. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presene articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna b), rigo 3, come evidenziati al rigo b) della tabella «A», integrante il capitolato speciale, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella «A», intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art. 28 - Lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 179 del regolamento generale.
2. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna b), rigo 3, come evidenziati al rigo b) della tabella «A», integrante il capitolato speciale, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

Art. 29 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a pié d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 30 – Garanzie a corredo dell'offerta

1. Ai sensi dell'articolo 75, comma 1, del D.Lgs.n.163/2006, l'offerta deve essere corredata da una garanzia pari al 2% (un cinquantesimo) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, comprensivo degli oneri di sicurezza prezzo indicato nel bando o nell'invito. La garanzia è da prestare al momento della partecipazione alla gara, sotto forma di cauzione o di fideiussione , a scelta dell'offerente.
2. L'offerta dev'essere altresì corredata, a pena di esclusione, dell'impegno di un fideiussore a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto di cui al successivo art.31 , qualora l'offerente risultasse aggiudicatario.

Art. 31 – Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del D.Lgs.n.163/2006 , è richiesta una garanzia fideiussoria, pari al 10 per cento (un decimo) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti la predetta misura percentuale; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20.
   La garanzia fideiussoria sarà progressivamente svincolata con le modalità previste all'art. 113 comma 3, del D.Lgs.n.163/2006.
2. La garanzia è prestata mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa, emessa da istituto autorizzato autorizzato o rilasciata da intermediari finanziari inscritti nell'elenco speciale di cui all'art.107 del D.Lgs.n.385/1993 che svolgono in via esclusiva attività di rilascio di garanzie a ciò autorizzati dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, e secondo gli schemi di cui al DM 12 marzo 2004, n. 123 essa è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto. Essa deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia alla eccezione di cui all'art.1957 comma 2 del Cod.Civ., nonché l'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
3. L'Amministrazione può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale dell'Amministrazione senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
4. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dall'Amministrazione; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

Art. 32 – Riduzione della garanzia

1. Ai sensi dell'articolo 75 comma 7 del D.Lgs.n.163/2006, l'importo della garanzia di cui all'articolo 30 è ridotto del 50 per cento per i concorrenti in possesso della certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000 rilasciata da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000.
2. L'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 31 è ridotto al 50 per cento per l'appaltatore in possesso delle medesime certificazioni di cui comma 1.
3. Nel caso di soggetti di cui all'art. 36 comma 1 lettere d) ed e) del D.Lgs.n.163/2006 , la riduzione sarà accordata qualora il possesso delle predette certificazione sia comprovato da tutte le imprese partecipanti al raggruppamento, come meglio specificato nelle norme di gara.

Art. 33 - Assicurazione a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'articolo 129 del D.Lgs.n.163/2006, l'esecutore dei lavori è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore che preveda anche una garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione, deve inoltre recare espressamente il vincolo a favore della Stazione appaltante ed essere efficace senza riserve anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore.

1. La polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. Tale polizza deve essere stipulata nella forma di cui allo schema tipo 2.3 / scheda tecnica 2.3 "Copertura Assicurativa per danni di esecuzione, per responsabilità civile terzi e garanzia di manutenzione" di cui al DM 12 marzo 2004 n. 123, deve prevedere:

   a) alla Sezione - A - partita 1 " Opere" - una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto al lordo dell'I.V.A.(*)
   b) alla Sezione - A - partita 2 " Opere preesistenti " una somma assicurata non inferiore a € 1.000.000,00
   c) alla Sezione - A – partita 3 " Demolizione e sgombero", una somma assicurata non inferiore a € 25.000,00

3. Tale polizza per la parte relativa alla Sezione B " responsabilità civile per danni causati a terzi", deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore a € .....(pari al 5% per la somma assicurata al comma 2 lettera a) con minimo di 500.000 Euro e max 5.000.000 Euro).
4. Nell'ipotesi in cui sia previsto un periodo di garanzia dopo l'ultimazione dei lavori, alla data dell'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione la polizza assicurativa di cui al comma 3 è sostituita da una polizza che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.
5. Nell'ipotesi di consegna dei lavori sotto riserva di legge. Ai sensi dell'art. 13 comma 2 del presente capitolato, copia della polizza di cui al presente articolo (C.A.R) deve essere consegnata dall'impresa appaltatrice almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, ai sensi dell'art. 125 comma 4 del D.P.R. n.207/2010.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 34 - Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che perciò l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10 e 11 del capitolato generale d'appalto, dagli articoli 43 comma 8, 161 e 162 del D.P.R. n.207/2010 e dall'articolo 132 del D.Lgs.n.163/2006.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al - 10 per cento delle categorie di lavoro dell'appalto, nell'ipotesi di cui all'art.132 comma 3 del D.Lgs.n.163/2006 e al 5 per cento delle categorie di lavoro dell'appalto per altri lavori - come individuate nella tabella «A» allegata al capitolato speciale, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obbiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5 per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.

Art. 35 – Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario
3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

Art. 36 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di accordo, con i criteri di cui all'articolo 163 del D.P.R.n.207/2010 .

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 37 - Norme di sicurezza generali

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

Art. 38 - Sicurezza sul luogo di lavoro

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81/2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

Art. 39 – Piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del decreto legislativo n. 81/2008 .
2. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
   a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
   b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
3. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
4. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
5. Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 40 – Piano operativo di sicurezza

1. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sostitutivo di cui al precedente art. 39, previsto dall'articolo 131, comma 2, lettera b), del D.Lgs.n.163/2006 e deve essere aggiornato qualora sia successivamente redatto il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza ai sensi del combinato disposto degli articoli 90 comma 5 e 92 comma 2, del decreto legislativo n. 81/2008.
2. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui al precedente articolo 39, previsto dall'articolo 100 del decreto legislativo n. 81/2008.

Art. 41 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81/2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95, 96 e 97 e all'allegato XIII del citato decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento oppure sostitutivo ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 42 - Subappalto

1. Ai sensi di quanto previsto dall'art.118 del D.Lgs.n.163/2006, tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 del capitolato speciale, e come di seguito specificato:

   a) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 30 per cento (oppure 20% se trattasi di affidamenti con procedura negoziata ai sensi dell'art. 122 comma 7), dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;

b) fermo restando il divieto di cui alla lettera c), i lavori delle categorie diverse da quella prevalente possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo per la loro totalità, alle condizioni di cui al presente articolo;

c) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 37, comma 11 del D.Lgs.n.163/2006, qualora tali lavori siano ciascuna superiore al 15% dell'importo totale dei lavori in appalto;

d) i lavori delle categorie diverse da quella prevalente, appartenenti alle categorie indicate come a «qualificazione obbligatoria» nell'allegato A al D.P.R. n. 34 del 2000, devono essere obbligatoriamente subappaltati, qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione.

2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
   a) che l'affidatario abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
   b) che l'affidatario provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate(nel quale saranno indicati distintamente l'importo dei lavori e l'importo relativo agli oneri di sicurezza), unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio.
   c) che l'affidatario, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti prescritti dalla normativa vigente in relazione alla categoria e all'importo dei lavori (da realizzare in subappalto o in cottimo e la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'art.38 del D.Lgs.n.163/2006;
   d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dagli articoli 67 e 76 co. 8 del D.Lgs. 6 Settembre 2011 n. 159 (Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia a norma degli articoli 1 e 2 della L. 13 Agosto 2010 n.136); a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore a Euro 154.937,07 l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.P.R. n. 252 del 1998. Resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso D.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato d.P.R. n. 252 del 1998.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso tale termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto In caso di subappalti o cottimi di importo inferiore a € 100.000 o di importo inferiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti alla metà ex art. 118 comma 8 del D.Lgs.n.163/2006.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
   a) l'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento mentre gli oneri di sicurezza devono essere corrisposti senza alcun ribasso;
   b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
   c) 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;
   d) l'affidatario, e per suo tramite le imprese subappaltatrici, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici nonché copia del piani di sicurezza di cui al Capo 8 del presente capitolato; devono altresì trasmettere, ai fini del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori o dello stato finale dei lavori, il documento unico di regolarità contributiva , nonché copia dei versamenti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva , ove dovuti;
   e) l'affidatario è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso

corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate. (Le fatture quietanzate dal subappaltatore dovranno evidenziare la voce relativa agli oneri di sicurezza). 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.

5. I piani di sicurezza di cui all'art. 131 del D.Lgs.n.163/2006 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere,al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall' affidatario.
6. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili, nonché alle associazioni in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto;si applicano altresì alle concessioni per la realizzazione di opere pubbliche ed agli affidamenti con procedura negoziata.
7. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 Euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto**.**
8. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le fornitura con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d). È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

Art. 43 – Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.
2. Il direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del decreto legislativo n. 81/2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 44 - Controversie

1. Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10 per cento di quest'ultimo, si applicano i procedimenti volti al raggiungimento di un accordo bonario disciplinati dall'art. 240 del D.Lgs. 163/2006
2. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi del comma 1, né alla transazione di cui all'art. 239 del D.Lgs. 163/2006, per la definizione delle controversie è competente il Foro di Modena.

Art. 45 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
   a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
   b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
   c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo

non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;

d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20% per cento 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'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
3. Ai sensi dell'articolo 13 del capitolato generale d'appalto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.

Art. 46 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:
   a) frode nell'esecuzione dei lavori;
   b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
   c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
   d) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
   e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
   f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
   g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
   h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
   i) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81/2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 39 e 40 del presente capitolato speciale, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza.
   l) in ogni caso in cui il direttore lavori accerta comportamenti dell'appaltatore che concretano grave inadempimento alle obbligazioni di contratto tali da compromettere la buona riuscita dei lavori.
2. Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.
3. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
4. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
5. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell' appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
   a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
   b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
      1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;

2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

6. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, come definite dall'articolo 132 comma 6 del D.Lgs.n.163/2006 si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 47 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato speciale, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, ovvero nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti**.**
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo o del certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale.

Art. 48 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

Art. 49 - Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori, ai sensi dell'art. 230 del Regolamento Generale.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato speciale.

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 50 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
   a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
   b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
   c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
   d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
   e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
   f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
   g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
   h) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
   i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
   l) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
   m) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
   n) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
   o) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da scrivere, macchina da calcolo e materiale di cancelleria;

p) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
q) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
r) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
s) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.

2. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, rogge, privati, Comune, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

Art. 51 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:
   a) il libro giornale a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'appaltatore:
      - tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte,
      - le disposizioni e osservazioni del direttore dei lavori,
      - le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice,
      - le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
   b) il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'appaltatore, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori; ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte;
   c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'appaltatore e sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite**.**
   d) L'appaltatore dovrà inoltre tenere a disposizione in originale o in copia (resa conforme ai sensi del 445/2000) i seguenti documenti:
      1. il libro unico del lavoro nel quale sono inscritti tutti i lavoratori subordinati, i collaboratori coordinati e continuativi e gli associati in partecipazione con apporto lavorativo. Il libro unico dovrà essere tenuto secondo le prescrizioni contenute negli articoli 39 e 40 del D.L. 25.6.2008 n.112 come modificato dalla Legge 6.08.2008 n. 133 e secondo le disposizioni previste dal Decreto del Ministero del Lavoro 9 Luglio 2008 "Modalità di tenuta e conservazione del libro unico del lavoro e disciplina del relativo regime transitorio" e nella Circolare 21 Agosto 2008 n.20/2008. Per i lavoratori extracomunitari anche il permesso o la carta di soggiorno. Ogni omissione, incompletezza o ritardo in tale adempimento sarà segnalato dal coordinatore in fase di esecuzione dei lavori alla Direzione Provinciale del lavoro – Servizio Ispezioni del Lavoro;
      2. – registro infortuni aggiornato;
      3. – eventuali comunicazioni di assunzione;
      4. – Documento unico di regolarità contributiva (DURC) che dovrà essere aggiornato trimestralmente;
      5. – documentazione attestante la formazione di base in materia di prevenzione e sicurezza sui luoghi di lavoro, come previsto dagli accordi contrattuali, effettuata ai propri lavoratori presenti sul cantiere;
      6. - documentazione relativa agli obblighi del D.Lgs. n.81/2008, ai propri impianti di cantiere, al POS, al piano di montaggio/smontaggio ponteggi;
      7. - copia dell'autorizzazione al/i subappalto/i e/o copia della/e comunicazione/i di fornitura/e con posa in opera.

2. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
3. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Art. 52 – Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.

Art. 53 – Custodia del cantiere

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

2 .Ai sensi dell'articolo 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, per i lavori di particolare delicatezza e rilevanza che richiedano la custodia continuativa, la stessa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da Euro 51,65 a *Euro 516,46***.**

Art. 54 – Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, e comunque sulla base di quanto indicato nella allegata tabella «B», curandone i necessari aggiornamenti periodici.

Art. 55 – Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

a) le spese contrattuali;
b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro (art. 139 del D.P.R. n.207/2010), dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA
PRESCRIZIONI TECNICHE
IMPIANTI ELETTRICI

1. IMPIANTI ELETTRICI 22
1.1. Impianto di terra 22
1.2. Impianti di distribuzione energia 23
1.3. Impianto di illuminazione ordinaria 24
1.4. Impianto di illuminazione di emergenza 25
1.5. Impianti di rivelazione 26
2. DESCRIZIONE DEI MATERIALI 27
2.1. Serie civile modulare da incasso 27
2.2. Apparecchi di protezione e di manovra modulari 29
2.3. Apparecchi scatolati 32
2.4. Dispositivi di potenza 33
2.5. Quadri di distribuzione, centralini e cassette 34
2.6. Prese e spine industriali 38
2.7. Canali e passerelle 40
2.8. Tubazioni 41
2.9. Illuminazione per interni 44
2.10. Illuminazione d'emergenza 45
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE 48
3.1. PREMESSA 48
3.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 48
3.3. DESCRIZIONE DELLE OPERE 49
3.4. CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI 50
3.5. CONCLUSIONI 54

1.1 Impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale), che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 e 11-1 e guida CEI 64-12.

Tale impianto, che deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza, comprenderà:

a. il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;

b. il conduttore di terra, destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);

c. il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le masse, compresi gli apparecchi di illuminazione. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm2

d. Il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità;

e. il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

Collegamenti equipotenziali principali

In ogni edificio il conduttore di protezione, il conduttore di terra, il collettore principale di terra e le seguenti masse estranee, devono essere connessi al collegamento equipotenziale principale:

? i tubi alimentanti servizi dell'edificio, per esempio acqua e gas

? le parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento d'aria

? le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile.

1.2 Impianti di distribuzione energia

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

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

Distribuzione con tubi a parete

La distribuzione con tubi rigidi a parete dovrà essere realizzata utilizzando prodotti rispondenti alle normative CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1 ed a marchio IMQ, completi di accessori quali collari, giunzioni, scatole di derivazione, raccordi ecc.

Il grado di protezione dovrà arrivare all'IP65 ed il sistema dovrà essere completo di giunzioni ad innesto rapido.

Il sistema di montaggio, la distanza di fissaggio dei supporti ed il corretto utilizzo degli accessori dovrà essere indicato dal costruttore.

Distribuzione con canali e passerelle portacavi

La distribuzione con canali e passerelle portatavi dovrà essere realizzata utilizzando prodotti che abbiano una gamma completa entro la quale poter scegliere:

- passerelle in PVC
- passerelle in filo d'acciaio saldato
- passerelle in acciaio galvanizzato con nervature trasversali
- passerelle a traversini
- canali chiusi
- completi di tutti gli accessori di montaggio, distribuzione e coperchi.

Il sistema di montaggio, la distanza di fissaggio dei supporti ed il corretto utilizzo degli accessori dovrà essere indicato dal costruttore.

Distribuzione con cavidotti interrati

Qualora in sede di appalto venga prescritto alla Ditta appaltatrice di provvedere anche per la fornitura e la posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dall'Amministrazione appaltante.

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, con i dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il rinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore a 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno prevedere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate e apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette verrà stabilito in rapporto alla natura e alla grandezza dei cavi da infilare, con i seguenti limiti:

- ogni 30 m circa se in rettilineo;
- ogni 15 m circa se con interposta una curva.

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

In sede di appalto, verrà precisato se spetti all'Amministrazione appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, la Ditta appaltatrice dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc.

Distribuzione con condotti sbarre prefabbricati

La distribuzione dell'energia tramite l'utilizzo dei condotti sbarra prefabbricati (comunemente denominati blindosbarra), rispondenti alla norma CEI EN 60439-2, è da utilizzarsi quando:

- le derivazioni da effettuare sono molteplici
- le derivazioni alimentano carichi con assorbimenti diversi
- l'ubicazione delle derivazioni può dover essere modificata nel tempo
- la corrente da distribuire è elevata

I condotti sbarra da utilizzarsi dovranno far parte di un prodotto con una vasta gamma di scelta comprendente:

- Blindo luce con corrente nominale fino a 40A con possibilità di avere fino ad otto conduttori
- Blindo di potenza con gamme ed amperaggi da 63 a 5000A
- Blindo trolley con amperaggi fino a 250 A
- Grado di protezione fino a IP55
- Possibilità di scelta tra conduttori in rame o in alluminio
- Possibilità di avere pezzi speciali per misure o forme

Il sistema di montaggio, la distanza di fissaggio dei supporti ed il corretto utilizzo degli accessori dovrà essere indicato dal costruttore.

1.3 Impianto di illuminazione ordinaria

Illuminazione per interni

Qualsiasi ambiente interno deve essere dotato di illuminazione generale allo scopo di creare nelle varie zone del locale condizioni visive equivalenti ed omogenee.

Se le esigenze visive si differenziano notevolmente da una zona all'altra del locale, può essere opportuno adattare l'illumionazione alle esigenze specifiche di ogni zona. Per locali con posti fissi di lavoro si raccomanda una stabile coordinazione tra gli apparecchi d'illuminazione installati ed i posti di lavoro.

L'illuminazione localizzata del singolo posto di lavoro è ammessa solo se coordinata con l'illuminazione generale del locale.

L'impianto di illuminazione artificiale deve considerare, nel rispetto delle esigenze di risparmio energetico, i seguenti parametri:

1) Livello ed uniformità di illuminamento
2) Ripartizione della luminanza
3) Limitazione dell'abbagliamento
4) Direzionalità della luce
5) Colore della luce e resa del colore

Gli impianti di illuminazione artificiale negli ambienti interni, civili ed industriali, devono pertanto essere dimensionati in base ai criteri definiti dalla norma UNI 10380 e successivo aggiornamento del gennaio 1998, tenendo principalmente in considerazione i seguenti termini:

1) Compito visivo – si identifica con l'esplicazione della prestazione visiva richiesta da una determinata attività e cioè con la visione degli oggetti, dei dettagli e dello sfondo connessi al tipo di mansione da svolgere. La visibilità di un compito visivo dipende principalmente dai seguenti fattori:

- luminanza del compito visivo
- contrasti di luminanza e di colore tra il dettaglio e lo sfondo
- dimensioni angolari e forma del dettaglio
- posizione del dettaglio nel campo visivo
- efficienza dell'apparato visivo dell'osservatore
- tempo di osservazione

2) illuminazione generale – illuminazione atta a creare in tutti i punti dell'ambiente considerato condizioni visive pressoché equivalenti

3) Illuminazione generale orientata sul posto di lavoro – illuminazione generale con coordinamento rigido tra l'illuminazione prodotta dagli apparecchi di illuminazione e determinati posti di lavoro

4) Illuminazione localizzata del singolo posto di lavoro – illuminazione dei singoli posti di lavoro ad integrazione dell'illuminazione generale

La recente Direttiva Europea 2000/55/CE, recepita in Italia dal DM 26/03/2002, stabilisce i requisiti di efficienza energetica degli alimentatori per lampade fluorescenti, allo scopo di introdurre una limitazione dei consumi prodotti da tali reattori, imponendo limi ai costruttori e fissando una serie di classi di efficienza energetica che a partire da quelle con maggiore efficienza si identificano con A1, A2, A3, B1, B2, C e D.

Le lampade classificate come D (reattori alte perdite) non dovranno più essere poste in commercio ne installate dal 21/05/2002; le lampade come C (rettori convenzionali) non dovranno più essere poste in commercio ne installate dal 21/11/2005.

Le lampade classificate come A1, A2, A3, sono quelle con reattori elettronici che funzionano ad una frequenza di 30kHz; le lampade classificate come B1, B2 sono quelle con reattori a basse perdite realizzati di tipo ferromagnetico con nucleo in acciaio alta qualità.

Dall'entrata in vigore della direttiva, per ogni lampada rispondente ad essa il costruttore dovrà poter fornire un file tecnico comprendente:

- Il nome e l'indirizzo del fabbricante
- Una descrizione del modello sufficientemente dettagliata da permemtterne l'identificazione univoca
- Informazioni sui principali elementi della progettazione del modello, con particolare riferimento agli aspetti rilevanti per l'assorbimento elettrico
- Istruzioni per l'uso relative al corretto impiego
- Rapporti sulle misurazioni dell'assorbimento elettrico effettuate in base alle procedure descritte dalla Norma EN 50294 del 1998 e successive varianti

Di seguito riportiamo una tabella che esprime i valori limite di assorbimento richiesti dalla direttiva per ogni classe di efficienza, relativi ai reattori per le lampade fluorescenti lineari;

Tipo di lampade (categoria)	**Potenza della lampada a 50 Hz**	**Classe**						
		A1	**A2**	**A3**	**B1**	**B2**	**C**	**D**
Lampade fluorescenti lineari	15 W	= 9 W	= 16 W	= 18 W	= 21 W	= 23 W	= 25 W	> 25 W
	18 W	= 10.5 W	= 19 W	= 21 W	= 24 W	= 26 W	= 28 W	> 28 W
	30 W	= 16.5 W	= 31 W	= 33 W	= 36 W	= 38 W	= 40 W	> 40 W
	36 W	= 19 W	= 36 W	= 38 W	= 41 W	= 43 W	= 45 W	> 45 W
	38 W	= 20 W	= 38 W	= 40 W	= 43 W	= 45 W	= 47 W	> 47 W
	58 W	= 29.5 W	= 55 W	= 59 W	= 64 W	= 67 W	= 70 W	> 70 W
	70 W	= 36 W	= 68 W	= 72 W	= 77 W	= 80 W	= 83 W	> 83 W

Impianto di illuminazione di emergenza

L'illuminazione d'emergenza è destinata a funzionare in assenza di illuminazione ordinaria e si suddivide in illuminazione di sicurezza ed illuminazione di riserva.

I tipi di apparecchi utilizzati allo scopo possono essere del tipo autoalimentato o alimentati da gruppi soccorritori centralizzati.

Nel caso in cui l'alimentazione del circuiti d'illuminazione di sicurezza sia centralizzato, i relativi cavidotti dovranno essere separati dai circuiti ordinari, possibilmente con percorsi separati, e resistenti al fuoco per 3 ore, anche tramite l'utilizzo di appositi cavi d'alimentazione tipo RF 31-22.

Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza è destinata a garantire la sicurezza delle persone in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.

Il fine principale è pertanto quello di illuminare le vie di fuga e le uscite d'emergenza, oltre che gli ambienti per evitare che l'improvviso buio crei il panico.

Per questo scopo è preferibile l'utilizzo di lampade autoalimentate che si accendano al mancare della tensione ordinaria.

Sulle uscite di sicurezza si possono anche installare, in aggiunta alle lampade succitate, lampade autoalimentate del tipo S.A. (sempre accese) con applicato apposito pittogramma con l'indicazione "USCITA DI SICUREZZA".

La costante verifica e manutenzione di questi apparecchi è di fondamentale importanza, è quindi preferibile l'utilizzo di lampade con sistemi di autodiagnosi (singola o centralizzata) che indichi lo stato delle lampade ed effettui la scarica delle batterie con cadenza semestrale.

Si raccomanda la sostituzione delle batterie con le tempistiche indicate dal costruttore.

Impianti di rivelazione

Per prevenire incidenti o infortuni dovuti a fughe di gas provocanti intossicazioni o esplosioni, o dovuti a incendi od allagamenti, si devono installare segnalatori di gas, di fumo e di fiamma e di presenza anomala d'acqua.

I segnalatori di gas di tipo selettivo devono essere installati nei locali a maggior rischio ad altezze dipendenti dal tipo di gas.

L'installazione degli interruttori differenziali già prescritti, costituisce un valido sistema di prevenzione contro gli incendi per cause elettriche.

L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente gli ambienti nei quali dovrà essere previsto l'impianto.

A seconda dei casi, saranno impiegati: termostati, rilevatori di fumo e di gas o rilevatori di fiamma. La loro dislocazione e il loro numero devono essere determinati nella progettazione, in base al raggio d'azione di ogni singolo apparecchio. Gli apparecchi dovranno essere di tipo adatto (stagno, antideflagrante ecc.) all'ambiente in cui vanno installati.

Le centrali di comando devono essere distinte da qualsiasi apparecchiatura di altri servizi e consentire una facile ispezione e manutenzione dell'apparecchiatura e dei circuiti.

Oltre ai dispositivi di allarme ottico e acustico azionati dai rilevatori, la centrali di comando dovranno essere munite di dispositivi indipendenti per allarme acustico e ottico per il caso di rottura fili o per il determinarsi di difetti di isolamento dei circuiti verso terra e fra di loro.

Oltre che dell'allarme in centrale, si disporrà di un allarme costituito da mezzo acustico, installato all'esterno, verso la strada o il cortile, in modo da essere udito a largo raggio.

Tale allarme supplementare deve essere comandato in centrale da dispositivo di inserzione e disinserzione.

DESCRIZIONE DEI MATERIALI

Serie civile modulare da incasso

La serie da incasso da scegliersi dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- essere facilmente reperibile sul mercato
- possedere una vasta gamma di funzioni
- le placche in tecnopolimero dovranno avere un'ampia gamma di colori (almeno 14).
- le scatole da incassare nella parete dovranno essere a 3, 4, 6 moduli allineati o multiple fino a 18 moduli secondo necessità e/o specifiche
- profondità delle scatole da incasso pari a 49mm.
- possibilità di montaggio in scatole esterne con grado di protezione fino a IP55
- gamma comprendente telai per montaggio ad incasso, che garantiscano un grado di protezione minimo IP55 (frontalino).
- Il colore dei frutti potrà essere scelto tra il nero e bianco o, nel caso delle prese a spina, arancio, verde e rosso
- ampia gamma comprendente apparecchiature specifiche per il comfort, sicurezza, rivelazione e regolazione

Comandi

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ secondo la norma CEI 23-9 II ediz. 1987.

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- Tasto a grande superficie in accordo al D.P.R. 384 relativo alle barriere architettoniche, ed aventi dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione.
- Morsetti doppi con chiusura a mantello e viti imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mmq o rigidi fino a 6 mmq di sezione.
- Corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850 *C.
- Interruttori di comando con corrente nominale di 10A o 16A.
- Pulsanti con ampia gamma comprendente pulsanti con contatti 1NA; 1NC; 2NA; 1NA doppio; 1NA doppio con interblocco meccanico.
- Possibilità di personalizzazione dei tasti ed ampia gamma di tasti intercambiabili con varie simbologie.

Prese a spina

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ secondo le norme CEI 23-5, CEI 23-50 e CEI 23-16.

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- Dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione.
- Morsetti doppi con chiusura a mantello e viti presvitate ed imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mmq o rigidi fino a 6 mmq di sezione.

- Corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850 *C.
- Ampia gamma comprendente:
    - prese a standard italiano (poli allineati) da 10A; 16A; bivalenti 10/16A
    - prese a standard tedesco 16A con terra laterale e centrale
    - prese a standard italiano bivalente e tedesco con terra laterale e centrale
- Alveoli protetti con schermi di sicurezza contro l'introduzione del filo da 1 mm
- Possibilità di ampia scelta di colori, quali ad esempio nero, bianco, verde, arancio e rosso, per la suddivisione ed individuazione dei diversi servizi e/o dei circuiti

Prese telefono/dati

La serie adottata dovrà comprendere prese per fonia e dati con un'ampia gamma di scelta, comprendente:

- connettore telefonico RJ11
- connettore telefonico RJ11 doppio in un modulo
- connettore telefonico RJ12
- connettore telefonico a standard francese con 8 contatti
- connettore per trasmissione dati/fonia RJ45 non schermato o parzialmente schermato
- connettore per trasmissione dati standard IBM
- connettore per trasmissione dati standard BNC
- connettore per trasmissione dati standard TWINAX
- connettore per trasmissione dati standard SUB-D
- connettore pentapolare per fonia standard DIN 41524
- telai per cablaggio strutturato specifici per alloggiamento di presa RJ45 tipo IBM Advanced Connectivity System
- telai per cablaggio strutturato specifici per alloggiamento di presa RJ45 tipo Lucent Technologies
- telai per cablaggio strutturato specifici per alloggiamento di presa RJ45 tipo AMP
- telai specifici per alloggiamento di presa RJ45 tipo IBM Cabling System

Segnalazioni

La serie adottata dovrà comprendere segnalazioni luminose e acustiche quali:

Spia singola alimentata a 12/24/230V di colore rosso

Spia singola alimentata a 12/24/230V di colore verde

Spia singola alimentata a 12/24/230V di colore ambra

Spia singola alimentata a 12/24/230V di colore trasparente

Spia singola alimentata a 12/24/230V di colore azzurro

Spia doppia alimentata a 12/24/230V di colore rosso/verde

Segnapasso con fascio di luce regolabile alimentato a 12724V di colore opale

Segnapasso con fascio di luce regolabile alimentato a 12724V di colore rosso

Segnapasso con fascio di luce regolabile alimentato a 12724V di colore verde

Segnapasso con fascio di luce regolabile alimentato a 12724V di colore ambra

Segnapasso con fascio di luce regolabile alimentato a 12724V di colore azzurro

Suoneria alimentata a 12V o 230V

Ronzatore alimentato a 12V o 230V

Segnalatore acustico elettronico combinato

Apparecchi di protezione e di manovra modulari

In esecuzione unipolare, bipolare, tripolare, quadripolare secondo necessità, devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Norma di riferimento CEI EN 60898 (magnetotermici)
- Norma di riferimento CEI EN 61009-1 (differenziali magnetotermici)
- Norma di riferimento CEI EN 61008-1 (differenziali puri)
- Caratteristica d'intervento tipo "C"; "B"; "D"
- Tensione nominale 230/400V
- Corrente nominale da 6 a 63A (32A per apparecchi compatti)
- Durata elettrica: 10.000 cicli di manovra
- Morsetti a mantello con sistema di serraggio antiallentamento
- Meccanismo di apertura a sgancio libero
- Montaggio su guida EN 50022
- Grado di protezione IP20
- Elevata resistenza ad agenti chimici ed ambientali
- Apparecchi tropicalizzati
- Marchio IMQ e marcatura CE

I poteri di interruzione, nominali o effettivi, devono essere indicati secondo la norma CEI 23-3 Fasc.1550/91 (CEI EN 60898) e proporzionati all'entità della corrente di corto circuito nel punto di installazione in cui la protezione è stata montata, come specificato nella norma CEI 64-8.

E' vietato l'uso di questi apparecchi quando sugli schemi unifilari è specificato "TIPO SCATOLATO"

La gamma deve essere composta dai seguenti apparecchi:

Interruttori magnetotermici

Interruttori modulari magnetotermici

Apparecchi di tipo tradizionale da utilizzare per ogni tipologia impiantistica, devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C"; "B"; "D"
- N° poli 1; 1P+N; 2; 3 e 4
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Gamma di corrente nominale da 6 a 63A
- Gamma di Poteri d'interruzione di 6, 10 e 25 kA
- Componibili con ampia gamma di accessori

Interruttori modulari magnetotermici compatti

Apparecchi con ingombro ridotto, da utilizzare per impianti di tipo domestico o similare oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali, devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C"
- N° poli 1; 2; 3 e 4
- Ingombro massimo 2 U.M.
- Gamma di corrente nominale da 6 a 32A
- Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5; 6 e 10 kA
- Componibili con ampia gamma di accessori
- Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito
- Camere spegniarco composte da 12 lamelle in materiale ferromagnetico

Interruttori magnetotermici-differenziali

Apparecchi con ingombro ridotto, da utilizzare per impianti di tipo domestico o similare oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali, devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C"
- N° poli 1; 2; 3 e 4
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Gamma di corrente nominale da 6 a 32A
- Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5; 6 e 10 kA
- Gamma di classe differenziale tipo "AC" e "A"
- Gamma di corrente nominale differenziale di 30 e 300 mA
- Componibili con ampia gamma di accessori
- Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito
- Camere spegniarco composte da 12 lamelle in materiale ferromagnetico

Differenziali componibili per interruttori magnetotermici

Apparecchi modulari per protezione differenziale da comporre con gli interruttori automatici indicati nei capitoli precedenti, devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Potere d'interruzione della combinazione uguale al potere d'interruzione del dispositivo associato
- Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra uguale a Icn del dispositivo associato
- Corrente nominale: 25 e 63A
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A" e selettivo "S"
- Gamma di corrente nominale differenziale da 30 a 1000 mA
- Frequenza nominale 50/60Hz

- N° poli 2 e 4
- Ingombro massimo 3,5 U.M.
- Tasto di prova
- Meccanismo differenziale a riarmo manuale
- Segnalazione d'intervento differenziale
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre
- Componibili con ampia gamma di accessori

Interruttori differenziali puri

Apparecchi modulari per protezione differenziale senza sganciatori magnetotermici, devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra da 630 a 1000A
- Corrente nominale da 16 a 100A
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A" e selettivo "S"
- Gamma di corrente nominale differenziale da 10 a 300 mA
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 2 e 4
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Tasto di prova
- Meccanismo a sgancio libero
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre
- Componibili con ampia gamma di accessori

Interruttori di manovra/Sezionatori

Gli interruttori sezionatori modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- ? Corrente nominale da 16 a 100A
- ? Frequenza nominale 50/60Hz
- ? N° poli 1, 2, 3, 4
- ? Categorie di utilizzo AC-23B(16÷63A); AC-22B(80÷100A)
- ? Ingombro massimo 4 U.M.
- ? Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3, CEI EN60699-1
- ? Componibili con ampia gamma di accessori

Gli interruttori rotativi di manovra modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono poter essere dotati di accessori di fissaggio che ne permettano l'utilizzo come comando rinviato su portella, interruttore di blocco porta di accesso al quadro, interruttori di emergenza, interruttori di macchina . Devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- ? Corrente nominale da 16 a 63A

- ? Corrente nominale di CC condizionata da fusibile (16, 32, 63A) 10kA
- ? Frequenza nominale 50/60Hz
- ? N° poli 2, 3, 4
- ? Categorie di utilizzo AC22, AC3, AC23
- ? Ingombro massimo 5 U.M.

Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3, CEI EN60699-1

Fusibili e portafusibili modulari

Apparecchi portafusibili sezionabili modulari saranno predisposti per accogliere fusibili di tipo cilindrico gG. Sezionamento visualizzato conforme alla Norma CEI 64-8 con grado di protezione ad apparecchio aperto IPXXB che consente di effettuare il ricambio in condizioni di sicurezza. Dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- ? Corrente nominale da 20 a 50A
- ? Tensione nominale 400/690V
- ? Frequenza nominale 50/60Hz
- ? N° poli 1, 1P+N, 2, 3, 3P+N, 4
- ? Ingombro massimo 4 U.M.
- ? Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3; IEC 269-3-1

Le caratteristiche tecniche relative ai rispettivi fusibili cilindrici del tipo gG, saranno le seguenti:

- ? Corrente nominale da 2 a 50A
- ? Tensione nominale 400/500/690V
- ? Frequenza nominale 50/60Hz
- ? Dimensioni: 8.5x31.5, 10.3x38, 14x51
- ? Potere di interruzione: 50kA per dim. 8.5x31.5; 100kA per dim. 10.3x38 e 14x51

Apparecchi scatolati

Dovranno essere in esecuzione tri/quadripolare, e con correnti nominali da 10 fino a 3200°; i poteri di interruzione devono essere indicati secondo la norma internazionale IEC 947-II, e devono essere apparecchi accessoriabili con bobine di sgancio, contatti ausiliari, comandi rinviati bloccoporta e comando motore.

Nella gamma di questi interruttori devono essere contemplati apparecchi con poteri d'interruzione Icu di 35, 65 e 100 kA.

Il rapporto Icu / Ics deve minimo essere pari al 50%

La gamma deve comprendere interruttori per avviamento motori principali, per avviatori, per distribuzione e differenziali (fino 400A).

E' comunque indispensabile che la protezione delle linee/utenze effettuata con interruttori o altri apparecchi, soddisfi quanto indicato nella norma CEI 64-8 relativamente alla protezione contro il sovraccarico e contro il cortocircuito.

E' vietato l'uso di tali apparecchi quando sugli schemi unifilari è specificato "TIPO APERTO"

Interruttori automatici

La gamma degli interruttori sopra descritti deve comprendere apparecchi dotati di sganciatori termomagnetici e apparecchi dotati di sganciatori elettronici a microprocessore.Le principali caratteristiche della gamma saranno:

- Corrente nominale interrotta: da 10 a 3200 A
- N. poli 3 e 4
- Tensione nominale di impiego 500/690Vca; 250/500/750Vcc
- Potere di interruzione nominale Icu da10 a 100 kA, a seconda della taglia scelta
- Esecuzione terminali: Fissa, rimovibile, estraibile.
- Possibilità di fissaggio su guida DIN EN 50022
- Vita meccanica min. da 10000 a 25000 manovre, a seconda della taglia
- Vita elettrica min. da 1500 a 8000 manovre, a seconda della taglia

Relè differenziali

La gamma degli interruttori sopra descritti dovrà essere completata da una serie di sganciatori differenziali a questi abbinabili, e che prevedano l'installazione in ciascuna delle seguenti modalità:

- Differenziale affiancato all'interruttore
- Differenziale sottoposto all'interruttore
- Differenziale con toroide separato per installazione lontana dall'interruttore

Le caratteristiche di tali sganciatori saranno tali da rendere compatibile il loro accoppiamento con gli interruttori magnetotermici della stessa serie, ed in particolare

- Tensione nominale di funzionamento da 50 a 500V
- Frequenza di funzionamento 50÷60Hz ±10%
- Regolazione soglia di intervento IΔn da 0.03 a 30 A; da 25% a 75% In
- Regolazione tempi di intervento da 0 a 5 s
- Trasformatori toroidali da ϕ60mm a ϕ230mm, apribili.
- Segnalazioni di preallarme e di intervento
- Comando di apertura a distanza

Interruttori di manovra/sezionatori

Gli interruttori qui descritti dovranno derivare dai corrispondenti interruttori automatici della stessa gamma, dei quali conservano inalterate le dimensioni d'ingombro , le esecuzioni, i sistemi di fissaggio e la possibilità di montaggio degli accessori..Le principali caratteristiche della gamma saranno:

- Corrente nominale interrotta: da 125 a 3200 A
- N. poli 3 e 4
- Tensione nominale di impiego 690Vca; 750Vcc
- Potere di chiusura nom. in corto circuito (Icm). da 3.1 a 85 kA a secondo della taglia
- Esecuzione terminali: Fissa, rimovibile, estraibile.
- Possibilità di fissaggio su guida DIN EN 50022
- Vita meccanica min. da 10000 a 25000 manovre, a seconda della taglia

Dispositivi di potenza

Contattori

I contattori per motori devono avere le seguenti caratteristiche:

- durata meccanica non inferiore a 10 milioni di cicli di manovre

- durata elettrica con corrente nominale d'impiego Ie/AC-3/380V superiore 1,2 milioni di cicli di manovre.
- potenze nominali comandabili di motori trifasi a 380V - 50 Hz (cat. d'impiego AC-3): 4KW - 5,5KW 7,5KW - 11KW - 15KW - 18,5KW - 22KW - 30KW - 37KW - 45KW - 55KW - 75KW - 90KW - 110KW - 132KW - 160KW - 200KW - 250KW - 325KW
- tensione d'esercizio 690/1000V
- esecuzione tropicalizzata
- contatti ausiliari mobili a doppio ponte e con doppia interruzione
- temperatura ambiente di funzionamento ammissibile: -25 a + 55°C
- campo di lavoro della bobina 0,8 a 1,1 la tensione nominale di comando
- comando in corrente alternata e continua. Esecuzione per corrente continua senza resistenza di risparmio, con nucleo massiccio (potenza all'inserzione = potenza di ritenuta) e/o con avvolgimento di risparmio
- impiego in categoria AC-4.
- Massima corrente nominale d'impiego ammissibile Ie/AC-4 = Ie/AC-3, con riduzione della durata elettrica
- guida forzata dei contatti ausiliari con apertura del contatto di riposo prima che si chiuda quello di lavoro
- la chiusura dell'apparecchio deve essere possibile solo con la camera spegniarco montata e fissata
- segnalazione ottica dello stato del contattore (aperto/chiuso)
- non impiego di materiali inquinanti e nocivi (absesto e cadmio)
- massima dotazione contatti ausiliari: 2NA + 2NC fino alla potenza di 18,5KW (esecuzione compatta o con blocchetti aggiuntivi); 4NA + 4NC per potenze superiori
- possibilità di funzionamento fino a 500 Hz
- rispondenza alle norme IEC 158-1 (CEI 17.3) o IEC 947
- resistenza agli urti: forma rettangolare g/ms >/- 4,5/10
- forma sinusoidale g/ms >/- 7/10
- max. n° di manovre a orarie a carico in AC-3 >/- 500
- possibilità di montaggio su guida normalizzata fino a 75KW a 380V in AC-3
- coprimorsetti incorporati o come accessori.

Quadri di distribuzione, centralini e cassette

Quadri di distribuzione in metallo

La gamma degli armadi per quadri elettrici di distribuzione in metallo dovrà rendere possibile l'installazione degli stessi sia a parete che a incasso.

La comprenderà sia contenitori in lamiera verniciata per distribuzione, contenitori da parete in acciaio inox, e contenitori da parete con elevato grado di protezione per impieghi industriali e nell'ambito dell'automazione di processo.

Di seguito vengono elencati i principali requisiti a cui dovranno rispondere ciascuna delle tipologie di contenitori sopra elencate.

??????????Quadri di distribuzione da parete

- Capacita da 96 a 192 moduli EN50022, disposti su file da 24
- La gamma dovrà comprendere contenitori a profondità contenuta (da 170 a 200 mm max)
- Disponibilità nelle versioni senza porta, porta con vetro curvo fumè, porta piena in lamiera
- contenitore in lamiera d'acciaio spessore min. 10/10 mm
- porta in lamiera d'acciaio spessore min. 12/10 mm, reversibile con possibilità di essere incernierata sui 2 lati
- Lamiera verniciata con polvere epossi-poliestere polimerizzata in forno, colore grigio RAL7035
- vetri delle porte trattati termicamente; in caso di rottura accidentale si riduce in piccoli frammenti non taglienti, per la sicurezza delle persone
- pannelli funzionali con sistema di fissaggio rapido tramite inserti a ¼ di giro, in materiale plastico così da non rendere necessario il loro collegamento a terra
- Presenza all'interno della gamma di pannelli frontali con passo di almeno due dimensioni diverse (150mm e 200mm)
- piastre di fondo in lamiera zincata a caldo spessore 15/10 mm
- Staffe delle guide e delle piastre di fondo adatte al montaggio rapido senza viti
- Grado di protezione da IP30 a IP65 a seconda della tipologia
- Range minimo della temperatura di funzionamento compreso tra –5°C e +40°C
- Tensione nominale fino a 500V
- Corrente nominale fino a 160A
- Tensione nominale di impulso 6kV 1.2/50?s
- Corrente nominale di cortocircuito condizionata Icc/Ipk 10kA/17kA
- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI EN 50298 (CEI 17-71) e dovranno permettere la realizzazione di quadri in conformità alla Norma CEI EN 60439 (CEI 17-13/1), CEI 23-51

??????????Quadri di distribuzione da incasso

- Capacita da 96 a 144 moduli EN50022, disposti su file da 24
- Disponibilità nelle versioni senza porta, porta con vetro curvo fumè, porta piena in lamiera
- porta in lamiera d'acciaio spessore min. 12/10 mm, reversibile con possibilità di essere incernierata sui 2 lati
- Lamiera verniciata con polvere epossi-poliestere polimerizzata in forno, colore grigio RAL7035
- vetri delle porte trattati termicamente; in caso di rottura accidentale si riduce in piccoli frammenti non taglienti, per la sicurezza delle persone
- pannelli funzionali con sistema di fissaggio rapido tramite inserti a ¼ di giro, in materiale plastico così da non rendere necessario il loro collegamento a terra
- Presenza all'interno della gamma di pannelli frontali con passo di almeno due dimensioni diverse (150mm e 200mm)
- Presenza nella gamma di telaio estraibile, che permette il cablaggio a banco e successiva installazione nella scatola incassata a muro
- piastre di fondo in lamiera zincata a caldo spessore 15/10 mm
- Staffe delle guide e delle piastre di fondo adatte al montaggio rapido senza viti

- Grado di protezione da IP30 a IP40 a seconda della tipologia
- Range minimo della temperatura di funzionamento compreso tra –5°C e +40°C
- Tensione nominale fino a 500V
- Corrente nominale fino a 160A
- Tensione nominale di impulso 6kV 1.2/50?s
- Corrente nominale di cortocircuito condizionata Icc/Ipk 10kA/17kA
- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI EN 50298 (CEI 17-71) e dovranno permettere la realizzazione di quadri in conformità alla Norma CEI EN 60439 (CEI 17-13/1), CEI 23-51

??????????Quadri stagni da parete

- Capacità da 36 a 180 moduli EN50022
- Disponibilità nelle versioni con porta con vetro temperato o porta piena in lamiera, munite di serratura
- Realizzati in lamiera verniciata colore grigio RAL7035
- Grado di protezione IP55
- Grado di resistenza agli urti IK10
- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI EN 50298 (CEI 17-71) e CEI 23-49, e dovranno permettere la realizzazione di quadri in conformità alla Norma CEI EN 60439 (CEI 17-13/1), CEI 23-51

??????????Quadri stagni in acciaio inox, per impieghi in ambienti con atmosfere aggressive

- Capacità da 36 a 140 moduli EN50022
- Disponibilità nella versione con porta piena in lamiera, munita di serratura
- Realizzati in acciaio inox satinato antimpronta
- Grado di protezione IP55
- Grado di resistenza agli urti IK10
- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI EN 50298 (CEI 17-71) e CEI 23-49, e dovranno permettere la realizzazione di quadri in conformità alla Norma CEI EN 60439 (CEI 17-13/1), CEI 23-51

La gamma sarà completata da una serie di complementi tecnici quali:

- pannelli frontali conformi a standard specifici di paese
- piastre di fondo
- ripartitori e conduttori terminali ad aggancio rapido per alimentazione apparecchi modulari
- morsettiere ripartitrici modulari bipolari e tetrapolari
- staffe per fissaggio anche su pareti in carton-gesso

ed altri accessori di carpenteria meccanica, di cablaggio e di servizio che permetteranno la configurazione del quadro elettrico in modo da rispondere alle diverse esigenze.

Quadri di distribuzione in materiale isolante

La gamma dei quadri di distribuzione in materiale isolante sarà caratterizzata da una grande flessibilità di allestimento, e potrà essere predisposta sia per il montaggio di apparecchi su guide EN50022 che per inserimento di piastre di fondo adatte per il fissaggio di componenti non modulari. Su una stessa intelaiatura dovranno poter essere montate sia guide che piastre ottenendo facilmente quadri misti di comando, protezione, segnalazione, automazione e misure. Dovrà inoltre prevedere contenitori adatti all'installazione a parete che contenitori adatti all'installazione ad incasso.

Di seguito vengono elencati i principali requisiti a cui dovranno rispondere ciascuna delle tipologie di contenitori sopra elencate.

??????????Quadri di distribuzione da parete e da incasso

- Capacita da 24 a 72 moduli EN50022, disposti su più file
- Disponibilità nelle versioni con porta in plastica trasparente fumè removibile, con serratura
- Guide EN50022 montate su telaio estraibile regolabile in profondità, così da accogliere anche interruttori modulari fino a 125A, e piastre per il fissaggi di apparecchi non modulari.
- Presenza nella gamma di telaio estraibile, che permette il cablaggio a banco e successiva installazione nel contenitore
- Contenitori predisposti per alloggiamento morsettiere
- Possibilità di montaggio sul fronte d pannelli ciechi per strumenti di misura o per pulsanti segnalatori ? 22 mm
- Fondo e frontale del quadro reversibili, così da poter decidere il senso di apertura della porta semplicemente ruotando il frontale
- Possibilità di separazione dei circuiti in accordo alla Norma CEI 64-8, tramite appositi separatori di scomparto
- Grado di protezione da IP40 a IP65 nella versione da parete; da IP30 a IP40 nella versione da incasso
- Grado di resistenza agli urti fino a IK09 nella versione da parete; fino a IK08 nella versione da incasso
- Protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti
- Glow wire test 650°C
- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI 23-48, CEI 23-49, IEC 670

??????????Quadri stagni da parete

- Capacità da 36 a 180 moduli EN50022
- Disponibilità nelle versioni con porta trasparente o con porta cieca, munite di serratura e con possibilità di apertura a 180° della stessa, così da consentire una migliore accessibilità all'interno del quadro
- Guide EN50022 montate su telaio estraibile regolabile in profondità, così da accogliere anche interruttori modulari fino a 125A, e piastre per il fissaggi di apparecchi non modulari.
- Possibilità di montaggio sul fronte d pannelli ciechi per strumenti di misura o per pulsanti segnalatori ? 22 mm
- Grado di protezione da IP55 a IP65 a seconda della tipologia

- Grado di resistenza agli urti da IK08 a IK10 a seconda della tipologia
- Protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti
- Glow wire test da 650°C a 960°C a seconda della tipologia
- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI EN 50298 (CEI 17-71) e CEI 23-49, e dovranno permettere la realizzazione di quadri in conformità alla Norma CEI EN 60439 (CEI 17-13/1), CEI 23-51

La gamma sarà completata da una serie di complementi tecnici di carpenteria meccanica, di cablaggio e di servizio che permetteranno la configurazione del quadro elettrico in modo da rispondere alle diverse esigenze.

Cassette di derivazione

Cassette e scatole di derivazione da parete e da incasso in materiale plastico, destinate a realizzare derivazioni principali e secondarie e a contenere apparecchi di protezione e prelievo energia. La gamma di prodotti dovrà essere dotata di tutti quegli accessori che permettono l'integrabilità degli impianti sottotraccia con gli impianti a parete, come ad esempio l'impiego di opportuni coperchi alti per le scatole da incasso.

Diamo una descrizione dei principali requisiti a cui dovranno rispondere ciascuna delle tipologie di scatole sopra elencate.

??????????Cassette e scatole di derivazione da incasso

- Ampia gamma di dimensioni (min. 11 taglie diverse, da 92x92x45 mm a 516x294x80 mm)
- Protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti
- Viti coperchio imperdibili
- Possibilità di inserimento di setti separatori all'interno della scatola
- Possibilità di scelta tra due tipologie di coperchi, uno per impieghi standard (IK07 min)e uno per impieghi gravosi con particolari caratteristiche di resistenza meccanica (IK10)
- Possibilità di utilizzo di coperchi alti che permettono l'integrabilità degli impianti sottotraccia con gli impianti a parete
- Coperchi disponibili nelle versioni bianco RAL9016, grigio RAL7035, trasparente
- Coperchi piombabili
- Possibilità di facile inserimento di morsettiere tramite appositi supporti all'interno della scatola
- Possibilità di accoppiare più cassette con l'impiego di appositi raccordi, che permettono il passaggio dei cavi da una scatola all'altra
- Grado di protezione da IP40 a IP55 a seconda della tipologia
- Presenza nella gamma di scatole adatte all'installazione in pareti in carton-gesso
- Glow wire test min. 650°C (850°C per scatole adatte all'installazione in pareti in carton-gesso)
- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI 23-48, IEC 670 (CEI 23-48)

??????????Cassette e scatole di derivazione da parete

- Ampia gamma di dimensioni , che dovrà comprendere dalle scatole di derivazione tonde ?65 mm alle scatole quadrate e rettangolari fino a dim. 460x380x180 mm
- Protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti

Prese e spine industriali

La gamma di prodotti sarà composta da prese e spine mobili e fisse di tipo smontabile per uso industriale, conformi agli standard dimensionali e prestazionali unificati a livello internazionale (IEC 309) e recepiti dalla normativa europea (EN 60309) ed italiana (CEI 23-12).

Prese a spina fisse

La dotazione comprenderà una serie di spine e prese fisse a Norme IEC 309. La gamma dovrà comprendere oltre alle tradizionali spine e prese dritte, anche spine e prese nella versione a 10° e a 90° che permetteranno di ridurre la sporgenza della spina inserita e le sollecitazioni meccaniche sul cavo. Saranno inoltre dotate di contatto supplementare pilota per la realizzazione dell'interblocco elettrico per le versioni di prese e spine con corrente nominale 63 e 125 A.

In sintesi le caratteristiche generali della serie di prodotti saranno conformi a quelle di seguito indicate:

? Tensioni nominali 110V, 230V, 400V, 500V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione

? Tensioni nominali 24V, 42V (50/60Hz, 100÷200Hz, 401÷500Hz, c.c.) per le versioni a bassissima tensione

? Correnti nominali 16, 32, 63, 125 A

? N. poli 2P+PE, 3P+PE, 3P+N+PE per le versioni a bassa tensione

? N. poli 2P, 3P per le versioni a bassissima tensione

? Grado di protezione da IP44 a IP67

? Resistenza agli urti min. IK08

? Glow wire test min 850°C (parti attive)

? Rispondenza alle Norma CEI 23-12/1, CEI 23-12/2, EN 60309-1/2

Prese interbloccate

Tale gamma di prodotti sarà costituita da prese fisse di tipo industriale rispondenti allo standard IEC 309, con interblocco meccanico costituito da un interruttore che consente l'inserimento ed il disinserimento della spina solo in posizione di aperto e la chiusura dell'interruttore stesso solo a spina inserita. La gamma sarà comprensiva di modelli con interruttore rotativo o con interruttore rotativo e base portafusibili.

Tali prese dovranno poter essere tra loro combinabili tramite il montaggio su opportune basi modulari e cassette di fondo da parete o da incasso, oppure su quadri di distribuzione nei quali potranno prendere posto anche apparecchi modulari per guida EN 50022.

La gamma sarà completata da prese fisse con interruttore di blocco compatte a Norma IEC309, con azionamento dell'interruttore di blocco longitudinale che conferisce al prodotto elevata compattezza, per gli impieghi in cui è richiesto risparmio di spazio.

In sintesi le caratteristiche generali della serie di prodotti saranno conformi a quelle di seguito indicate:

??????????Tensioni nominali 110V, 230V, 400V, 500V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione

??????????Tensioni nominali 24V (50/60Hz) per le versioni a bassissima tensione

??????????Le prese a 24V saranno dotate di trafo 230/24V con potenza min. 160VA

??????????Correnti nominali 16, 32, 63 A

??????????N. poli 2P+PE, 3P+PE, 3P+N+PE per le versioni a bassa tensione

??????????N. poli 2P per le versioni a bassissima tensione

??????????Grado di protezione da IP44 a IP55

??????????Resistenza agli urti min. IK08

??????????Glow wire test min 850°C (parti attive)

??????????Rispondenza alle Norme CEI 23-12/1, CEI 23-12/2, EN 60309-1/2, CEI 17-11, EN 60947-3, CEI 96-2, EN 60742 , CEI 32-1, CEI 32-5, IEC 127, EN 60269-1/3

Canali e passerelle

Il sistema di canali e passerelle impiegato, sarà completo di tutti i sistemi di canalizzazione adatti alla realizzazione di condutture e vie cavi e al supporto di apparecchi modulari (portapparecchi).

In particolare faranno parte della gamma le seguenti tipologie di canalizzazioni:

- Canali portacavi; adatti alla realizzazione di condutture a vista in ambiente civile/terziario

- Canali multifunzionali; adatti alla realizzazione di condutture a vista e al supporto di apparecchi di comando e distribuzione servizi (serie civili) in ambiente civile/terziario

- Passerelle in PVC; adatte al supporto di cavi a soffitto o a parete per la realizzazione di grosse condutture o per realizzazione di dorsali di distribuzione principale.

- Passerelle in acciaio zincato; adatte al supporto di cavi a soffitto o a parete per la realizzazione di grosse condutture o per realizzazione di dorsali di distribuzione principale.

- Passerelle a traversini; adatte al supporto di cavi a soffitto o a parete per la realizzazione di grosse condutture o per realizzazione di dorsali di distribuzione principale.

- Passerelle in filo metallico; adatte al supporto di cavi a soffitto o a parete per la realizzazione di grosse condutture o per realizzazione di dorsali di distribuzione principale.

Canali portacavi

L'impiego dei canali portacavi è previsto per le installazioni a vista, in tutti quei casi in cui tale tipo di installazione sia possibile.

A tale scopo possono essere impiegati canali portacavi metallici e/o non metallici, sia nella versione 'forata' sia nella versione 'chiusa' muniti di coperchio.

Le norme di riferimento sono:

CEI 23-19 'Canali portacavi in materiale plastico isolante e loro accessori ad uso battiscopa'

CEI 23-31 'Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi'

CEI 23-32/V1 'Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi da soffitto e da parete'

Canali portacavi in metallo

L'impiego dei canali portacavi è previsto per le installazioni a vista, in tutti quei casi in cui tale tipo d'installazione sia possibile. Inoltre il sistema dovrà essere dotato di tutti gli accessori di interconnessione, compresi gli accessori per l'integrazione tra le varie tipologie di canale e di supporto per fissaggio a parete e a soffitto.

Il sistema dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche principali:

- Grado di protezione min. IP40 per istallazione a parete, IP20 per installazione a sospensione (dove richiesto)

- Marchio IMQ

- Materiali: - Alluminio anodizzato

  - Acciaio galvanizzato a caldo Sendzimir Z 275, prima della lavorazione (NF A 36-321 / NF A 36-322). Disponibile anche in versione verniciata con polveri a base di resine epossidiche e poliestere con classificazione di reazione al fuoco M1, nei colori: Rosso RAL 3020, Grigio RAL 7030.

  - Acciaio galvanizzato a caldo GAC, dopo la lavorazione (NF A 91-121 / NF A 91-122)

  - Acciaio zincato a caldo Sendzimir Fe E 280 GZ 200 (200 g/m^2) NA – UNI EN 10147

- Sistema di giunzione meccanica con viti e bulloni oppure automatica senza bulloni tra canale e accessori, che garantisca la continuità elettrica

- Disponibilità di basi con altezze da 35 mm a 100 mm.

- Disponibilità di basi con larghezze da 65 mm a 500mm

- La gamma comprenderà anche accessori per il fissaggio del canale a sospensione e a soffitto (mensole), a parete e a pavimento, anche con sistemi rapidi senza impiego di bulloni.

- Gamma completa di tutti gli accessori di raccordo, derivazione e giunzione

Tubazioni

Il sistema di tubazioni impiegato, sarà completo di tutti i sistemi adatti alla realizzazione di condutture e vie cavi per posa a vista, sottotraccia e interrata.

In particolare faranno parte della gamma le seguenti tipologie di tubazioni:

- Tubazioni rigide in PVC o in acciaio ; adatte alla realizzazione di condutture a vista in ambiente civile, terziario, industriale.

- Tubazioni corrugate pieghevoli; adatte per realizzazione di distribuzione sottotraccia in ambienti civile/terziario.

- Tubazioni flessibili (guaine spiralate); adatte alla realizzazione di condutture a vista in ambiente civile, terziario, industriale

- Tubazioni per distribuzione interrata; adatte alla realizzazione di condutture interrate- (es. distribuzione di servizi comuni) per impianti elettrici e/o telecomunicazioni.

Tubazioni rigide in PVC per distribuzione a vista

Il sistema di tubazioni rigide in materiale termoplastico impiegato, comprenderà tubazioni in PVC vergine, in modo che le caratteristiche meccaniche del prodotto siano le migliori possibili, e permettano la possibilità della piegatura a freddo in fase di posa. Tutti i componenti della gamma saranno marcati IMQ e conformi alle relative normative europee. La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi; in particolare sarà completata da giunti flessibili che permettono il loro utilizzo sia come giunzione sia come curva, e mettono al riparo da eventuali errori di taglio sulla lunghezza del tubo in fase di posa.

La serie comprenderà almeno due tipologie di tubo; tubo rigido medio piegabile a freddo, tubo rigido pesante ad elevata resistenza meccanica.

Vediamo quali dovranno essere le caratteristiche tecniche richieste a tale tipologia di prodotto:

? Tubo isolante rigido medio piegabile a freddo

- Tubazione realizzata in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente
- Resistenza alla compressione 750 N
- Resistenza all'urto 2kg da 100mm
- Resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.
- Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086 : autoestinguente in meno di 30 s
- Gamma di 6 diametri disponibili da 16mm a 50mm
- Marchio IMQ
- Conformità alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-39 e CEI 23-54)
- Disponibile in verghe da 2m e 3m

? Tubo isolante rigido pesante

- Tubazione realizzata in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente
- Resistenza alla compressione 1250 N
- Resistenza all'urto 2kg da 100mm

- Resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.
- Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086 : autoestinguente in meno di 30 s
- Gamma di 7 diametri disponibili da 16mm fino a 63 mm
- Marchio IMQ
- Conformità alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54)
- Disponibile in verghe da 2m e 3m

? Componenti ed accessori; saranno tali da poter essere componibili a tutti i diametri della gamma, ed avranno le caratteristiche seguenti:

- Realizzati in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente
- Gradi di protezione realizzabili da IP40 a IP65 (a seconda della serie di accessori utilizzati)
- Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086 : autoestinguente in meno di 30 s
- Marchio IMQ
- Conformità alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54)
- La gamma dovrà comprendere almeno le seguenti funzionalità:
  - ? Manicotti standard IP40
  - ? Manicotti IP65 ad innesto rapido
  - ? Manicotti flessibili da IP44 a IP65
  - ? Curve 90° standard IP 40
  - ? Curve 90° IP65 ad innesto rapido
  - ? Curve a 90° e derivazioni a T ispezionabili
  - ? Raccordi tubo-scatola, tubo-guaina e tubo-cavo IP65 ad innesto rapido
  - ? Serie di pressacavi con grado di protezione fino a IP68
  - ? Supporti semplici
  - ? Supporti componibili su guida
  - ? Supporti a graffetta con chiodo
  - ? Supporti metallici a collare
  - ? Disponibilità di scatole di derivazione standard o/e con possibilità di sistemi di raccordo a scatto, con tubi rigidi di almeno 3 diametri, guaine spiralate di almeno 3 diametri e pressacavi per cavi aventi diametro esterno minimo 3 mm e massimo 12 mm. Tali scatole dovranno permettere la derivazione di minimo 3 tubi e massimo 10 tubi semplicemente montando a scatto tutti i raccordi.

Tubazioni per distribuzione interrata

Il sistema di tubazioni per distribuzione interrata, dovrà comprendere una serie di cavidotti e di pozzetti adatti a realizzare percorsi cavi per condutture interrate.

In particolare la gamma dovrà comprendere cavidotti pieghevoli a doppia-parete, cavidotti rigidi bicchierati ed una serie completa di pozzetti disponibili con coperchi pedonabili e carrabili.

La gamma comprenderà una serie di accessori di giunzione , raccordo e attestazione che renderanno più agevole semplice la posa dei cavidotti.

Vediamo quali dovranno essere le caratteristiche tecniche richieste a tale tipologia di prodotto:

- ? Cavidotto corrugato pieghevole doppia parete
  - o Tubazione realizzata in polietilene ad alta e bassa densità, con sonda tiracavi in acciaio.
  - o Resistenza alla compressione 450N
  - o Resistenza all'urto a –5°C, 5kg ad h variabile a secondo del diametro
  - o Marchio IMQ
  - o Gamma minima di 10 diametri disponibili da 40mm a 200mm
  - o Conformità alle Norme CEI EN 50086-1, CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-39 e CEI 23-46)
  - o La gamma dovrà comprendere i manicotti di giunzione per tutti i diametri dei cavidotti; dovranno poter realizzare un grado di protezione minimo pari a IP40
- ? Cavidotto Isolante rigido
  - o Realizzati in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente
  - o Resistenza alla compressione 450N
  - o Resistenza all'urto a –5°C, 3kg ad h variabile a secondo del diametro
  - o Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086 : autoestinguente in meno di 30 s
  - o Marchio IMQ
  - o Gamma minima di 8 diametri disponibili da 50mm a 200mm
  - o Una estremità a bicchiere per giunzione cavidotti
  - o Disponibilità in barre da 3m e da 4m
  - o Nastratura gialla all'esterno del tubo per identificazione cavi elettrici
  - o Conformità alle Norme CEI EN 50086-1, CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-39 e CEI 23-46)
  - o La gamma dovrà comprendere curve a 90° per tutti i diametri dei cavidotti; dovranno poter realizzare un grado di protezione minimo peri a IP40
- ? Pozzetti, rettangolari in materiale termoplastico
  - o Realizzati in materiale termoplastico
  - o Gamma minima di 2 dimensioni disponibili; 360x260x320 mm, 200x200x200 mm
  - o Pozzetti sovrapponibili, per raggiungere diverse profondità
  - o Fondo piatto sfondabile semplicemente con atrezzo
  - o Fori pretranciati sulle pareti laterali
  - o Coperchi disponibili nelle versioni: pedonabile; carrabile; grigliato nei colori grigio, azzurro, verde
  - o Disponibilità di setti separatori da montare all'interno del pozzetto
- ? Pozzetti, in materiale termoindurente
  - o Realizzati in resina poliestere stratificata rinforzata con fibra di vetro
  - o Gamma minima di 2 dimensioni disponibili per pozzetti tondi (370x275mm, 370x535mm) e 3 dimensioni disponibili per pozzetti rettangolari (da 240x190x120mm a 460x355x340mm)

- Pozzetti sovrapponibili, per raggiungere diverse profondità
- Disponibilità di fori filettati e bocchettoni per il raccordo con i cavidotti
- Disponibilità di bocchettoni sul fondo per derivazioni in impianti di illuminazione pubblica

Illuminazione per interni

Il sistema di apparecchi illuminanti utilizzati per illuminazione interna, dovrà comprendere un'ampia gamma di apparecchi tali da poter far fronte a tutte le diverse esigenze che si possono presentare nei diversi ambienti e nelle diverse destinazioni d'uso.

Perciò la gamma dovrà comprendere almeno le seguenti tipologie di apparecchi:

- Proiettori da interni (per ambienti medio-grandi)
- Riflettori (particolarmente indicati per grandi ambienti e ambienti industriali)
- Plafoniere per tubi fluorescenti
- Plafoniere compatte e stagne (per impiego prevalente in ambienti civile-terzario-industriale)
- Lampade decorative da interno (per impiego prevalente in ambienti civile-terzario)

Plafoniere per tubi fluorescenti

La gamma di plafoniere per tubi fluorescenti utilizzata deve essere tale da comprendere un insieme di prodotti utilizzabili sia all'interno di locali tecnici e ambienti industriali (plafoniere stagne con particolari requisiti di robustezza e resistenza agli agenti ambientali) che all'interno di ambienti del civile/terziario (plafoniere da interno esteticamente più curate).

La gamma di apparecchi illuminanti dovrà essere in grado di accogliere tutte le tipologie di tubi fluorescenti da 18W, 36W, 58W, 32W e 40W. .

Le caratteristiche tecniche a cui dovranno rispondere le varie categorie di plafoniere presenti nella gamma saranno quelle qui elencate.

- Plafoniere stagne in policarbonato per tubi fluorescenti
  - Materiale del corpo apparecchio: policarbonato, resistenza agli urti 20J, glow wire test 850°
  - Diffusore: policarbonato trasparente prismatizzato, stabilizzato ai raggi U.V., resistenza agli urti 20J, glow wire test 850°
  - Riflettore in acciaio preverniciato bianco
  - Guarnizione in neoprene
  - Ganci di chiusura diffusore acciaio inox
  - Tipo di protezione: fino a Classe II
  - Grado di protezione min. IP65
  - Gruppo di alimentazione interno
  - Disponibili almeno nelle versioni: 1x18W e 2x18W, 1x36W e 2x36W, 1x58W e 2x58W
  - Disponibili nelle tre versioni con diversa tensione di alimentazione 220V, 230V, 240V
  - Possibilità di installazione a sospensione, a soffitto, a parete con ausilio di appositi accessori a disposizione nella gamma
  - Plafoniere disponibili in versione cablata e rifasata e non cablata
  - Rispondenza alle Norme EN 60598-1 (CEI 34-21), EN 60598-2-1 (CEI 34-23)
- Plafoniere da interni per tubi fluorescenti

- Materiale del corpo apparecchio: in acciaio verniciato bianco
- Diffusore: metacrilato trasparente prismatizzato, resistenza agli urti 6J, glow wire test 650°
- Ganci di chiusura diffusore in policarbonato
- Tipo di protezione: Classe I
- Grado di protezione min. IP20
- Gruppo di alimentazione interno
- Disponibili almeno nelle versioni: 1x18W, 2x18W, 4x18W, 1x36W e 2x36W, 1x58W e 2x58W, 1x22W, 1x32W, 1x32+1x40W
- Disponibili nelle tre versioni con diversa tensione di alimentazione 220V, 230V, 240V
- Possibilità di installazione a parete, a soffitto
- Plafoniere disponibili in versione cablata e rifasata e non cablata
- Rispondenza alle Norme EN 60598-1 (CEI 34-21), EN 60598-2-1 (CEI 34-23)

Illuminazione d'emergenza

La gamma di apparecchi illuminanti per illuminazione di emergenza, dovrà comprendere una serie di apparecchi adatti per tutte le esigenze impiantistiche in cui si renda necessario predisporre un impianto di illuminazione di emergenza, con apparecchi ad alimentazione centralizzata.

In particolare la serie dovrà comprendere anche una categoria di apparecchi con sistema di autodiagnosi che permetta di verificare il perfetto funzionamento della lampade;tali lampade potranno essere testate e comandate a distanza, grazie all'utilizzo di un apposito telecomando.

In particolare per tutte le categorie di apparecchi dovrà essere prevista la possibilità di posa sia da esterno che da incasso , nelle versione P (permanente) e NP (non permanente), con autonomia di 1h e 3 h.

Della gamma faranno parte anche tutta una serie di pittogrammi unificati, in modo tale da poter attrezzare tutte le lampade della serie anche per la segnalazione di uscite e vie di fuga, in almeno 5 diverse lingue.

Le caratteristiche tecniche a cui dovranno rispondere le varie categorie di apparecchi illuminanti presenti nella gamma saranno quelle qui elencate.

??????????Apparecchi autonomi con autodiagnosi locale

- Materiale del corpo dell'apparecchio: materiale termoplastico colore grigio RAL 7035, resistenza agli urti 7J, autoestinguenza secondo le Norme EN60598-1
- Riflettore in policarbonato bianco, resistenza agli urti 7J, autoestinguenza secondo le Norme EN60598-1
- Diffusore in policarbonato trasparente rigato,stabilizzato ai raggi U.V., resistenza agli urti 20J, autoestinguenza secondo le Norme EN60598-1
- Tipo di protezione: Classe II
- Grado di protezione min da IP40 a IP65
- Scheda interna a microprocessore per il test ed il telecomando dell'apparecchio
- Accumulatori ermetici ricaricabili al Ni-Cd per alte temperature, nelle versioni con autonomia da1h e 3 h
- Disponibili almeno nelle versioni: con lampade fluorescenti compatte da6W a 24W
- Possibilità di installazione a parete, a soffitto, a bandiera, ad incasso o esterna, con l'ausilio di appositi accessori compresi nella gamma

- Rispondenza alle Norme EN 60598-1 (CEI 34-21), EN 60598-2-22 (CEI 34-22)
- Apparecchio telecomando adatto al montaggio su guida EN 50022, dotato di accumulatori al Ni-Cd, alimentazione 220-230V, 120 apparecchi collegabili, con funzionalità:

  ??????????inibizione emergenza

  ??????????versione senza inibizione

  ??????????lancio test e sincronizzazione test

  ??????????disabilitazione test

  ??????????segnalazione errato cablaggio cortocircuito sulla linea bassa tensione del segnale

??????????Apparecchi autonomi di emergenza d'arredo da incasso

- Materiale del corpo dell'apparecchio: materiale termoplastico colore grigio RAL 7035, resistenza agli urti fino a 7J, autoestinguenza secondo le Norme EN60598-1
- Riflettore in policarbonato bianco, resistenza agli urti fino a 7J, autoestinguenza secondo le Norme EN60598-1
- Diffusore in policarbonato trasparente rigato,stabilizzato ai raggi U.V., resistenza agli urti fino a 7J, autoestinguenza secondo le Norme EN60598-1
- Tipo di protezione: Classe II
- Grado di protezione min IP40
- Accumulatori ermetici ricaricabili al Ni-Cd per alte temperature, nelle versioni con autonomia da1h e 3 h
- Disponibili almeno nelle versioni: con lampade fluorescenti compatte da 4W a 18W
- Possibilità di installazione a parete, a soffitto, a bandiera, ad incasso o esterna, con l'ausilio di appositi accessori compresi nella gamma
- Nella versione da incasso possibilità di inibizione lampada con pulsante frontale
- Rispondenza alle Norme EN 60598-1 (CEI 34-21), EN 60598-2-22 (CEI 34-22)

??????????Apparecchi autonomi di emergenza stagni da parete e plafone

- Materiale del corpo dell'apparecchio: materiale termoplastico colore grigio RAL 7035, resistenza agli urti 7J, autoestinguenza secondo le Norme EN60598-1
- Riflettore in policarbonato bianco, resistenza agli urti 7J, autoestinguenza secondo le Norme EN60598-1
- Diffusore in policarbonato trasparente rigato,stabilizzato ai raggi U.V., resistenza agli urti 20J, autoestinguenza secondo le Norme EN60598-1
- Tipo di protezione: Classe II
- Grado di protezione min IP65
- Scheda interna a microprocessore per il test ed il telecomando dell'apparecchio
- Accumulatori ermetici ricaricabili al Ni-Cd per alte temperature, nelle versioni con autonomia da1h e 3 h
- Disponibili almeno nelle versioni: con lampade fluorescenti compatte da 6W a 24W, con tubi fluorescenti da 18W a 58W mono e bilampada
- Possibilità di installazione a parete, a soffitto

- Rispondenza alle Norme EN 60598-1 (CEI 34-21), EN 60598-2-22 (CEI 34-22), EN 60598-2-1 (CEI 34-23)

??????????Apparecchi elettronici per alimentazione d emergenza centralizzata

- Materiale del corpo dell'apparecchio: materiale termoplastico colore grigio RAL 7035, resistenza agli urti 7J, autoestinguenza secondo le Norme EN60598-1
- Riflettore in policarbonato bianco, resistenza agli urti 7J, autoestinguenza secondo le Norme EN60598-1
- Diffusore in policarbonato trasparente rigato,stabilizzato ai raggi U.V., resistenza agli urti 20J, autoestinguenza secondo le Norme EN60598-1
- Tipo di protezione: Classe II
- Grado di protezione min fino a IP65
- Scheda interna a microprocessore per il test ed il telecomando dell'apparecchio
- Disponibili almeno nelle versioni: con lampade fluorescenti compatte da 8W a 24W
- Possibilità di installazione a parete, a soffitto, a bandiera con appositi accessori presenti nella gamma
- Adatti all'impiego in tutti quei luoghi in cui si realizza l'illuminazione di emergenza con ausilio di UPS o di gruppo soccorritore
- Rispondenza alle Norme EN 60598-1 (CEI 34-21), EN 60598-2-22 (CEI 34-22), EN 60598-2-1 (CEI 34-23)

DESCRIZIONE DELLE OPERE – IMPIANTI ELETTRICI -

PREMESSA

Oggetto della presente relazione è l'installazione degli impianti elettrici a servizio di un nuovo laboratorio didattico di chimica organica che sarà allestito all'interno del fabbricato esistente sede dell'I.T.I. "L. Da Vinci" di via Peruzzi, 11 a Carpi (MO).

Il locale sarà oggetto di un sostanziale intervento di adeguamento alle norme, con particolare riferimento alla prevenzione incendi, sia per quanto riguarda le strutture che gli impianti. Attualmente il locale risulta essere adibito ad aula e sia le strutture che gli impianti si trovano in buono stato di conservazione tuttavia, vista la nuova destinazione d'uso, si rende necessaria la realizzazione di interventi riassumibili come di seguito riportato:

- compartimentazione REI 60 di strutture e serramenti verso i locali adiacenti;
- installazione di impianti idrici e scarichi per banchi di lavoro;
- installazione di impianti di distribuzione gas tecnici (metano, acetilene, idrogeno);
- installazione di impianti elettrici di illuminazione e forza motrice;
- installazione di sistema di rivelazione ed allarme fughe di gas tecnici;

In accordo con gli organi dirigenziali dell'istituto sono stati definiti il lay-out degli arredi e le caratteristiche delle alimentazioni elettriche degli stessi. Saranno infatti presenti:

- banchi dotati prese elettriche per l'eventuale alimentazione di strumenti da banco;
- armadi dotati di aspiratore centrifugo per l'espulsione dei vapori derivati dalle sostanze stoccate al loro inerno;
- cappe dotate di luce, prese elettriche per l'eventuale alimentazione di strumenti da banco ed aspiratore centrifugo per l'espulsione dei vapori derivati dalle sostanze in lavorazione;

Saranno inoltre presenti alcune apparecchiature che per il loro funzionamento utilizzano combustibili gassosi con particolare riferimento a metano, acetilene ed idrogeno.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli interventi previsti sono rilevabili dagli allegati elaborati grafici e dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto delle leggi e delle normative attualmente in vigore, tra le quali si riportano a titolo esemplificativo le principali:
DECRETO 22 gennaio 2008, n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
Decreto Ministeriale 22 febbraio 2006 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione,la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici.
CEI EN 60439-1 - Class. CEI 17-13/1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
CEI 20-21 Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente
CEI 20-22 - Prove d'incendio su cavi elettrici
CEI 20-38/1 - Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi
CEI 20-40 - Guida per l'uso dei cavi in bassa tensione
CEI 20-45 - Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV
CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
CEI 31-30 - Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili
CEI 31-33 - Atmosfere esplosive - Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici
CEI 31-35 - Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30)
CEI 31-35/A Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30)
Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili: esempi di applicazione
CEI 64-52 - Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per edifici scolastici
CEI EN 50272-2 - Class. CEI 21-39 - Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni

Norma CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.
CEI 64-12 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 64-50 - Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici
CEI 64-52 - Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per edifici scolastici
CEI 81-10 - Protezione contro i fulmini
UNI 12464 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in Interni.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Generalità

Il fabbricato in oggetto risulta alimentato da in derivazione da una utenza in BT trifase da 94kW a servizio dell'intero istituto scolastico.
Come in premessa indicato gli impianti elettrici esistenti risultano, per tipologia e scarsa adattabilità alla nuova destinazione d'uso del locale, non più idonei.
Ciò premesso, si prevede un sostanziale rifacimento degli impianti elettrici con integrazione di dotazioni ed apparecchiature ed interventi di adeguamento che saranno meglio specificati nei paragrafi successivi.

Caratteristiche dell'alimentazione

Gli impianti elettrici esistenti, come detto in precedenza, sono alimentati in bassa tensione da una utenza fornita dall'Ente distributore di energia elettrica con potenza contrattuale di 94kW.
L'attuale punto di consegna dell'energia è situato in un locale tecnico all'interno del fabbricato con attestazione di una linea in cavo sul gruppo di misura che alimenta il quadro generale. Da questo sono derivate in maniera radiale una serie di quadri elettrici di zona che alimentano a loro volta le utenze terminali o i quadri a servizi di singoli locali.
Come si evince dagli elaborati grafici allegati l'alimentazione di questo locale sarà derivata da un quadro di zona esistente con l'inserimento all'interno dello stesso di un interruttore magnetotermico differenziale quadripolare dal quale sarà derivato un cavo FG7OM1 5G10mmq fino al locale oggetto di intervento con posa all'interno di una tubazione in PVC a parete opportunamente predisposta.
Di seguito saranno specificati i dati relativi all'utenza nel punto di origine dell'impianto elettrico del locale oggetto di intervento.

Sistema di alimentazione:	TT
Potenza impegnata:	15kW trifase
Tensione nominale:	400Vac
Distribuzione:	3F+N+T
Icc max ipotizzata:	6kA nel punto di consegna
Icc max ipotizzata:	4,5kA nel punto di installazione

Come noto per gli impianti alimentati da un sistema di questo tipo, deve essere verificata la seguente relazione:

$$Ra \times Ia = 50$$

dove:
Ra = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm
Ia = corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione (per dispositivi a protezione differenziale Ia=Idn; per dispositivi aventi caratteristica di intervento a tempo inverso Ia deve essere la corrente che ne provoca l'intervento entro 5s.
Nel nostro caso è stato previsto un largo impiego di dispositivi di protezione a corrente differenziale pertanto non è necessario rilevare valori di resistenza di terra particolarmente bassi.

Classificazione del locale - Laboratorio di chimica organica

Può essere considerato luogo ordinario ai fini della classificazione per il rischio di esplosione considerando che:

- gli apparecchi utilizzati per la l'utilizzo dei gas siano rispondenti alle relative norme di prodotto e quindi dotati di dispositivi specifici che evitino accumoli pericolosi di gas non bruciato;
- sia garantita un'areazione dei locali in cui sono installate le suddette apparecchiature come stabilito dalle norme UNI-CIG;

Tuttavia essendo il locale all'interno di un'attività soggetto al controllo da parte dei Vigili del Fuoco per quanto riguarda la prevenzione incendi lo si considera a maggior rischio in caso di incendio e quindi soggetto, oltre alle norme generali, a quelle specifiche per i luoghi MARCI seconda la norma CEI 64-8.
L'art. 6.1 del DM 26/08/92 prevede per questo tipo di locale la realizzazione di una apertura di areazione di permanente pari ad 1/20 della superficie in pianta ed in particolare essendo presente Acetilene (densità > 0,8) 1/3 di questa superficie dovrebbe essere realizzata a filo pavimento.

Ciò premesso, per motivi di comfort e risparmio di energia termica necessaria al riscaldamento dei locali nei periodi invernali, è stata richiesta una deroga all'art. 6.1 del suddetto decreto al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco che si è espresso in maniera favorevole come risulta dalla comunicazione n° 14291 del 2012 assunta agli atti dell'amministrazione con protocollo n° 71395/06-06-02 F. 346 del 27 luglio 2012.
Le misure principalmente rilevanti per l'attuazione delle misure di prevenzione e protezione sono:

- in ossequio all'art. 12.7 al termine dell'attività didattica o di ricerca, l'alimentazione centralizzata di apparecchiature o utensili con combustibili liquidi o gassosi deve essere interrotta azionando le saracinesche di intercettazione del combustibile, la cui ubicazione, all'esterno del locale, deve essere indicata mediante cartelli segnaletici facilmente visibili;
- installazione di un sistema di controllo dell'esplodibilità dell'atmosfera con rivelatori a microprocessore tarati per i tipi di gas presenti facenti capo ad una centrale di gestione che in caso di allarme attiverà:
    - un allarme ottico-acustico;
    - gli attuatori per l'apertura di cupolini motorizzati per la ventilazione;
    - intercettazione, mediante elettrovalvole poste all'esterno del locale, degli impianti di adduzione dei gas tecnici;

Per quanto riguarda la classificazione del locale ai fini della definizione delle tipologie di zone con pericolo di esplosione e della loro estensione secondo le norme CEI 31-30 – "*Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili*" si ritiene che, in analogia con gli studi svolti per i laboratori degli istituti "Calvi" di Finale Emilia e "Fermi" di Modena, saranno presenti le seguenti zone pericolose:
METANO
Zone di tipo 2 con estensione 0,20m intorno alle sorgenti di emissione costituite da valvole, saracinesche, giunzioni filettate, ecc.;
Eventuale formazione di zone di tipo 1 all'interno di arredi, banchi, cappe ove siano presenti valvole, saracinesche, giunzioni filettate, ecc. in intercapedini o spazi chiusi degli arredi stessi;
ACETILENE
Zone di tipo 2 con estensione 0,40m intorno alle sorgenti di emissione costituite da valvole, saracinesche, giunzioni filettate, ecc.;
IDROGENO
Zone di tipo 2 con estensione 0,40m intorno alle sorgenti di emissione costituite da valvole, saracinesche, giunzioni filettate, ecc.;
All'interno delle suddette zone non è prevista l'installazione di apparecchiature elettriche, per quanto riguarda gli arredi dotati di prese o altre apparecchiature elettriche, comprese le custodie per giunzioni, qualora non fosse possibile rispettare tali distanze, le stesse dovranno essere di tipo idoneo per la zona di pericolo all'interno della quale sono posizionate.
Per quanto riguarda gli arredi e le strumentazioni che utilizzano i gas dovranno essere verificate, da parte degli organi dirigenziali dell'istituto, prima dell'acquisto i requisiti sopra esposti.
All'interno del locale in oggetto saranno comunque realizzati gli impianti di illuminazione ordinaria e di sicurezza oltre agli impianti di forza motrice per l'alimentazione degli arredi per la lavorazione e lo stoccaggio delle sostanze. In derivazione dal quadro di distribuzione del locale di nuova installazione saranno distribuite le linee in cavo all'interno di apposita canalizzazione metallica con tratti terminali in tubo PVC per posa a vista.
Come già accennato oltre agli impianti ordinari saranno installati altri impianti necessari per il funzionamento del fabbricato e per la sua sicurezza ovvero l'impianto di rilevazione dei gas tecnici. Il grado di protezione delle costruzioni elettriche sarà almeno pari ad IP40 all'esterno delle zone pericolose, la distribuzione principale sarà eseguita mediante canali metallici dotati di coperchio e setti separatori per la separazione degli impianti di distribuzione dell'energia dagli impianti speciali. La distribuzione secondaria sarà realizzata mediante tubazioni di pvc, di tipo rigide per la posa a vista. Il raccordo tra la distribuzione principale e quella secondaria sarà effettuata mediante scatole di derivazione, raccorderia con grado di protezione minimo IP55 e quanto altro necessario. All'esterno del locale sarà installato un dispositivo per il sezionamento dell'energia elettrica in caso di emergenza all'interno di un contenitore di colore rosso con vetro a rompere e cartello di identificazione.

CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI
Quadri elettrici di distribuzione
Come in premessa accennato l'impianto del locale oggetto di intervento avrà origine in corrispondenza di un quadro di zona esistente identificato negli elaborati grafici allegati.
In derivazione dall'interruttore di nuova installazione all'interno del suddetto quadro sarà alimentato, mediante linea in cavo EPR 5G10mmq posato in tubo PVC, il sezionatore di emergenza e successivamente il nuovo quadro elettrico di distribuzione del locale.
Da questo quadro saranno derivate in maniera radiale tutte le linee di alimentazione delle utenze elettriche secondarie e terminali previste con cavi e tipi di posa indicati negli elaborati grafici allegati.

I quadri elettrici saranno costruiti in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 23-51 – "*Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare*".
Gli interruttori automatici installati all'interno dei quadri dovranno essere costruiti in conformità alle relative Norme di prodotto.
Tutti i quadri saranno costruiti prevedendo linee di riserva e predisposizioni per future estensioni pari ad almeno il 20% di quelle necessarie.
Per ogni quadro dovranno essere fissati alcuni parametri elettrici fondamentali per l'individuazione del tipo di apparecchiatura quali:
- Tensione di impiego;
- Correnti di impiego e portate dei circuiti;
- Corrente di corto circuito nel punto di installazione;
- Dimensioni di ingombro;
- Condizioni di installazione del quadro;
- Grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione;

I quadri dovranno essere costruiti utilizzando apparecchiature di serie quindi non soggette a prove di tipo, tuttavia dovranno essere effettuate prima della messa in funzione una serie di verifiche e prove quali:
- Calcolo per la verifica della sovratemperatura;
- Ispezione visiva del cablaggio;
- Prova di funzionamento elettrico;
- Verifica dell'isolamento;
- Controllo delle misure di protezione e della continuità del circuito di protezione.

Per quanto riguarda le carpenterie ed i contenitori per apparecchiature modulari in genere dovrà essere garantito, all'ingresso/uscita dei cavi, il grado di protezione minimo richiesto per l'ambiente di installazione (indicato anche negli schemi unifilari) mediante l'utilizzo di appositi accessori di raccordo. Le dimensioni minime ammesse per le carpenterie sono quelle indicate negli elaborati grafici allegati che comunque sono da ritenersi indicative in quanto le reali dimensioni dipenderanno dalla soluzione scelta dall'impresa. Tutti i cavi in ingresso ed uscita saranno attestati ai quadri tramite apposite morsettiere per guida DIN; tutti i circuiti intesi come cavi interni di cablaggio, interruttori, apparecchiature modulari, morsettire e cavi esterni dovranno essere identificati mediante targhe e numerazione univoca da riportare sulla documentazione finale.

Linee di distribuzione
Dal punto di origine dell'impianto suddetto, mediante cavo multipolare FG7OM1 5G10mm^2 posato entro tubazione d pvc diam. 32mm opportunamente predisposta, sarà alimentato il nuovo quadro di distribuzione del locale.
Le linee di distribuzione primarie interne al locale saranno posate in canaline metalliche in acciaio zincato a caldo, pertanto i cavi saranno di tipo multipolare con isolamento in PVC e guaina in PVC (non propagante l'incendio e la fiamma a bassa emissione di fumi e gas tossici in caso di incendio).
Le linee di distribuzione secondarie saranno realizzate con cavi unipolari con isolamento in PVC e (non propagante l'incendio e la fiamma a bassa emissione di fumi e gas tossici in caso di incendio) entro tubazioni di pvc rigida per posa a vista secondo le indicazioni degli elaborati grafici.
Riepilogando saranno presenti i seguenti tipi di condutture:
- condutture di gruppo a2) canaline metalliche con grado di protezione > IP40;
- conduture di tipo c3) essendo in condotti di materiale isolante posati a vista;

ciò premesso non si rendono necessari particolari provvedimenti in quanto, anche dove non necessario, in presenza di quantità di cavi in numero rilevante, si è previsto l'utilizzo di cavi non propaganti l'incendio e la fiamma a bassissime emissioni di fumi e gas in caso di incendio. Per le condutture principali relative ai sistemi di sicurezza ovvero l'alimentazione dei dispositivi di segnalazione ottico/acustica di allarme incendio, i cavi saranno di tipo resistente al fuoco non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV.
Riassumendo saranno utilizzati i seguenti tipi di cavo:

H07Z1-K	cavo unipolare senza guaina, isolato in PVC (non propagante l'incendio e la fiamma, senza alogeni) per la posa in tubo o canale PVC a vista;
FM9OZ1 450/750	cavo multipolare con isolamento e guaina in pvc (non propagante l'incendio e la fiamma, senza alogeni) per la posa in tubo / canale in pvc o metallici;
FG7OM1 0.6/1kV	cavo multipolare, isolato in gomma, con guaina in PVC (non propagante l'incendio e la fiamma, senza alogeni) per la posa interrata, in tubo o canale metallici o PVC;
FTG10OM1 0.6/1kV	cavo multipolare, isolato in gomma, con guaina in PVC (non propagante l'incendio e la fiamma, senza alogeni) per la posa in tubo o canale metallici o PVC per sistemi di sicurezza antincendio ed ill. di sicurezza;

Le colorazioni distintive per il conduttore di protezione è il bicolore gialloverde mentre il conduttore di neutro è blu chiaro. In assenza del conduttore di neutro l'anima di colore blu chiaro può essere utilizzata come conduttore di fase.

I cavi dovranno essere dimensionati in maniera tale da assicurare la protezione del sovraccarico assicurandosi che siano verificate le seguenti relazioni:

$$Ib \leq In \leq Iz$$

$$If \leq 1{,}45 \times Iz$$

Dove:
Ib = corrente di impiego del circuito;
In = corrente nominale del dispositivo di protezione;
Iz = portata in regime permanente della conduttura
If = corrente che assicura l'effettivo intervento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.
Inoltre deve sempre essere verificata la seguente relazione per la protezione dal cortocircuito:

$$(I^2 \times t) \leq k^2 \times S^2$$

Dove:
I = valore efficace della corrente di corto circuito in ampere;
t = durata del corto circuito in secondi
k = coefficiente determinato in funzione del tipo di cavo;
S = sezione del cavo in mm^2.
Nei circuiti monofase il conduttore di neutro e quello di protezione devono sempre avere la stessa sezione del conduttore di fase, mentre nei circuiti trifasi con carichi sostanzialmente equilibrati è ammessa una sezione uguale a ½ della sezione di fase con un minimo di $16mm^2$.
In ogni caso la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto e un punto qualunque dell'impianto stesso non deve superare il 4% del valore della tensione nominale.
I raggi di curvatura (R) nei cambiamenti di direzione dei percorso e nelle direzioni di posa non saranno inferiori ai valori seguenti salvo accordi speciali con la Committente e/o col Costruttore.
-R 8(D+d) - cavi unipolari non schermati.
-R 10(D+d) - cavi unipolari non schermati.
-R 8D - cavi con isolamento minerale.
Durante le operazioni di manipolazione del cavo, si eviterà di curvarlo sotto il valore di R 20 D.
Gli spezzoni di cavo rimanenti dopo la posa, saranno avvolti su bobine di raggio R 20 D.
Nelle formule sopra indicate, "D" indica il diametro esterno del cavo e "d" indica il diametro di un conduttore (il maggiore se i conduttori sono disuguali) quando non si può misurarlo, sarà calcolato con d = 1,3 A (in mm), dove A (in mmq. è la sezione del conduttore).
I cavi appartenenti a livelli di tensione saranno tenuti separati ed installati in modo da risultare distinguibili agli uni dagli altri.
In ogni caso saranno prese precauzioni per evitare, nei limiti del possibile, che eventuali guasti a un cavo o ai suoi accessori possano danneggiare altri cavi.
I materiali impiegati saranno equivalenti, e compatibili agli effetti delle sollecitazioni dell'ambiente di installazione, a quelli dei cavi a cui sono associate.

Canali e tubi protettivi
Per la costruzione della rete di canali isolanti dovranno essere installati materiali conformi alla CEI 23-32 e dovranno avere grado di protezione minimo IP4X salvo diverse indicazioni; saranno muniti di coperchio, e la sezione occupata dai cavi non dovrà essere superiore al 50% della sezione utile del canale stesso.
I tubi PVC installati a vista dovranno essere del tipo pesante, mentre per le tubazioni sottotraccia è ammesso l'utilizzo di tubi pieghevoli di tipo medio. Il dimetro interno dei tubi dovrà comunque essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuti.
Tutte le canalizzazioni e le tubazioni metalliche dovranno essere collegate mediante appositi accessori alla rete di terra generale.
Per l'ancoraggio delle tubazioni e canalizzazioni dovranno essere predisposte adeguati sistemi di staffaggio alla struttura dell'edificio in relazione alle portate richieste. In fase esecutiva dovranno essere seguite dall'installatore tutte le indicazioni necessarie per corretta messa in opera fornite dal costruttore.

Cassette e connessioni
Le connessioni saranno eseguite entro apposite cassette in materiale isolante con coperchio con fissaggio a vite.
I cavi e le giunzioni, posti all'interno delle cassette non devono occupare più del 50% del volume interno delle cassette stesse.
Saranno posate contenitori diversi per tipologie diverse di impianti quali energia, telefonia, videocitofonia, ecc., ma è anche ammesso l'utilizzo di setti separatori all'interno di contenitori unici.
Dovranno avere grado di protezione idoneo all'ambiente di installazione e dovranno essere fissate mediante appositi accessori sia a parete che su canale.

Le connessioni dovranno essere eseguite con appositi morsetti, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare scoperte parti conduttrici, inoltre non sono ammesse connessioni nelle scatole portafrutti.

Impianto di illuminazione ordinaria
L'ubicazione degli apparecchi illuminanti è stata decisa tenendo presenti per il calcolo dei livelli di illuminamento le norme UNI 12464-1, scegliendo dalla tabella relativa agli illuminamenti richiesti in base al tipo di locale o di attività i valori medi.
Si è considerato di avere un illuminamento in esercizio medio indicativamente pari ai seguenti valori:
illuminazione generale: 500lx
Per la tipologia di apparecchi e dei requisiti prestazionali si faccia riferimento ai colcoli allegati.
Per il comando dei circuiti di illuminazione e simili i dispositivi di comando saranno unipolari, dovranno essere collegati sul conduttore attivo (la fase) e dovranno avere corrente nominale almeno uguale a quella del dispositivo di protezione installato a monte.

Impianto di illuminazione di sicurezza
Particolare importanza assume l'impianto di illuminazione di sicurezza in quanto l'eventuale presenza di un numero considerevole di persone all'interno del locale renderebbe difficoltoso l'esodo verso le vie di uscita. Lo scopo dell'installazione di questo impianto, come previsto dalle normative vigenti, è di ridurre di molto questo rischio facilitando l'individuazione delle uscite di sicurezza e dei relativi percorsi.
E' prevista pertanto l'installazione di apparecchi autoalimentati con autonomia di 1h e tempo di ricarica 12h, di potenza idonea per garantire un illuminamento di 5 lux in corrispondenza delle porte e delle uscite di sicurezza.

Impianti elettrici di forza motrice
Per impianti FM si considera in sostanza l'installazione di prese di servizio all'interno di tutti locali. Saranno installate sia prese a spina del tipo domestico e similare che prese di tipo industriale. Il grado di protezione non sarà comunque inferiore ad IP40. Le prese dovranno essere installate in modo tale che la direzione delle relative spine risulti orizzontale o prossima all'orizzontale, con la raccomandazione che l'asse tra il punto di inserzione delle spine ed il piano di calpestio non superi:
175mm se a parete con montaggio incassato o a parete;
70mm se da canalizzazioni o zoccoli;
Saranno installate prese delle seguenti tipologie:
prese standard bipasso 2P+T 230V 10/16A
prese UNEL 2P+T 230V 10/16 A
prese IEC 309 con int. di blocco 2P+T 230V 16 A
prese IEC 309 con int. di blocco 3P+N+T 400V 16 A

Impianto di terra
Si è previsto di collegare il collettore di terra principale del nuovo quadro, al quale faranno capo i vari conduttori di protezione PE, al collettore di terra del quadro di zona da cui è derivata l'alimentazione.
Al suddetto impianto saranno collegate mediante nodi equipotenziali tutte le masse e le masse estranee medianti conduttori di protezione ed equipotenziali aventi caratteristiche idonee.
Saranno eseguite le verifiche relative al valore di resistenza ed alla continuità e a tal proposito si considera che l'impianto risponda alle caratteristiche richieste per assolvere alla funzione per cui è stato costruito, e cioè per garantire oltre al coordinamento dei dispositivi di protezione, l'equipotenzialità delle masse e delle masse estranee.

Impianto di rivelazione ed allarme fughe di gas
Il locale sarà dotato di un impianto di rivelazione gas presenti ovvero metano, acetilene ed idrogeno.
Come specificato in precedenza all'interno del locale sono presenti le seguenti zone di pericolo:
Zone di tipo 2 con estensione 0,20m intorno alle sorgenti di emissione costituite da valvole, saracinesche, giunzioni filettate degli impianti di distribuzione di metano.
Zone di tipo 2 con estensione 0,40m intorno alle sorgenti di emissione costituite da valvole, saracinesche, giunzioni filettate degli impianti di distribuzione di acetilene ed idrogeno.
Ciò premesso in posizione idonea in funzione del peso specifico relativo all'aria saranno installati i rivelatori di gas in esecuzione EEx-d con segnale in corrente 4-20mA.

Per quanto riguarda i rivelatori di metano, essendo le sorgenti di emissione presenti in maniera distribuita in tutto il locale si è ritenuto opportuno prevedere l'installazione di n°3 rilevatori in posizione equamente distribuita a 30cm dal soffitto.
Per quanto riguarda i rivelatori di acetilene le sorgenti di emissione sono presenti in maniera puntuale vista la presenza di un solo punto di prelievo pertanto si è ritenuto opportuno prevedere l'installazione di n°2 rilevatori in posizione prossima a quella dello strumento utilizzatore. I due rivelatori saranno installati, essendo la densità del gas =0,9 e quindi prossima a quella dell'aria, come di seguito specificato:

1) a 30cm dal soffitto in posizione prossima alla proiezione verticale della zona pericolosa di tipo 2;

2) a circa 1,5m dal pavimento, in prossimità della zona pericolosa di tipo 2;
Per quanto riguarda i rivelatori di idrogeno le sorgenti di emissione sono presenti in maniera puntuale vista la presenza di un solo punto di prelievo pertanto si è ritenuto opportuno prevedere l'installazione di n°1 rilevatori in posizione prossima a quella dello strumento utilizzatore a 30cm dal soffitto.
Questi faranno capo ad una centrale analogica con capacità pari a 8 zone alla quale faranno capo i rivelatori ed i relè per l'attivazione dei dispositivi di segnalazione ottico/acustici, delle elettrovalvole di intercettazione gas e degli attuatori per l'apertura dei cupolini di areazione. Al fine di garantire l'autonomia di funzionamento dell'impianto anche in assenza di alimentazione elettrica da rete verrà installata una stazione di alimentazione con sezione ricarica batterie conforme alla relativa norma di prodotto. Come già accennato si precisa che all'esterno del locale, in posizione indicata negli elaborati grafici allegati, sarnno installate n°3 elettrovalvole di sicurezza di tipo NC a riarmo manuale in esecuzione EEx-d per l'intercettazione automatica dei combustibili in caso di rilevamento di gas all'interno del locale.

CONCLUSIONI
Al termine dei lavori dovranno essere fornite dalla ditta installatrice le dichiarazioni di conformità dell'impianto nonché i documenti relativi a prove e/o verifiche prescritte dalle normative vigenti.
Sarà cura inoltre della ditta installatrice fornire la documentazione aggiornata degli impianti as-built, dei verbali di verifica degli impianti nonché dei manuali di uso e manutenzione e di quanto altro necessario ai fini di un buon mantenimento dell'impianto.
In particolare dovranno essere forniti i seguenti documenti:

- Cataloghi dei prodotti comprendenti tutte le schede tecniche dei prodotti (su CD ROM + n°3 copie su carta)
- Planimetrie relative agli impianti realizzati (su CD ROM + n°3 copie su carta in formato PDF+dwg)
- Schemi elettrici relativi alle apparecchiature ed agli impianti realizzati (su CD ROM + n°3 copie su carta in formato PDF+dwg)
- Relazione di funzionamento (su CD ROM + n°3 copie su carta)
- Manuali d'uso e manutenzione (su CD ROM + n°3 copie su carta)
- Piano di manutenzione degli impianti (su CD ROM + n°3 copie su carta in formato word, excel, ecc.)

In occasione della messa in servizio di tutti gli impianti dovrà essere previsto un percorso formativo al personale individuato dal Committente che potrà ritenersi assolto ad insindacabile giudizio del Committente stesso il cui parere favorevole sarà espresso in forma scritta.

PARTE SECONDA
PRESCRIZIONI TECNICHE
OPERE EDILI ED AFFINI

1- QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Materiali in genere

Quale regola generale s'intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materie prime e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio ed accettazione della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.
Nel caso di prodotti industriali e/o innovativi, la rispondenza deve risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.
I materiali in genere occorrenti per la realizzazione delle opere verranno approvvigionate dalle località e dai fornitori che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, ma dovranno essere preventivamente accettati dalla Direzione Lavori che accerterà a suo insindacabile giudizio la loro idoneità e rispondenza alle norme ed al presente Capitolato Speciale.
I materiali da impiegare dovranno provenire da fornitori il cui sistema di produzione sia stato certificato ISO 9000; dovranno essere rispondenti alle norme di buona tecnica ad essi applicabili e - ove previsto dalle norme - dovranno essere dotati di marchio CE e di marchio IMQ o di altro marchio di uno dei paesi della Comunità Europea.
Essi dovranno essere della migliore qualità ed al momento dell'uso dovranno trovarsi in perfetto stato di conservazione; la loro posa in opera dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole dell'arte.

Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbia

1. *Acqua* - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida (torbidezza ? 2% norma UNI EN 27027), priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante (pH compreso fra 6 ed 8).
2. *Calci* - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26 maggio 1965, n. 595, nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972. Sono anche da considerarsi le norme UNI EN 459/1 e 459/2.
3. *Cementi e agglomerati cementizi*

a) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 e sue successive modifiche (D.M. 20 novembre 1984 e D.M. 13 settembre 1993). Essi sono soggetti a controllo e certificazione di qualità ai sensi del Regolamento contenuto nel D.M. 9 marzo 1988, n. 126 e, sulla base del citato D.M. 13 settembre 1993, la norma di riferimento è la UNI 10517. Dal 12 marzo 2000 entrerà in vigore il Decreto del Ministero dell'Industria n. 314 del 12 luglio 1989.
Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972. Quelli classificati resistenti ai solfati seguiranno la norma UNI 9156 e quelli resistenti al dilavamento della calce alle norme UNI 9606 e 10595, quest'ultima riferibile anche alla prima tipologia citata.
b) A norma di quanto previsto dal D.M. 9 marzo 1988, n. 126, i cementi di cui all'Articolo 1 lettera A) della Legge 26 maggio 1965, n. 595 (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'Articolo 6 della Legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'Articolo 20 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086. I cementi recanti il Marchio ICITE-CNR sono considerati rispondenti ai dettati delle sopraccitate disposizioni legislative. 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.
c) 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.

4. *Pozzolane* - Le pozzolane saranno ricavate da strati ripuliti da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2230.
5. *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, privo di 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 6, tenuto conto del contenuto della norma UNI 5371. In particolare per i gessi da intonaco si fa riferimento alla UNI 8377.
6. *Sabbie* - La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente priva di materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%. Per il controllo granulometrico, l'Appaltatore dovrà apprestare e porre a disposizione della Direzione dei lavori gli stacci UNI 2332/1 e UNI EN 933-2.

a) Sabbia per murature in genere.

Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332/1.

b) Sabbia per intonacature ed altri lavori.

Per gli intonaci, le stuccature, le murature di paramento od in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332/1.

c) Sabbia per conglomerati cementizi.

Dovrà corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 3 giugno 1968 Allegato 1, e sue successive modifiche (D.M. 20 novembre 1984 e D.M. 13 settembre 1993). La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione dei lavori.

Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

1. Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. Per la classificazione e le caratteristiche generali il riferimento è la norma UNI 8520-1.

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. Per la determinazione delle caratteristiche geometriche ci riferisce alla UNI EN 932-1, 932-3, 933-1, UNI 933-2.

2. Gli additivi per impasti cementizi, ai sensi della norma UNI 7101, s'intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti aeranti; fluidificanti ritardanti; fluidificanti acceleranti; antigelo superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'Articolo 6, l'attestazione di conformità alle norme UNI 10765, UNI 7105, 7109, 7110, 7112, 7114, 7115, 7116, 7117, 7118, 7120 e UNI EN 480 (varie parti), 934-2.

Elementi di laterizio e calcestruzzo

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

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi devono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, assieme a quelle della norma UNI 8942/2, ma il riferimento cogente per le murature non portanti armate è il disposto della Legge 2 febbraio 1974, n. 64 e successive modificazioni, che è tassativo anche per gli edifici realizzati in zona sismica, unitamente al D.M. 16 gennaio 1996, che concerne i criteri generali di verifica ai carichi e sovraccarichi strutturali.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

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

Per strutture in muratura si fa riferimento all'euro codice 6, tradotto nelle norme UNI ENV 1996 1/1, 1/2.
È facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Armature per calcestruzzo

1. Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 9 gennaio 1996 attuativo della Legge 5 novembre 1971, n. 1086 e relative circolari esplicative.
2. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Per fissaggi meccanici strutturali si veda la Guida EOTA sull'argomento.
Per strutture miste acciaio-calcestruzzo si fa riferimento all'euro codice 4, tradotto nella norma UNI EN 1994 1/1.
Le guaine per cavi di precompressione devono rispondere alla norma UNI EN 523.

Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 11 marzo 1988 integrato dalle istruzioni applicative di cui alla Circolare Ministero LL.PP. del 9 gennaio 1996, n. 218/24/3, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno fornite all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori tenendo anche conto della norma UNI ENV 1997-1 (Euro codice 7).
Nell'esecuzione degli scavi in genere, l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando, oltre ché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere, a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.
Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in (località deposito), 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.
L'appaltatore dovrà infine curare che gli scavatori o le macchine impiegate allo scopo nel cantiere rispettino i limiti di rumorosità di cui al Decreto del Ministero dell'Industria del 26 giugno 1998.
Quando occorra, (per l'incoerenza delle materie, oppure per la profondità degli scavi, o quando lo scavo debba essere eseguito al di sotto del livello dell'acqua sorgiva, ecc.) , gli scavi, sia di sbancamento che di fondazione, dovranno essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo le persone e le cose, ed impedire lo smottamento di materie durante l'esecuzione degli scavi e successivamente.
L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle cose ed alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza od insufficienza delle armature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni necessarie ed opportune;

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.

Scavi di fondazione od in trincea

Per scavi di fondazione in genere s'intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o ai pilastri di fondazione propriamente detti. In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo a fogne, condutture, fossi e cunette.
Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.
Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa offrire all'Appaltatore motivo alcuno di avanzare 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. È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contro pendenze.
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 mediante sbadacchi e con robuste armature, in modo da proteggere gli operai contro ogni pericolo, 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 o sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori.
Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempre ché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione 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.

Rilevati e reinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di reinterro, 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, s'impiegheranno in genere, 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.
Per rilevati e reinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.
Nella formazione dei suddetti rilevati, reinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale 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 reinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno essere depositate in vicinanza dell'opera, per poi essere riprese al momento della formazione dei suddetti reinterri.
Per tali movimenti di materie si dovrà sempre provvedere alla pilonatura delle materie stesse, da eseguirsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.
È 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. È obbligo dell'Appaltatore (escluso qualsiasi compenso) 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 ripulita dello strato erboso, ove occorra e, se inclinata, sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

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 e/o strutture in generale (anche secondarie), da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e non, e da evitare incomodi o disturbo.
È pertanto vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e 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 essere mantenute 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 dell'Amministrazione 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 ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite sempre a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.
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 nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.
Tali materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'Articolo 40 del vigente Capitolato generale con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato Speciale.
I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere trasportati fuori del cantiere, nei punti indicati o alle pubbliche discariche, sempre a cura dell'Appaltatore.
I materiali provenienti da demolizione smaltiti in discarica dovranno rispettare quanto previsto ai seguenti disposti legislativi: Decreto del Ministero Ambiente del 5 febbraio 1998, Decreto del Ministero Ambiente dell'11 marzo 1998 e del 4 agosto 1998.
E' obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc. ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possono presentarsi dalle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendono da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla struttura originaria, dallo stato di conservazione delle murature, dei conglomerati, delle malte, delle armature metalliche, dei legnami, da difetti di costruzione e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni quelle particolari condizioni di equilibrio che presentassero le strutture sia nel loro complesso che nei vari elementi.
Sulla base degli accertamenti suddetti e con l'osservanza di quanto stabilito dalle norme di Legge, l'Appaltatore determinerà, a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente da lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia l'Appaltante che i propri organi di direzione, assistenza e sorveglianza.
Personale ed attrezzi.
L'Appaltatore dovrà osservare le seguenti prescrizioni:
a - il personale addetto alle opere di demolizione dovrà avere preparazione e pratica specifiche, sia per l'esecuzione materiale dei lavori che per l'individuazione di condizioni di pericolo.
b - l'attività del personale impiegato dovrà essere sottoposta e controllata da parte di un tecnico dirigente, nominato ed alle dipendenze della Ditta Appaltatrice; ogni gruppo di dieci persone massimo dovrà essere guidato e sorvegliato da un capo-squadra.
c - gli addetti ai lavori di demolizione dovranno portare l'elmetto di protezione e gli occhiali antischegge ogni qualvolta necessario.
e - dovrà essere tenuta a disposizione una corta di leve, binde, martinetti, ecc... per far fronte ad eventualità improvvise ed urgenti.
2.3 - Sbarramenti e protezioni
La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura: in corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune ed idonee opere per proteggere i passaggi stessi da eventuale caduta di materiali dall'alto, (le predette protezioni dovranno essere adeguate alle necessità e conformi alle prescrizioni dei regolamenti).
Analoghe protezioni dovranno essere poste a difesa delle proprietà confinanti.
Qualora il materiale di risulta dalle demolizioni sia convogliato in basso per mezzo di canali, dovrà essere vietato l'accesso alla zona di sbocco durante lo scarico; tale divieto dovrà risultare da appositi evidenti cartelli d'avvertimento.
2.4 - Sistemazione degli impianti
Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di acqua, gas, energia elettrica, ecc... esistenti nella zona dei lavori; se necessario, a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere i necessari accordi con gli Enti e le Società erogatrici.
2.5 - Rafforzamento delle strutture pericolanti
A seconda delle necessità riscontrate nelle verifica preventiva delle strutture da demolire, nonché, di quelle successivamente nascenti nel corso dei lavori e per evitare il pericolo di crolli, dovranno essere eseguiti opportuni puntellamenti, rafforzamenti ed opere consimili, sia che esse interessino cornicioni, vani finestra, porte, balconi, volti, archi di pareti interne, ecc...

Le predette opere di puntellamento e rafforzamento non dovranno mai creare nuove sollecitazioni interne nelle strutture interessate o coazioni; contrariamente alle demolizioni, dovranno essere iniziate partendo dal basso verso l'alto.

2.6 - Allontanamento dei materiali di risulta

L'allontanamento dei materiali di risulta dovrà essere particolarmente curato affinché non si verifichino confusi accatastamenti, sovraccarichi e pressioni pericolose su strutture orizzontali e verticali. I materiali di demolizione non dovranno essere accumulati sui solai, sulle scale, contro le pareti nè sui ponti di servizio; i materiali stessi dovranno essere sollecitamente allontanati.

E' vietato nel modo più assoluto gettare il materiale dall'alto, a meno che non venga convogliato in appositi canali, la cui estremità inferiore non dovrà risultare ad altezza maggiore di ml. 2,00 dal piano di raccolta.

2.7 - Accorgimenti per le demolizioni, disfacimenti e rimozioni

a - Demolizione in genere

Le demolizioni dovranno progredire tutte allo stesso livello, procedendo dall'alto verso il basso.

Ad ogni sospensione di lavoro dovranno essere rimosse tutte le parti pericolanti; in caso contrario si procederà allo sbarramento delle zone interessate da eventuali cadute di materiale, ed apporre segnalazioni efficaci e vistose.

Gli addetti ai lavori, quando necessario, dovranno essere protetti contro la loro caduta mediante cinture e imbragamenti di sicurezza o con altre idonee misure.

b- Demolizione di murature

E' assolutamente vietato fare lavorare le persone sui muri; la demolizione dei muri dovrà essere eseguita servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.

La demolizione dovrà essere eseguita per piccoli blocchi, che di norma non dovranno superare il volume di 4 mattoni.

Nella rimozione di murature sovrastanti al perimetro dei solai dovrà essere attuata ogni cautela per non provocare la riduzione del grado d'incastro dei solai stessi, evitandone così abbassamento o crolli.

c - Demolizione di solai

Nella demolizione di voltini, tavellonati e simili dovranno essere predisposti opportuni ed idonei tavolati per il sostegno degli operai addetti.

Nel disfare e rimuovere pavimenti e relativi sottofondi non dovranno essere accumulati sui solai i materiali di risulta.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'esaminare le testate di travi e travetti.

d - Demolizione di strutture in conglomerato cementizio armato.

Le murature ed i pannelli di riempimento delle strutture portanti dovranno essere demoliti completamente prima di iniziare l'attacco alle strutture in c.a., così da evitare la presenza di elementi mal collegati e poter procedere ad ulteriori accertamenti sulle strutture poste in vista.

e - Demolizione di strutture in aggetto

Nel caso di strutture in aggetto si dovrà provvedere, preventivamente alla loro demolizione, al puntellamento.

f - Materiali di risulta

Qualsiasi materiale od oggetto proveniente da demolizioni, disfacimenti o rimozioni si intenderà come "materiale di risulta".

Tutti i materiali di risulta, se non altrimenti disposto, sono di proprietà della Ditta Appaltante la quale ha facoltà, a suo insindacabile giudizio, di abbandonarli all'Appaltatore in tutto o in parte, oppure di farli reimpiegare nell'appalto stesso.

L'Appaltatore sarà responsabile dei materiali di risulta di proprietà dell'Appaltante!

Tutti i materiali di risulta abbandonati all'Appaltatore dovranno essere sollecitamente allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

g - Limitazioni alle demolizioni, disfacimenti e rimozioni

Le demolizioni, i disfacimenti e le rimozioni dovranno essere limitate alle parti ed alle dimensioni prescritte e dovranno essere eseguite con la massima diligenza e precauzione così da non danneggiare le opere ed i materiali da non demolire o rimuovere e quelli che potrebbero essere utilmente reimpiegati.

Qualora venissero demolite o rimosse parti non prescritte o venissero oltrepassati i limiti fissati, l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a ricostruire e rimettere in pristino le parti indebitamente indebolite.

h - Oneri compresi nelle demolizioni, disfacimenti e demolizioni

Oltre a quanto precedentemente descritto, nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni sono compresi anche i seguenti oneri: la cernita, la scalcinatura, la pulizia e l'ccatastamento dei materiali di risulta riservati all'Appaltante e da reimpiegare; qualsiasi trasporto all'interno del cantiere per i materiali da reimpiegare e a qualsiasi distanza all'esterno per i materiali abbandonati all'Appaltatore.

Esecuzione delle opere provvisionali

Le armature, centine , puntellature, sbadacchiature, ponteggi e tutte le opere provvisionali di qualunque genere comunque occorrenti per l'esecuzione dei lavori, dovranno essere realizzate in modo da impedire qualsiasi deformazione di esse e delle opere che devono sostenere ed impedire interferenze con le strutture esistenti;

l'esecuzione, gli spostamenti e lo smontaggio delle predette opere dovranno essere effettuati a cura e spese dell'Appaltatore.

Opere e strutture di calcestruzzo

1. Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto nell'Allegato 1 del D.M. 9 gennaio 1996.
La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.
Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.
Partendo dagli elementi già fissati, il rapporto acqua-cemento e, quindi, il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.
L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività (vedere norme UNI 9527 e 9527 FA-1-92).
L'impasto deve essere realizzato con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità in grado di garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.
Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858.

2. Controlli sul conglomerato cementizio.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'Allegato 2 del D.M. 9 gennaio 1996.
Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto Allegato 2 del D.M. 9 gennaio 1996.
La resistenza caratteristica del conglomerato non dovrà essere inferiore a quella richiesta dal progetto.
Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione e prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 del suddetto Allegato 2).
I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi citate avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato Allegato 2.

3. Norme di esecuzione per il cemento armato normale.

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale, l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella Legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative specifiche tecniche del D.M. 9 gennaio 1996. In particolare:
a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.
Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.
Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0° C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.
Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:
- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra; in ogni caso, la lunghezza della sovrapposizione in retto non deve essere minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare di 6 volte il diametro.

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non inferiore a 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al paragrafo 5.3.3 del D.M. 9 gennaio 1996. Le piegature di barre di acciaio incrudito a freddo non possono essere effettuate a caldo.
d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri.
Tali misure devono essere aumentate e al massimo, portate rispettivamente, a 2 cm per le solette ed a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).
Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate, in ogni direzione, di almeno una volta il valore del diametro delle barre medesime e, in ogni caso, a non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm. Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.
e) Le condizioni tecniche per la fornitura di barre, rotoli e reti saldate sono riportate nella norma UNI ENV 10080.
f) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Inoltre, esso non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della

struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

4. Norme di esecuzione per il cemento armato precompresso.

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni contenute nelle attuali norme tecniche del D.M. 9 gennaio 1996. In particolare:

Il getto deve essere costipato per mezzo di vibratori ad ago od a lamina, ovvero con vibratori esterni, facendo particolare attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi.

Le superfici esterne dei cavi post-tesi devono distare dalla superficie del conglomerato non meno di 25 mm nei casi normali, e non meno di 35 mm in caso di strutture poste all'esterno o in ambiente aggressivo. Il ricoprimento delle armature pre-tese non deve essere inferiore a 15 mm o al diametro massimo dell'inerte impiegato, e non meno di 25 mm in caso di strutture poste all'esterno o in ambiente aggressivo.

Nel corso dell'operazione di posa si deve evitare, con particolare cura, di danneggiare l'acciaio con intagli, pieghe, ecc.

Si deve, altresì, prendere ogni precauzione per evitare che i fili subiscano danni di corrosione sia nei depositi di approvvigionamento sia in opera, fino ad ultimazione della struttura. All'atto della messa in tiro si devono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito; i due lati devono essere confrontati tenendo presente la forma del diagramma "sforzi/allungamenti", a scopo di controllo delle perdite per attrito.

Per le operazioni di tiro, ci si atterrà a quanto previsto al paragrafo 6.2.4.1 del succitato D.M. 9 gennaio 1996, oltre che, per le malte per cavi di precompressione, alle norme UNI EN 446 e 447, con i controlli di cui alla norma UNI EN 445.

L'esecuzione delle guaine, le caratteristiche della malta e le modalità delle iniezioni devono egualmente rispettare le suddette norme.

5. I criteri di calcolo delle strutture portanti realizzate in calcestruzzo saranno conformi alle norme UNI ENV 1992-1-2 (Euro codice 2). Le indicazioni progettuali per posizionare le fondazioni sul suolo con riferimento alle sollecitazioni dovute ai terremoti sono contenute nelle norme UNI ENV 1998-2, 1998-3, 1998-5 (Euro codice 8), mentre indicazioni progettuali per zone sismiche sono rintracciabili nelle norme UNI ENV 1998-1-1, 1998-1-2, 1998-1-3, 1998-1-4, (Euro codice 8).

6. Responsabilità per le opere di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato e precompresso, l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella Legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle norme UNI ENV 1991-2-2, UNI ENV 1991-2-4, UNI ENV 1991-3 (Euro codice 1).

Nelle zone sismiche valgono le specifiche tecniche emanate in forza della Legge 2 febbraio 1974, n. 64 e del D.M. 16 gennaio 1996.

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

L'esame e la 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.

Strutture in acciaio

Generalità.

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla Legge 5 novembre 1971, n. 1086, dalla Legge 2 febbraio 1974, n. 64, dalle circolari e dai decreti ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate. (vedere anche, per le norme tecniche in zone sismiche, il vigente D.M. 16 gennaio 1996).

Il riferimento specificativo di progettazione sono le norme UNI ENV 1992/1/1, 1992/1/3, 1992/1/4, 1992/1/5 e 1992/1/6 (Euro codice 2), le norme UNI ENV 1993/1/1, 1993-1-2 e 1993-1-4 (Euro codice 3) e, per quanto concerne le strutture composite acciaio-calcestruzzo, la norma UNI ENV 1994/1/1 (Euro codice 4).

L'Impresa sarà tenuta a presentare, in tempo utile, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori, prima dell'approvvigionamento dei materiali:

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 pesi 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.

Collaudo tecnologico dei materiali.

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa comunicherà alla Direzione dei lavori, specificando per ciascuna colata, la

distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:
- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.
La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta, ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificare la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati, la Direzione dei lavori deve effettuare, presso laboratori ufficiali, tutte le prove meccaniche e chimiche in numero sufficiente a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.
Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 14 febbraio 1992, integrato dal D.M. 9 gennaio 1996 e successivi aggiornamenti ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.
Controlli in corso di lavorazione.
L'Impresa 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'Impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale fornirà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.
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 deformate o sovra sollecitate.
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 contro freccia 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 attuata solo quando essi risulteranno staticamente superflui.
Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere all'alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risultasse superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.
È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica, purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.
Per le unioni con bulloni, l'Impresa effettuerà un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni, alla presenza della Direzione dei lavori, .
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'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata e, in particolare, quelle riguardanti:
- l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- le interferenze con i 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 un'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'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali emanati in applicazione della Legge 5 novembre 1971, n. 1086
Accettazione dei materiali
L'Appaltatore dovrà informare 'Appaltante dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati affinché, prima che ne venga iniziata la lavorazione, l'Appaltante stesso possa disporre i preliminari esami e verifiche dei materiali medesimi.

E' riservata all'Appaltante la facoltà di disporre e far effettuare visite, esami e prove negli stabilimenti di produzione dei materiali, i quali stabilimenti pertanto dovranno essere segnalati all'Appaltante in tempo utile.

L'Appaltatore dovrà far tracciare ed eseguire direttamente, sotto la sua responsabilità, gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici.
Tanto durante la giacenza in cantiere degli infissi, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in opera, l'Appaltatore dovrà aver cura che i manufatti non abbiano a subire guasti o lordure, proteggendoli convenientemente dagli urti, dalla calce, ecc. sia nelle superfici che negli spigoli.
Nel collocamento in opera le grappe dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre dovranno essere fissate con resine bicomponenti se cadenti entro pietre, marmi o simili.
Nella posa in opera dei manufatti sono anche compresi tutti gli oneri ad essa connessi, quali ad esempio: il trasporto, lo scarico, l'immagazzinamento nel deposito di cantiere, il sollevamento ed il trasporto fino al sito di collocamento, qualsiasi opera provvisionale, di protezione e mezzo d'opera occorrente, ogni materiale di consumo, l'impiego di ogni mano d'opera specializzata, le spicconature d'intonaco, gli scalpellamenti ed i tagli di murature e di conglomerati cementizi, l'esecuzione di ogni altra lavorazione nelle pietre e nei marmi, le murature di grappe, tutte le ferramenta accessorie, la rincocciatura, le stuccature, la ripresa delle murature, dei conglomerati cementizi, degli intonachi e dei rivestimenti, nonché quanto altro occorra per dare l'opera completamente e perfettamente finita e rifinita.
I manufatti metallici collocati definitivamente in opera dovranno risultare posti nella loro esatta posizione e, se mobili, dovranno avere regolare, libero, completo e perfetto movimento nel chiudersi e nell'aprirsi: in caso contrario sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera necessaria, ogni riparazione ed ogni corerzione per eliminare qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata fino all'approvazione del collaudo, restando l'Appaltatore stesso obbligato al risarcimento degli eventuali danni conseguenti.
Ogni guasto arrecato ai manufatti nel loro collocamento in opera ed i danni che venissero apportati alle eventuali verniciature dovranno essere riparati a spese dell'Appaltatore.
f) Ringhiere - Inferriate
Le ringhiere di parapetto, le inferriate e simili opere da fabbro saranno costruite secondo i disegni di progetto e dei particolari che verranno indicati all'atto esecutivo della Direzione dei Lavori; comunque la loro massa non dovrà mai risultare inferiore a quella appresso indicata.
Le maglie delle ringhiere dovranno avere apertura non maggiore di 12 cm.
Gli elementi più bassi delle ringhiere dovranno distare dal pavimento non meno di 5 nè più di 8 cm.; nel caso di rampe di scale, invece, questa distanza non dovrà superare di 2 cm. quella del battente dei gradini.
L'ancoraggio di ogni manufatto dovrà essere tale da garantire un perfetto e robusto fissaggio.

Opere di impermeabilizzazione

1. Le opere di impermeabilizzazione servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque, lo scambio igrometrico tra ambienti.
Esse si dividono in:
- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.
2. Le impermeabilizzazioni, si suddividono nelle seguenti categorie:
3. 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 seguenti prescrizioni:
1) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere Articoli relativi;
2) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere Articolo relativo;
3) per le impermeabilizzazioni di opere interrate 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 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 paragrafo a) per la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc., si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica;
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 ottenere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo

dell'intercapedine si realizzeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta;
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 realizzazione di risvolti e di bordi, nonché di punti particolari (per esempio: i passaggi di tubazioni), in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco.
La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità) e quelle di sicurezza, saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
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.
4. Il Direttore dei lavori, per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione, opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure) il Direttore dei lavori verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte, almeno per gli strati più significativi, e che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e, comunque, con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
In particolare saranno verificati: i collegamenti tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti, costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove siano richieste lavorazioni in opera.
Saranno verificati con semplici metodi da cantiere: le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione; ecc.; l'impermeabilità dello strato di tenuta d'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.;
b) a conclusione dell'opera il Direttore dei lavori farà eseguire prove (anche localizzate) per verificare la resistenza ad azioni meccaniche, l'interconnessione e la compatibilità con altre parti dell'edificio e con le eventuali opere di completamento.
a) In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione dei lavori tutti i documenti tecnici più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione dell'impermeabilizzazione. Si avrà cura, inoltre, di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più recenti unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata). Copia di essi, poi, sarà messa a disposizione della persona che assumerà la responsabilità della gestione dell'edificio, unitamente alle informazioni identificative e tecniche concernenti i materiali e/o componenti utilizzati, fornite dal produttore, quest'ultimo chiaramente identificabile.

Esecuzione delle pavimentazioni

1. La pavimentazione è un sistema edilizio avente lo scopo di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.
2. Oltre a tenere conto dei limiti previsti nella Legge 5 febbraio 1992, n. 104, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopraccitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (assunto che, 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) lo strato di impermeabilizzazione, con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
7) lo strato di isolamento termico, con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;

8) lo strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
9) lo strato di compensazione, con funzione di compensare quote, pendenze, 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) lo strato impermeabilizzante (o drenante);
3) lo strato ripartitore;
4) lo strato di compensazione e/o pendenza;
5) il rivestimento.

3. 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 a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
1) Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già fornite nel presente Capitolato Speciale sulle strutture di calcestruzzo, sulle 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 fornite per i prodotti quali 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, dei risvolti, ecc.
3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già fornite 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 fornite per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore riguardanti gli elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo. Si curerà anche, in relazione al tipo di rivestimento ed ai prodotti di incollaggio previsti nel progetto, di misurare il contenuto di umidità del supporto, tenuto conto della norma UNI 10329.
Durante la realizzazione si curerà l'uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o alle quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto o insufficienza, che potrebbe provocare scarsa resistenza o adesione. Si verificherà, inoltre, che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.
5) Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni fornite nell'Articolo relativo.
Durante la fase di posa si cureranno 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 nell'Articolo relativo.
7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'Articolo relativo.
8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento, per i prodotti, alle prescrizioni fornite nell'Articolo relativo e per la classificazione in base all'isolamento dal rumore di calpestio alla norma UNI 8437, mentre per la determinazione della rigidità dinamica dei materiali resilienti utilizzati sotto ai pavimenti galleggianti, il riferimento è la norma UNI EN 29052/1.
Durante la fase di posa in opera, si cureranno 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 di 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 fornite per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).
4. 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 (che 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 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 e 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.
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 norma 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 relativo.
6) Durante l'esecuzione si cureranno, 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 cureranno, inoltre, l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale e il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.
7) Per le pavimentazioni sopraelevate sarà effettuata la realizzazione utilizzando i componenti indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
8) Il Direttore dei lavori, per la realizzazione delle coperture piane, opererà nel seguente modo:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure) il Direttore dei lavori verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti che, almeno per gli strati più significativi, il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e, comunque, con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
In particolare saranno verificati: i collegamenti tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove siano richieste lavorazioni in opera, verranno verificati con semplici metodi da cantiere: le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione); la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.;
b) a conclusione dell'opera il Direttore dei lavori farà eseguire prove (anche localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.
c) In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione dei lavori tutti i documenti tecnici più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione delle pavimentazioni. Si avrà cura, inoltre, di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più recenti unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata). Copia di essi, poi, sarà messa a disposizione della persona che assumerà la responsabilità della gestione dell'edificio, unitamente alle informazioni identificative e tecniche concernenti i materiali e/o componenti utilizzati, fornite dal produttore, quest'ultimo chiaramente identificabile.

Impianto di scarico acque reflue

In conformità alla Legge 5 marzo 1990, n. 46 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.
1. Si intende per impianto di scarico delle acque reflue l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.
Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche, almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso, in casi di necessità, in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose e acque grasse. Il modo di recapito delle acque reflue sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti Autorità.
L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:
- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.
Per le connessioni di scarico ed i collettori di fognatura alla rete fognaria, così come definiti nelle norme UNI EN 752-1 e752-3, il riferimento sono le norme UNI EN 752-2, 752-4, 752-5.
2. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali e, a loro completamento, si rispetteranno le prescrizioni di cui alla norma UNI EN 1091, oltre che le seguenti.
Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento quanto previsto nelle norme UNI 9183 e 9183 FA-1-93 e, per le rappresentazioni impiantistiche nei disegni tecnici, la norma UNI 9511/5.
1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:
- tubi di acciaio zincato: norme UNI 6363, 6363 FA-199-86, 8863 e 8863 FA-1-89 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI 5745, 9099 e 10416/1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alle norme UNI ISO 6594, UNI EN 598 essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di piombo: devono rispondere alla norma UNI 7527/1. Devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
- tubi di grès: devono rispondere alla norma UNI EN 295/1, 295/2, 295/3, 295/4, 295/5, 295/6 e 295/7;
- tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alla norma UNI 9534;
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme: tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: norma UNI 7443 FA-178-87; tubi di PVC per condotte interrate: norma UNI 7447; tubi di polietilene ad alta densità (PE ad) per condotte interrate: UNI 7613; tubi di polipropilene (PP): norme UNI 8319, 8319 FA-1-91 e 8536; tubi di polietilene ad alta densità (PE ad) per condotte all'interno dei fabbricati: norma UNI 8451; tubi di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) per condotte interrate non in pressione: norma UNI EN 1401-1. Nel caso di utilizzo in condotte interrate a pressione di tubazioni in plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro: norme UNI EN 1115-3 e 1115-5. Per sistemi di scarico di pluviali: norma UNI EN 12095.
2) Per gli altri componenti vale quanto segue:
- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere l'Articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
b) impermeabilità all'acqua ed ai gas, per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
e) opacità alla luce, per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
g) resistenza agli urti accidentali;
- in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
h) conformazione senza sporgenze all'interno, per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
i) stabilità di forma in senso sia longitudinale, sia trasversale;
l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e i sollevamenti devono essere a tenuta di aria, per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno, a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione, la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

3. Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, i cui disegni tecnici dovranno essere riferiti alle convenzioni indicate nella norma UNI 9511/5, e, qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
Valgono inoltre, quali prescrizioni ulteriori a cui fare riferimento le norme UNI 9183 e 9183 FA-1-93 e, per le connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici, la norma UNI EN 752/1.
1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire una facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi e non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari oppure dove le eventuali fuoruscite possano provocare inquinamenti. Quando ciò sia inevitabile, devono essere previste adeguate protezioni che convoglino i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile, vale il D.M. LL.PP. 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.
3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.
Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.
Le connessioni in corrispondenza dello spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e, comunque, a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nelle norme UNI 9183 e 9183 FA-1-93. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoruscita diretta all'esterno, possono:
- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione, almeno ogni 10 connessioni della colonna di scarico.
6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso, per coperture non praticabili, ed a non meno di 2 m per coperture praticabili.
Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.
La loro posizione deve essere:
- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo > di 45°;
- ad ogni 15 m di percorso lineare, per tubi con diametro sino a 100 mm e ad ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.
Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.
Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm, bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40 - 50 m.
8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed, inoltre, quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m, per diametri fino a 50 mm; ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
9) Si devono prevedere giunti di dilatazione per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissati, quali parti murarie o vincolate rigidamente.
Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione, possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi), opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Serramenti e opere in metallo

1 SERRAMENTI IN ALLUMINIO

A - Normativa di riferimento

UNI 3569	Lega alluminio - magnesio- silicio primaria da lavorazione plastica (Mg 0,7% - Si 0,4%)
UNI 3571	Lega alluminio - silicio - magnesio - manganese primaria da lavorazione plastica
UNI 3812	Laminati di alluminio - Tolleranze dimensionali
UNI 3813	Laminati di leghe di alluminio - Tolleranze dimensionali
UNI 4879	Profilati estrusi di alluminio e leghe di alluminio - Classificazione e tolleranze
UNI 3952	Serramenti in alluminio e sue leghe per l'edilizia - Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali
UNI 4522	Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e delle sue leghe - Classificazione, caratteristiche e collaudo
UNI 4529	Trattamenti superficiali dei materiali metallici - Metodi di controllo della resistenza alla luce di strati anodici colorati su alluminio e sue leghe
UNI 7518	Metodi di prova sui serramenti esterni - Norme basate sulla esigenza delle utenza
UNI 7519	Metodi di prova su serramenti esterni - Controllo delle richieste di prestazioni
UNI 7520	Metodi di prova su serramenti esterni - Criteri, definizione prove delle prestazioni
UNI 7521	Metodi di prova su serramenti esterni - Definizione prove e controlli delle prestazioni
UNI 7524	Metodi di prova su serramenti esterni - Resistenza sollecitazioni utenza normale
UNI 7525	Metodi di prova su serramenti esterni - Esecuzione prove funzionali
UNI 7959	Edilizia - Chiusure esterne verticali - Analisi dei requisiti
UNI 7979	Edilizia - Serramenti esterni verticali - Classificazione in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento
UNI 8204	Edilizia - Serramenti esterni - Classificazione in base alle prestazioni acustiche
UNI 8370	Edilizia - Serramenti esterni - Classificazione dei movimenti di apertura delle ante
EN 24	Porte - Misurazione delle dimensioni e dei difetti di planarità dei battenti
EN 25	Porte - Misurazione delle dimensioni e dei difetti di perpendicolarità dei battenti
EN 42	Finestre - Prova permeabilità all'aria
EN 43	Metodi di prova delle porte - Comportamento alle variazioni di umidità dei battenti delle porte in climi uniformi successivi
EN 77	Finestre - Prova di resistenza al vento
EN 86	Metodi di prova delle finestre - Prova di tenuta all'acqua sotto pressione statica
UNI EDL 145 (UNI 9158)	Accessori per porte e finestre - Limiti di accettazione per prove meccaniche sull'insieme serramento ed accessori
UNI EDL	Guarnizioni per serramenti - Limiti 111 1°/2° di accettazione, classificazione e (UNI 9122 collaudo 1°/2°)
UNCSAAL	
General Electric Silicones Italia	
Federal Specification Americane	
ASTM C 542-76	Guarnizioni strutturali - Standard Specification for elastomeric Lockstrip Glazing and Panel Gasket

B - Generalità

I serramenti, se non diversamente specificato, dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi (UNI 7979):

Permeabilità all'aria:	classe A2
Tenuta all'acGBHJKa:	classe E2
Resistenza al vento:	classe V2

Isolamento acustico: l'indice di smorzamento acustico medio del serramento nel suo complesso, misurato su un manufatto con battente chiuso e provvisto di guarnizioni di tenuta su tutti e quattro i lati, dovrà essere almeno di:

20 dB per le frequenze da 100 a 320 Hz
30 dB per le frequenze da 400 a 1250 Hz
33 dB per le frequenze da 1600 a 3200 Hz

Tuttavia occorreràò tenere conto delle prescrizioni progettuali di cui agli elaborati grafici e computi metrici estimativi se qualora sono richieste caratteristiche migliori di quelle dianzi elencate.
La lega di alluminio per i profilati estrusi e la lamiera dovrà preferibilmente corrispondere alla norma UNI 3569 allo stato bonificato ed essere di tipo adatto a ricevere il trattamento di ossidazione anodica (lega di tipo OA).
Tutti gli altri materiali saranno quelli indicati dalle norme UNCSAAL (materiali trafilati o sagomati non estrusi, getti, accessori, lubrificanti, ancoraggi, sistemi di collegamento, etc.).

Tolleranze
Per la misurazione delle dimensioni e dei difetti di planarità e di perpendicolarità dei battenti si farà riferimento alle norme UNI EN 24 e 25.

C - Norme di progettazione

Movimenti relativi rispetto alle strutture adiacenti:
I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere collegati fra di loro e con le strutture adiacenti in modo che gli assestamenti, i ritiri, le frecce e le dilatazioni normali, relativi a tale collegamento, possano avvenire senza compromettere l'efficienza funzionale del sistema serramento-giunto-struttura adiacente.

Sistema di fissaggio alle strutture adiacenti:
Il sistema di fissaggio dei serramenti dovrà essere adatto:
- alle dimensioni dei serramenti;
- al sistema di apertura;
- alle caratteristiche tecniche dei materiali costituenti i telai;
- alle caratteristiche tecniche delle opere murarie costituenti il vano al quale il serramento dovrà essere fissato;
- alle sollecitazioni a cui il serramento sarà sottoposto durante il suo esercizio.

I sistemi di ancoraggio e/o collegamenti con le strutture adiacenti, incluse eventuali sottostrutture di rinforzo, potranno essere realizzati in leghe di alluminio, accaio inossidabile austenitico, acciaio cromato o zincato e/o altro materiale non soggetto a corrosione e compatibile con l'alluminio.
Ancoraggi e collegamenti in acciaio potranno essere adottati solo se opportunamente isolati dall'alluminio.

Accessori esposti:
Gli accessori esposti dovranno essere realizzati in lega di alluminio od in altro materiale compatibile con ll'alluminio e di pari resistenza alla corrosione.

Accessori non esposti:
Gli accessori non esposti potranno essere realizzati in lega di alluminio od in acciaio inossidabile austenitico conforme alla norma UNI 6900 od in acciaio cromato elettroliticamente.
In ogni caso dovranno essere adottati opportuni accorgimenti al fine di evitare corrosioni elettrolitiche per contatto con la struttura in alluminio.
Dovrà essere evitato il contatto diretto, alluminio su alluminio, di parti di serramento che, per svolgere la loro funzione, debbano muoversi relativamente e, nel medesimo tempo, rimanere in contatto.

Connessioni fra i lembi dei profilati costituenti il serramento:
Le connessioni fra i lembi di profilati potranno essere realizzate tramite saldature oppure tramite congiunzioni a 45^, con bordi perfettamente paralleli, uniti e privi di sbavature.

Taglio termico ed acustico:
Se prescritto in progetto, le caratteristiche termo-acustiche del serramento dovranno essere ottimizzate, mediante la realizzazione di profili composti ed assemblati in due parti unite fra di loro con l'interposizione di elementi isolanti di materiale inerte oppure di resine poliuretaniche ad alta densità.
Nel caso di facciate continue con profili a scomparsa, un analogo risultato può essere ottenuto con l'impiego di lastre vetrate a "cappotto" e sigillanti "strutturali".
Detti sigillanti dovranno essere conformi alla norma ASTM C 542-76.

Parti vetrate e cieche:

I serramenti e gli elementi che li compongono saranno concepiti e montati in modo che la posa delle parti vetrate e/o cieche di tamponamento possa essere effettuata in ragione degli spessori e dei tipi di tamponamento specificati in progetto e con il rispetto dei giuochi conseguenti.
I profili e gli eventuali righelli fermavetro dovranno essere concepiti in modo tale da garantire una facile inserzione del tamponamento (in funzione del suo spessore e dei dispositivi fermavetro e di guarnizione) ed una corretta ritenzione dello stesso sotto l'azione di sollecitazioni esterne, quali pressione e depressione del vento, urti, sicurezza all'intrusione etc...

Disposizione di manovra e di bloccaggio:
I dispositivi di manovra e di bloccaggio dovranno essere dimensionati e concepiti in modo da sopportare le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezinale.
Gli elementi di bloccaggio dovranno essere in grado di trasferire le sollecitazioni, dovute al vento ed alle altre sollecitazioni di esercizio previste, dalle parti cobili ai telai fissi senza provocare deformazioni permanenti o sconnessioni.
Lo sforzo necessario per la manovra dovrà essere compatibile con le capacità fisiche dell'uomo e non dovrà obbligare a posizioni pericolose. Le parti apribili dei serramenti dovranno essere provviste se necessario, di dispositivi di equilibratura.
Eventuali dispositivi, per portare le parti mobili in posizione di pulitura, dovranno escludere possibilità di errore di manovra.

Cerniere
La porzione di cerniera, applicata alla parte fissa del serramento, dovrà potersi smontare senza asportare il telaio dal vano. Le cerniere dovranno avere il perno rivestito in materiale sintetico (naylon, teflon, etc...).

Maniglie
I meccanismi di apertura e di chiusura dovranno essere atti a sopportare l'utenza eccezionale, del tipo ad attrito volvente (su cuscinetti) con forme a stelo arrotondato e ricurvo, o sferiche (pomoli).

Serrature
I serramenti saranno provvisti di serrature a cilindro, realizzate in materiali anticorrosivi, con grado di sicurezza adatto alle condizioni di impiego previste. Laddove specificamente richiesto potranno essere montate serrature elettriche comandate a distanza e con la possibilità di sgancio per l'apertura manuale.

Cremonesi (o cariglioni)
Potranno anche essere incassate nei montanti tubolari, purché siano smontabili.
Predisposizioni per il controllo dello stato di apertura dell'anta e per il montaggio di serrature elettriche.
I serramenti, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati della necessaria predisposizione per il montaggio di interruttori e/o profili per il controllo, a distanza, dello stato di apertura dell'anta e per il comando, sempre a distanza, dell'apertura della stessa. Dimensioni, posizioni e connessioni, con le strutture adiacenti di dette predisposizioni verranno definite in sede di sviluppo degli elaborati cosstruttivi.

Sistemi di ritorno automatico:
I serramenti, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati di pompe aeree o a pavimento incassate o a vista costituite da meccanismi di apertura e chiusura atti a sopportare i movimenti prodotti da un'utenza normale ed eccezionale.
Detti meccanismi dovranno consentire una regolazione micrometrica della pressione da esercitare sul serramento e dell'arresto in posizione chiuso e/o aperto. Dovrà essere garantita l'accessibilità e facile manutenzione ai meccanismi.

Messa a terra dei serramenti:
L'Appaltatore dovrà provvedere, affinché sia assicurata la continuità elettrica fra i vari elementi costituenti il serramento e dovrà predisporre, nelle posizioni indicate dalla Direzione dei Lavori, i necessari attacchi per le connessioni alla rete di messa a terra generale della costruzione.

Urti, pressioni e sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale:
I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere progettati in modo tale da sopportare, senza danni od affaticamento, le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale. Inoltre il grado di resistenza delle vetrazioni non dovrà risultare mai superiore a quello dei serrramenti nel loro complesso, in modo tale da provocare, a seguito di urti sulle vetrazioni, la rottura dei telai o addirittura il distacco degli stessi dalle strutture adiacenti.

Durabilità e manutenzione:

Condensa

Dovrà essere garantita l'evacuazione delle eventuali acque di condensa.

Infiltrazioni
Dovrà essere garantita l'evacuazione delle acque di infiltrazione.

Durabilità
Qualora si preveda una usura localizzata ed inevitabile di parti del serramento, si dovranno prevedere dispositivi atti a sopportare e compensare adeguatamente tale usura e che siano agevolmente sostituibili.

Nella scelta e nell'assemblaggio di tutti i materiali necessari, si dovranno tenere presenti tutti gli effetti provocati dalle condizioni di impiego e la loro relativa compatibilità.

Riparazioni
Gli accessori necessari per la manovra quotidiana dei serramenti dovranno potersi sostituire in modo semplice; la loro manutenzione dovrà essere agevole.
Il sistema di fissaggio e di posa delle lastre vetrate dovrà essere tale da permetterne la sostituzione dall'interno senza pericolo per l'utente e senza danno per le finiture del manufatto.

Pulizia
La pulizia dei serramenti, nel loro complesso, dovrà essere possibile dall'interno del vano sia per la superficie esterna che per quella interna.
I materiali adatti dovranno essere dichiarati dall'Appaltatore.

Guarnizioni e sigillature
Valgono le prescrizioni della General Electric Silicones Italia della Federal Specification Americana, delle Norme UNI ed UNCSAAL.

Tutti i materiali elastici e/o elastoplastici dovranno, sotto sforzo e per tutto il periodo di vita utile, mantenere inalterate le loro caratteristiche di elasticità iniziale, tenuta ed indeformabilità sotto l'azione delle sollecitazioni dovute alle escurzioni termiche ed agli agenti atmosferici nelle specifiche condizioni d'impiego.
Le guarnizioni e le sigillature saranno rifilate e rasate in modo da non costituire ricettacolo d/o deposito di polvere.
Tutte le guarnizioni e le sigillature dovranno resistere ai processi di sanificazione e pulizia eseguiti periodicamente, secondo le prescrizioni dell'Appaltatore.
Tutti i materiali impiegati dovranno rispondere ad una normativa e dovranno essere accompagnati dalle prescrizioni del Fabbricante per le caratteristiche e per i criteri di posa in opera. La documedntazione relativa dovrà essere presentata, per approvazione, alla Direzione dei Lavori prima della esecuzione delle opere.

Protezione superficiale
Tutte le superfici di lega leggera, a meno che non sia diversamente specificato, dovranno essere protette contro le corrosioni mediante:

Ossidazione anodica:

Strato anodico e finitura
La protezione mediante ossidazione anodica dovrà essere conforme alle prescrizioni delle norme UNI 3952 e 4522.
La superficie in vista dovrà essere lucidata ed ossidata con uno spessore minimo di 20 microns e quindi fissata in modo tale da rendere lo strato anodico non assorbente. La tonalità della colorazione anodica verrà definita sulla base di campionature.

Se richiesto in progetto, la superficie in vista potrà, dopo il processo di ossidazione anodica, essere colorata per elettroimpregnazione (elettrocolorazione), oppure dopo un pretrattamento superficiale mediante ossidazione anodica, essere verniciata con un trattamento elettrostatico a base di poveri poliuretaniche ad alto spessore (non inferiore a 40 microns) nei colori che verrano definiti a campione in sede di progettazione costruttiva.

L'Appaltatore dovrà fornire una garanzia decennale sulla qualità dei materiali impiegati e sulla durata nel tempo della protezione superficiale adottata.

D - Movimentazione e trasporto materiali

Tutti i materiali dovranno essere debitamente protetti contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche durante il trasporto al cantiere e la movimentazione nell'ambito dello stesso.
In caso di inadempienza la responsabilità, per eventuali danni, sarà di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

Serramenti in alluminio tipo SCHUCO - NEWTEC60 o equivalenti

Le giunzioni d'angolo dei profilati del telaio fisso e del mobile sono effettuate tramite apposite squadrette. Nel traverso inferiore del telaio fisso dovranno essere praticate delle asolature, celate da apposite cappette, che consentono lo scarico dell'acqua. Il sistema prevede un'apposita guarnizione che, posta sul telaio fisso, impedirà il contatto con il controtelaio evitando così scambi di temperatura tra i profilati interni ed esterni. Nei serramenti a due o più ante, il nodo centrale sarà realizzato mediante profilatodi riporto che permette l'inversione di battuta e che varia a secondo le tipologie. Il fermavetro arrotondato tagliato anch'esso a 45 gradi, viene bloccato tramite delle apposite mollette. Sia i profilati dei telai che i fermavetri sono provvisti di cavette portaguarnizioni per la sigillatura del vetro. I profilati per fascia e zoccolo riportate sono provvisti di nocciolo che, previa lavorazione del profilato, permette l'assemblaggio con i montanti tramite idonei viti. La trasformazione da fascia a zoccolo è possibile usando il profilato che ha la cavetta per l'apposita guarnizione di tenuta. La finitura superficiale dei profilati può essere effettuata tramite anodizzazione nelle diverse tonaòtà, dopo aver subito un processo di grassaggio e decapaggio, oppure tramite verniciatura nelle molteplici tinte secondo le tabelle RAL. I telai fissi del sistema Newtec 60 sono disponibili con dimensioni 60 0 68 mm, le ante apribili con dimensioni 60 – 68 mm. I profilati rispondono alle normative di isolamento termico classe DIN 4108 – gruppo 2.1.

Facciata continua tipo SCHUCO - FW50+

I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW 6060.
Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicot per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica. Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.
La struttura portante sarà realizzata a montanti e traversi; la profondità dei profilati, disponibili in diverse dimensioni, dovrà essere scelta in conformità al calcolo statico, la larghezza sarà di 50mm.
Nel caso di facciate a settori (spezzata geometrica in pianta), i montanti dovranno essere dotati di sedi d'appoggio del vetro angolabili in modo da mantenere inalterata la sezione architettonica interna.
L'interruzione del ponte termico fra la parte strutturale interna e le copertine di chiusura esterne sarà realizzata mediante l'interposizione di un listello estruso di materiale sintetico termicamente isolante, di dimensione adeguata allo spessore delle lastre di tamponamento 0 dei telai delle parti apribili.

I profili strutturali saranno dotati di canaline ad altezza differenziate alla base delle sedi di alloggiamento dei vetri. L'eventuale acqua di infiltrazione o condensa verrà così drenata dal piano di raccolta del traverso su quello più basso del montante e da qui guidata fino ala base della costruzione. Per poter realizzare soluzioni architettoniche complesse, dovranno essere disponibili profili che abbiano npiano di raccolta intermedio.
Il drenaggio e l'aerazione della sede del vetro avverranno dai quattro angoli di ogni singola svecchiatura attraverso il profilo di montante.
A seconda dell'altezza della facciata e ala posizione dei giunti di dilatazione sarà previsto l'inserimento sul montante di appositi particolari la cui funzione sarà di drenare l'eventuale acqua di infiltrazione - condensa e di consentire la ventilazione.tali particolari dovranno poter essere inseriti anche a struttura posata.
In corrispondenza delle giunzioni traverso montante sarà previsto l'inserimento di un particolare di tenuta in EPDM che oltre a realizzare una barriera all'acqua eviterà anche il sorgere di scricchiolii dovuti alle dilatazioni termiche.
Le lastre di vetro saranno posate su supporti in materiale plastico di a0mm di larghezza. Il peso delle lastre di tamponamento sarà supportata da appositi punti di forza metallici che lo trasmetteranno alla struttura.

2 SERRAMENTI IN ACCIAIO

A - Normativa di riferimento

UNI 5547	Prove meccaniche materiali ferrosi - Prova trazione lamiera spessore da 0,5 a 3 mm
UNI 5741	Rivestimenti protettivi materiali ferrosi - Prova di uniformità dello strato di zincatura
UNI 5753	Prodotti finiti, piatti di accaio non legato, rivestito - Lamiere e nastri inferiori a 3 mm zincati in continuo per immersione a caldo
UNI 7070	Prodotti finiti laminati a caldo - Profilati, larghi piatti, lamiere e nastri - Qualità, prescrizioni e prove
UNI Gruppo 435	Profilati laminati a caldo
UNI 7958	Prodotti finiti laminati a freddo - Lamiere sottili e nastri larghi
UNI 7344	Profilati di accaio formati a freddo - Prescrizioni e tolleranze
UNI 6900	Acciai legati speciali, inossidabili, resistenti alla corrosione e al calore
UNI 8317	Prodotti finiti piatti di acciaio inossidabile - Lamiere e nastri
UNI 7518	Metodi di prova su serramenti esterni - Norme basate sulla esigenza delle utenze

UNI 7519	Metodi di prova su serramenti esterni - Controllo delle richieste di prestazioni
UNI 7520	Metodi di prova su serramenti esterni - Criteri e definizione prove delle prestazioni
UNI 7521	Metodi di prova sui serramenti esterni - Definizione prove e controlli prestazioni
UNI 7524	Metodi di prova su serramenti esterni - Resistenza, sollecitazioni utenza normale
UNI 7525	Metodi di prova su serramenti esterni - Esecuzione prove funzionali
UNI 7959	Edilizia - Chiusure esterne verticali - Analisi dei requisiti
UNI 7979	Edilizia - Serramenti esterni verticali - Classificazione in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento
UNI 8204	Edilizia - Serramenti esterni - Classificazione in base alle prestazioni acustiche
UNI 8370	Edilizia - Serramenti esterni - Classificazione dei movimenti di apertura delle ante
EN 24	Porte - Misurazione difetti di planarità dei battenti
EN 25	Porte - Misurazioni delle dimensioni e dei difetti di perpendicolarità dei battenti
EN 42	Finestre - Prova permeabilità all'aria
EN 77	Finestre - Prova resistenza al vento
UNI EDL 145 (UNI 9158)	Accessori per porte e finestre - Limiti di accettazione per prove meccaniche sull'insieme serramento ed accessori
UNI EDL	Guarnizioni per serramenti - Limiti 111 1°/2° di accettazione, classificazione e (UNI 9122 collaudo 1°/2°)

UNCSAAL
Normative emanate dal Ministero degli Interni
Concordato Italiano Incendio Rischio Industriale
General Electric Silicones Italia
Federal Specification Americane

B - <u>Generalità</u>

I serramenti, se non diversamente specificato, dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi (UNI 7979):
Permeabilità all'aria: classe A2
Tenuta all'acqua: classe E2
Resistenza al vento: classe V2
Isolamento acustico: l'indice di smorzamento acustico medio del serrramento nel suo complesso, misurato su un manufatto con battente chiuso e provvisto di guarnizioni di tenuta su tutti e quattro i lati, dovrà essere almento di:
20 dB per le frequenze da 100 a 320 Hz
30 dB per le frequenze da 400 a 1250 Hz
33 dB per le frequenze da 1600 a 3200 Hz

I materiali, costituenti i serramenti, dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi:

Lamiera per profili in acciaio normale
I profili di acciaio, costituenti la struttura dei serramenti, dovranno essere realizzati con nastro di acciaio di caratteristiche meccaniche non inferiori alla norma UNI 5753, zincato con il sistema Sendzmir o equivalente.
La lamiera di acciaio zincato dovrà avere le seguenti caratteristiche: qualità FeKPGZ, rivestimento Z 275 secondo UNI 5753, prodotto zincato idoneo a sopportare operazioni di profilatura e di piegatura senza distacco del rivestimento di zinco.
Le caratteristiche meccaniche minime saranno:
- carico di rottura: R = max 41 Kg/mmq (400 N/mmq);
- allungamento: A% = min. 28% secondo provetta UNI 5547 (provetta CECA - 20x80 mm);
- prova di piegamento: a blocco (x= 180 gradi; D=O per spessori <1 mm; D=a per spessori >1 mm)

Rivestimento della lamiera di acciaio normale
Il rilevamento della massa di rivestimento di zinco, sulla lamiera di acciaio, verrà effettuato su 3 provette.
La media del rilevamento sull'insieme delle due facce non dovrà essere inferiore a 275 gr/mq, mentre la massa di zinco, determinata su ciascuna delle 3 provette, non dovrà essere inferiore a 245 gr/mq.
Il controllo della massa di zinco verrà eseguito secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5741.
la finitura superficiale sarà del tipo Skinpassata (levigata).

Lamiera per profili in acciaio Inox
- interni e ambienti non aggressivi: AISI 304
- ambienti aggressivi: AISI 316

Se non diversamente specificato, essa sarà del tipo: n. 2 B (brillante), oppure "satinata", ottenuta per smerigliatura della finitura n. 2B.

Materiali accessori:
Tutti i materiali restanti, costituenti il serramento, dovranno essere conformi alle indicazioni della norma UNCSAAL.

Tolleranze:
Per la misurazione delle dimensioni e dei difetti di planarità e di perpendicolarità dei battenti si farà riferimento alle norme EN 24 e 25.

C - Norme di progettazione

Movimenti relativi rispetto alle strutture adiacenti:

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere collegati fra di loro e con le strutture adiacenti in modo che gli assestamenti, i ritiri, le frecce e le dilatazioni normali, relativi a tale collegamento, possano avvenire senza compromettere l'efficienza funzionale del sistema serramento-giunto-struttura adiacente.

Sistema di fissaggio alle strutture adiacenti:

Il sistema di fissaggio dei serramenti dovrà essere adatto:

- alle dimensioni dei serramenti;
- al sistema di apertura;
- alle caratteristiche tecniche dei materiali costituenti i telai;
- alle caratteristiche tecniche delle opere murarie costituenti il vano al quale il serramento dovrà essere fissato;
- alle sollecitazioni a cui il serramento sarà sottoposto dirante il suo esercizio.

I sistemi di ancoraggio e/o collegamenti con le strutture adiacenti, incluse eventuali sottostrutture di rinforzo, dovranno essere realizzti con materiale non soggetto a corrosione e compatibili con quelli costitueni il serramento.

Accessori esposti:

Gli accessori esposti dovranno essere realizzati in lega di alluminio od in altro materiale compatibile con l'alluminio e di pari resistenza alla corrosione.

Accessori:
Gli accessori esposti e non esposti potranno essere realizzati in lega di alluminio od in acciaio inossidabile austenitico conforme alla norma UNI 6900 od in accaio cromato elettroliticamente od in altro materiale di pari resistenza alla corrosione.
In ogni caso dovranno essere adottati opportuni accorgimenti, al fine di evitare corrosioni elettrolitiche per contatto con componenti in alluminio.

Parti vetrate e cieche:
I serramenti e gli elementi che li compongono saranno concepiti e montati in modo che la posa delle parti vetrate e/o cieche di tamponamento, possa essere effettuata in ragione degli spessori e dei tipi di tamponamento specificati in progetto e con il rispetto dei giuochi conseguenti.
I profili e gli eventuali righelli fermavetro dovranno essere concepiti in modo tale da garantire una facile inserzione del tamponamento (in funzione del suo spessore e dei dispositivi fermavetro e di guarnizione) ed una corretta ritenzione dello stesso sotto l'azione di sollecitazioni esterne, quali pressione e depressione del vento, urti, sicurezza all'intrusione, etc...

Dispositivi di manovra e di bloccaggio:
I dispositivi di manovra e di bloccaggio dovranno essere dimensionati e concepiti in modo da sopportare le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale.
Gli elementi di bloccaggio dovranno essere in grado di trasferire le sollecitazioni dovute al vento, e le altre sollecitazioni di esercizio previste, dalle parti mobili ai telai fissi senza provocare deformazioni permanenti o sconnessioni.
Lo sforzo necessario per la manovra dovrà essere compatibile con le capacità fisiche dell'uomo e non dovrà obbligare a posizioni pericolose. Le parti apribili dei serramenti dovranno essere provviste se necessario, di

dispositivi di equilibratura. Eventuali dispositivi, per portare le parti mobili in posizione di pulitura, dovranno escludere possibilità di errore di manovra.

Cerniere
La porzione di cerniera, applicata alla parte fissa del serramento, dovrà potersi smontare senza asportare il telaio dal vano. Le cerniere dovranno avere il perno rivestito in materiale sintetico (naylon, teflon, etc...).
Maniglie
I meccanismi di apertura e di chiusura dovranno essere atti a sopportare l'utenza eccezionale, del tipo ad attrito volante (su cuscinetti) con forme a stelo arrotondato e ricurvo.

Serrature
I serramenti saranno provvisti di serrature a cilindro, realizzate in materiali anticorrosivi, di grado di sicurezza adatto alle condizioni di impiego previste. Laddove specificamente richiesto, potranno essere montate serrature elettriche comandate a distanza e con possibilità di sgancio per l'apertura manuale.

Cremonesi (o cariglioni)
Potranno anche essere incassate nei montanti tubolari, purché siano smontabili.

Predisposizioni per il controllo dello stato di apertura dell'anta e per il montaggio di serrature elettriche.
I serramenti laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati della necessaria predisposizionie per il montaggio di interruttori e/o profili per il controllo a distanza dello stato di apertura dell'anta e per il comando, sempre a distanza, dell'apertura della stessa.
Dimensioni, posizioni e connessioni, con le strutture adiacenti di dette predisposizioni, verrano definite in sede di sviluppo di elaborati costruttivi.

Sistemi di ritorno automatico:
I serramenti, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati di pompe aeree o a pavimento, incassate o av ista costituite da meccanismi di apertura e chiusura atti a sopportare i moviemtni prodotti da un'utenza normale ed eccezionale.
Detti meccanismi dovranno consentire una regolazione micrometrica della pressione da esercitare sul serramento e dell'arresto in posizione chiuso s/o aperto. Dovrà essere garantita l'accessibilità e facile manutenzione dei meccanismi.

Messa a terra dei serramenti:
L'Appaltatore dovrà provvedere, affinché sia assicuratta la continuità elettrica, fra i vari elementi costituenti il serramento e dovrà predisporre, nelle posizioni indicate dalla Direzione dei Lavori, i necessari attacchi per le connessioni alla rete di messa a terra generale della costruzione.

Urti, pressioni e sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale:
I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere progettati in modo tale da sopportare, senza danni od affaticamento, le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale. Inoltre il grado di resistenza delle vetrazioni non dovrà risultare mai superiore a quello dei serramenti nel loro complesso, in modo tale da provocare, a seguito di urti sulle vetrazioni, la rottura dei telai o addirittura il distacco degli stessi dalle strutture adiacenti.

Durabilità e manutenzione:

Condensa
Dovrà essere garantita l'evacuazione delle eventuali acque di condensa.

Infiltrazioni
Dovrà essere garnatita l'evacuazione delle acque di infiltrazione.

Durabilità
Qualora si preveda una usura localizzata ed inevitabile di parti del serramento, si dovranno prevedere dispositivi atti a sopportare e compensare adeguatamente tale usura e che siano agevolmente sostituibili. Nella scelta e nell'assemblaggio di tutti i materiali necessari, si dovranno tenere presenti tutti gli effetti provocati dalle condizioni di impiego e la loro relativa compatibilità.

Riparazioni
Gli accessori, necessari per la manovra quotidiana dei serramenti, dovranno potersi sostituire in modo semplice; la loro manutenzione dovrà essere agevole.

Il sistema di fissaggio e di posa delle lastre vetrate dovrà essere tale da permetterne la sostituzione dall'interno, senza pericolo per l'utente e senza danno per le finiture del manufatto.

Pulizia
La pulizia dei serramenti, nel loro complesso, dovrà essere possibile dall'interno del vano sia per la superficie esterna, che per quella interna.
I materiali adatti dovranno essere dichiarati dall'Appaltatore.
Valgono le prescrizioni della General Electric Silicones Italia della Federal Specification Americana, delle Norme UNI e UNCSAAL.

Tutti i materiali elastici e/o elastoplastici dovranno, sotto sforzo e per tutto il periodi di vita utile, mantenere inalterate le loro caratteristiche di elasticità iniziale, tenuta ed indeformabilità sotto l'azione delle sollecitazioni, dovute alle escursioni termiche ed agli agenti atmosferici, nelle specifiche condizioni d'impiego.
Le guarnizioni e le sigillature saranno rifilate e rasate in modo da non costituire ricettacolo e/o deposito di polvere.
Tutte le guarnizioni e le sigillature dovranno resistere ai processi di sanificazione e pulizia eseguiti periodicamente, secondo le prescrizioni dell'Appaltatore.
Tutti i materiali impiegati dovranno rispondere ad una normativa e dovranno essere accompagnati dalle prescrizioni del Fabbricante per le caratteristiche e per i criteri di posa in opera.
La documentazione relativa dovrà essere presentata, per approvazione, alla Direzione dei Lavori prima della esecuzione delle opere.

Resistenza al fuoco
Qualora prescritto in progetto, i serramenti dovranno essere realizzati con componenti atti a garantire al complesso assemblato, sotto l'azione del fuoco, la conservazione delle qualità di resistenza meccanica, la tenuta alla propagazione di fiamma e gas, l'isolamento termico.
La rispondenza del serramento alla classe REI richiesta, conformemente alla normativa vigente, deve essere garantita dall'Appaltatore mediante l'omologazione dello stesso serramento, presso un laboratorio di prova debitamente autorizzato, con il rilascio di un certificato ufficiale riferito al singolo infisso e non al campione generico collaudato in laboratorio.
Tutti gli accessori montati sul serramento quali maniglioni antipanico, sistemi di ritorno automatico a pompa o a contrappeso, elettromagneti per l'aggancio delle ante in posizione aperto, etc. dovranno, anch'essi, essere omologati con certificazioni ufficiali riferite alle singole unità.
La tenuta alla propagazione di fumi o gas dovrà essere assicurata da guarnizioni perimetrali al serramento in doppia battuta, continue ed estese a tre od a tutti e quattro i lati dell'anta, secondo le prescrizioni di progetto.
L'ancoraggio dei telai del serramento alle strutture adiacenti, dovrà essere effettuato esclusivamente mediante la muratura di zanche saldate al telaio stesso ed il riempimento continuo, con malta, di tutte le cavità restanti fra telaio e strutture adiacenti.

Protezione superficiale dei serramenti in acciaio normale:
Il serramento e tutti gli elementi componenti, dopo aver subito tutte le lavorazioni previste, verranno sottoposti a sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, essiccazione e verniciatura di fondo a base di zincanti inorganici del tipo composto da polimeri inorganici con l'aggiunta di zinco metallico.
Le mani a finire, costituite da un primer bicomponente epossidico (40-50 micron) quale ancoraggio per gli strati successivi, da uno strato intermedio di resine epossidiche bicomponenti (60/80 micron), da una mano a finire di resine poliuretaniche bicomponenti non ingiallenti, né sfarinanti (30/40 micron), potranno essere applicate prima o successivamente alla messa in opera del serramento, in accordo con la Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà fornire una garanzia decennale sulla qualità dei materiali impiegati e sulla durata nel tempo della protezione superficiale adottata.

D - Movimentazione e trasporto materiali

Tutti i materiali dovranno essere debitamente protetti contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche durante il trasporto al cantiere e la movimentazione nell'ambito dello stesso.
Nel caso di inadempienza la responsabilità, per eventuali danni, sarà di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

3 LUCERNARI

A - Normativa di riferimento

I lavori ed i materiali impiegati dovranno essere in accordo con le seguenti norme e/o raccomandazioni, richiamate nei capitoli successivi:
- Norme UNI, UNCSAAL, ASTM, DIN, ISO, BS, VDE

- Concordato Italiano Incendi
- Normative emanate dal Ministero degli Interni
- Imperial Chemical Industries (ICI) Limited Plastic Division
- General Electric Silicones Italia
- Federal Specification Americane

B - Generalita'

Resistenza e sicurezza meccanica:

Sollecitazioni al vento
I lucernari e gli elementi che li compongono dovranno avere la forma e le sezioni necessarie per resistere alle sollecitazioni derivanti dalle pressioni e depressioni provocate dal vento, sulla base delle indicazioni previste dalle tabelle CNR/UNI 10.0.12 1967 al capitolo 3 punto 4 a temperature variabili da 20°C a 70°c.
In sede di prova si verificherà che l'elemento più sollecitato non superi la freccia di 1/400 della sua luce netta, per la temperatura e la pressione prevista dalle norme ed una deformazione residua non superiore ad un millesimo.
Inoltre le raffiche di vento non dovranno modificare di più del 10% l'andamento della permeabilità dell'aria, nè dovranno provocare menomazioni delle caratteristiche di manovrabilità.

Sollecitazioni al carico neve
I lucernari e gli elementi che li compongono dovranno essere realizzati in modo tale da sopportare un carico minimo di 140 Kg/mq.

Vibrazioni
I lucernari e gli elementi che li compongono dovranno essere concepiti e montati in modo da sopportare, senza subire rotture e deterioramenti, le vibrazioni dovute all'azione del vento o ad altre cause esterne, in particolare, non dovrà verificarsi la rottura delle parti in polimetilme-tacrilato posate secondo le norme specificate nelle prescrizioni particolari di qualità.

Movimenti relativi rispetto alle strutture adiacenti:
I lucernari e gli elementi che li compongono dovranno essere collegati fra di loro e con le strutture adiacenti in modo che gli assestamenti, i ritiri, le frecce e le dilatazioni normali che si verificassero e lo stesso utilizzo normale, possano avvenire senza compromettere l'efficienza funzionale nel sistema lucernario - giunto - struttura adiacente.

Lastre e tamponamenti:
I lucernari e gli elementi che li compongono saranno concepiti ed assemblati in modo da adattarsi alla tipologia delle lastre e tamponamenti impiegati con il rispetto dei giochi conseguenti.
I profili e gli eventuali righelli di bloccaggio dovranno essere concepiti in modo tale da consentire una facile inserzione della lastra ed un completo riempimento degli spazi residui con elementi di tenuta.

Dispositivi di manovra, bloccaggio e sospensione:
I dispositivi di manovra, bloccaggio e sospensione, dovranno essere progettati in modo da sopportare le sollecitazioni derivanti sia dall'utenza normale e accidentale, sia dall'azione del vento sulle parti mobili, senza provocare deformazioni permanenti o sconnessioni, come previsto dalle regole particolari di qualità.

Tali dispositivi dovranno essere facilmente accessibili per permettere la manutenzione, la regolazione e la sostituzione.
Quando le dimensioni ed i sistemi di apertura lo rendessero necessario, le parti apribili dei lucernari dovranno essere provviste di dispositivi di equilibratura o di frenatura.

I dispositivi di scorrimento e di tenuta dovranno escludere contatti radenti tra metallo e metallo.

I dispositivi di sospensione dovranno poter consentire la regolazione del parallelismo delle parti mobili, per compensare allungamenti e giochi.

Tenuta:
Tenuta dell'acqua
I lucernari dovranno impedire l'entrata dell'acqua piovana all'interno dei locali, sia in caso di pioggia che in caso di pioggia accompagnata da vento.
L'acqua che dovesse penetrare attraverso le battute o per capillarità attraverso i giunti orizzontali e verticali o l'acqua di condensa, dovrà essere raccolta in corrispondenza della traversa inferiore e convogliata verso l'esterno.

Particolare attenzione dovrà essere posta ai mezzi di tenuta all'acqua in corrispondenza del collegamento con le strutture adiacenti. Se non diversamente specificato, il lucernario dovrà avere una tenuta, al punto di infiltrazione iniziale, di oltre 30 mm di colonna d'acqua e, alla pressione di 50 mm, potranno verificarsi solo infiltrazioni lente e ridotte.

Tenuta alla sabbia, polvere o insetti
I lucernari dovranno essere concepiti in modo tale, da evitare l'ingresso, nei locali, di sabbia, insetti o polvere trasportati dal vento; tale condizione risulterà in genere, soddisfatta dall'assenza di perdite localizzate d'aria.
Sarà tollerata un'infiltrazione localizzata sugli scarichi delle condense, con il solo deposito all'interno della scossalina.

Trasmissione di calore (coeff. K) per lucernari a doppia parete:
Fermo restando che l'Appaltatore dovrà produrre il calcolo del coefficiente di trasmissione di calore, relativo ai lucernari assemblati nelle diverse tipologie di progetto ed in relazione ai tipi, spessori e coefficienti di conduttività termica dei materiali impiegati, si precisa che detto coefficiente (K), per i lucernari con cupole a doppia parete, dovrà essere non superiore a 3,00 Kcal/m2.h^C (3,5 W/m^C).

Finitura:
I lucernari e gli elementi che li compongono devono presentare, nelle tre dimensioni, superfici finite, i cui piani si incontrino secondo spigoli vivi o curvi, regolarmente arrotondati, rettilinei, pralleli, ortogonali.
I giunti tra i profili e le basi dovranno interrompere la superficie degli elementi di telaio, secondo tracce filiformi e rettilinee. Viti, rivetti e tutti gli altri accessori di collegamento meccanico dovranno, nei limiti del possibile, essere evitati nelle parti a vista a lucernario chiuso.
Il collegamento dei pezzi speciali e degli accessori deve essere fatto in modo, che non restino tracce discontinue sulla superficie dopo la finitura.
I lucernari non dovranno presentare parti a taglio vivo e tagliente, tali da recare pericolo all'utenza.
Gli elementi di connessione dovranno essere atti a garantire la tenuta e la resistenza meccanica del complesso assemblato.

Durabilità dei complessi assemblati e dei singoli componenti:
L'Appaltatore dovrà prevedere un termine di durabilità del manufatto, considerando sia le condizioni specifiche e particolari di impiego, sia i rapporti di obsolescenza fra i vari componenti costituenti il lucernario.

In particolare i materiali utilizzati per la produzione, l'assemblaggio, la finitura e la messa in opera dei lucernari, dovranno conservare le loro caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche, per il periodo previsto di vita utile del manufatto, senza necessitare di manutenzioni particolari.

In particolare, dovrà essere attentamente verificato, che le lastre di tamponamento dei lucernari mantengano inalterate nel tempo le loro proprietà fisico-meccaniche; non sarà ammesso il verificarsi di fenomeni di microfessurazione che potrebbero, nel tempo, compromettere seriamente la resistenza meccanica delle lastre.

Gli elementi e le parti non accessibili, alla manutenzione, dovranno essere costituiti da materiali che, per mezzo dei trattamenti preventivi ricevuti, garantiscano una durabilità almeno uguale a quella delle parti normalmente e periodicamente soggette a manutenzione o ripristino.

Guarnizioni e sigillature:
Valgono le prescrizioni della General Electric Silicones Italia della Federal Specification Americane, delle Norme UNI ed UNCSAAL.
Tutti i materiali elastici e/o elastoplastici dovranno, sotto sforzo e per tutto il periodo di vita utile, mantenere inalterate le loro caratteristiche di elasticità iniziale, tenuta ed indeformabilità sotto l'azione delle sollecitazioni, dovute alle escursioni termiche ed agli agenti atmosferici nelle specifiche condizioni d'impiego.
Le guarnizioni e le sigillature saranno rifilate e rasate in modo da non costituire ricettacolo e/o deposito di polvere.
Tutte le guarnizioni e le sigillature dovranno resistere ai processi di sanificazione e pulizia eseguiti periodicamente, secondo le prescrizioni dell'Appaltatore.
Tutti i materiali impiegati dovranno rispondere ad una normativa e dovranno essere accompagnati dalle prescrizioni del Fabbricante per le caratteristiche e per i criteri di posa in opera.
La documentazione relativa dovrà essere presentata, per approvazione, alla Direzione dei Lavori prima della esecuzione delle opere.

Manutenzione:
Gli accessori necessari per la manovra quotidiana e gli elementi mobili dei lucernari, dovranno potersi sostituire in modo semplice senza dover smontare i telai fissi e senza comportare danno alcuno per le rifiniture.

Il sistema di fissaggio e di posa delle lastre dovrà essere tale, da permettere la sostituzione e la manutenzione normale senza pericolo per l'utente e senza danno per le finiture del manufatto.

C - Regole particolari di qualità per i telai

Profili di alluminio:

I profili di alluminio e le sue leghe dovranno corrispondere alle norme UNI 3569 allo stato bonificato ed essere di tipo adatto a ricevere il trattamento di ossidazione anodica (lega di tipo OA)

Tutti gli altri materiali saranno conformi alle norme UNCSAAL.

Tutte le superfici, a meno che non sia diversamente specificato, dovranno essere protette contro le corrosioni mediante:

Ossidazione anodica:

Strato anodico e finitura
La protezione mediante ossidazione anodica dovrà essere conforme alle prescrizioni delle norme UNI 3952 e 4522.
La superficie in vista dovrà essere lucidata ed ossidata con uno spessore minimo di 20 microns e quindi fissata in modo tale da rendere lo strato anodico non assorbente.
La tonalità della colorazione anodica verrà definita sulla base di campionature.
Se richiesto in progetto, la superficie in vista potrà, dopo il processo di ossidazione anodica, essere colorata per elettroimpregnazione (elettrocolorazione), oppure, dopo un pretrattamento superficiale mediante ossidazione anodica, essere verniciata con un trattamento elettrostatico a base di polveri poliuretaniche ad alto spessore, nei colori che verranno definiti a campione, in sede di progettazione costruttiva.

Profili di acciaio

I profili di acciaio dovranno essere realizzati con nastro di acciaio di caratteristiche meccaniche non inferiori alla norma UNI 5753, zincato con il sistema Sendzmir o equivalente.
La lamiera di acciaio zincato dovrà avere le seguenti caratteristiche: qualità FeKPGZ, rivestimento Z 275 secondo UNI 5753, prodotto zincato idoneo a sopportare operazioni di profilatura e di piegatura senza distacco del rivestimento di zinco.
I diversi componenti, dopo aver subito tutte le lavorazioni previste, verranno sottoposti a sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, essiccazione e verniciatura di fondo a base di zincanti inorganici, del tipo composto da polimeri inorganici, con l'aggiunta di zinco metallico.
Le mani a finire, costituite da un primer bicomponente epossidico (40/50 micron) quale ancoraggio per gli strati successivi, da uno strato intermedio di resine epossidiche bicomponenti (60/80 micron), da una mano a finire di resine poliuretaniche bicomponenti non ingiallenti, nè sfarinanti (30/40 micron), potranno essere applicate prima o successivamente alla messa in opera del manufatto, in accordo con la Direzione Lavori.

Garanzia sulla protezione superficiale:

L'Appaltatore dovrà fornire una garanzia decennale sulla qualità dei materiali impiegati e sulla durata nel tempo della protezione superficiale adottata.

Accessori:

Le viterie e gli accessori dovranno essere realizzati in acciaio inox od in altro materiale non corrosivo di pari qualità.

Messa a terra dei lucernari:
L'Appaltatore dovrà provvedere affinchè sia assicurata la continuità elettrica fra i vari elementi costituenti il lucernario e dovrà predisporre, nelle posizioni indicate dalla Direzione dei Lavori, i necessari attacchi per le connessioni alla rete generale di messa a terra della costruzione.

D - Regole particolari di qualità per le lastre in PMMA e/o PMA

Generalità

E' previsto l'impiego di lastre di tamponamento in polimetilmetacrilato estruso (o colato se richiesto specificamente) tipo "Vedril" o similare per:
- parete esterna di lucernari continui con cupole a doppia parete, realizzata con lastre piane a spessore costante, curvate a freddo in fase di posa;
- parete esterna ed interna di lucernari termoformati realizzata per termoformatura di lastre;
- lucernari termoformati a parete semplice.

Caratteristiche tecniche delle lastre piane di PMMA e/o PMA:

Descrizione
Formula di struttura: polimetilmetacrilato secondo UNI 7074 - Lastre di polimetalcrilato - Tipi, prescrizioni e prove, costituito da omo o copolimeri con percentuale di almeno 80% di peso di metacrilato e di 20% massimo di estere di acido acrilico o di altri monomeri.
Proprietà fisico-meccaniche di provini di tipo incolore in polimetilmetacrilato con metodo di prova a norme ASTM (valori indicativi)

DESCRIZIONE	**METODO DI PROVA**	**UNITA' DI MISURA**	**RISULTATI**
Peso specifico	ASTM D 792	-	1.18
Resistenza a trazione	ASTM D 638 (spessore provino mm 3.2)	Kg/cmq	750
Resistenza a flessione	ASTM D 790 (spessore provino mm3.2)	Kg/cmq	1100
Mod. elastico a flessione	ASTM D 790	Kg/cmq	32500
Resistenza all'urto con dardo	BS 2782-306/B	Kg/cmq	4
Resistenza all'urto charpy	ASTM D 256 (senza intaglio)	Kgcm/cmq	20
Durezza Rockwell	ASTM D 785	-	96
Temperatura di infless. sotto carico	ASTM D 648 ISO R 75 (18.5 Kg/cmq)	°C	90
Grado Vicat	ASTM D 1525 ISO R 306 (car.1 Kg/mmq)	°C	110
Coefficiente dilatazione lineare	ASTM D 696	1/°C	-5 7.10
Trasmissione della luce (illum. c)	ASTM D 1003	%	92
Torbidità (Haze) (illum. c)	ASTM D 1003	%	2 max

Proprietà fisico-meccaniche di provini di tipo incolore in polimetilmetacrilato con metodo di prova a norme DIN (valori indicativi)

DESCRIZIONE	METODO DI PROVA	UNITA' DI MISURA	RISULTATI
Densità	DIN 53479	q/cmc	1.18
Resistenza all'urto	DIN 53453 + 34°C - 40°C	KJ/mq	12
Resilienza	DIN 53453	KJ/mq	2
Modulo di elasticità	DIN 53457	N/mmq	3300
Stabilità dimensionale pratica al calore senza carico			
. Permanente		°C	70
. Di breve durata		°C	95
Coefficiente dilatazione termica lineare	VDE 0304/1	1 - 6 K .10	70
Coefficiente conducibilità termica	DIN 52612	W/m°C	0.19
Assorbimento d'acqua:			
. Clima normale	DIN 53473	%	
. Immersione in acqua	DIN 53495	%	0,34
Permeabilità al vapore acqueo	DIN 53122 Clima D	q/mq d (1 mm)	2.60
Indice di rifrazione	DIN 53491	1.49	

Misure
Le lastre dovranno essere fornite in dimensione sufficiente a soddisfare le condizioni di progetto.

Spessore
Le lastre dovranno avere uno spessore non inferiore a 4 mm e comunque tale da soddisfare le condizioni di progetto.

Tolleranze dimensionali
Sono ammesse le seguenti tolleranze:
- +/- 0,5% sulla larghezza, con un valore max di 5 mm;
- +/- 0,5% sulla lunghezza, con un valore max di 10 mm;

L'eventuale trattamento con prodotti antistatici delle lastre e/o dei diversi elementi, dovrà essere eseguito in analogia ai criteri ed ai prodotti suggeriti dalla Imperial Chemical Industries (ICI) Limited Plastic Division al foglio PX - TD 208.
Durante l'imballaggio, il trasporto e le operazioni di posa in opera, le lastre e/o i diversi elementi andranno opportunamente protetti (ad es.: con fogli di polietilene) al fine di evitare danni alle superfici esposte degli stessi.

E - Regole particolari di qualità per lastre alveolari di policarbonato

Generalità:
E' previsto l'impiego di lastre di tamponamento in policarbonato alveolare tipo "Lexan" o similare per:
- parete interna di lucernari continui con cupole a doppia parete, realizzata con lastre piane, curvate a freddo in fase di posa;

- lucernari continui con cupole a parete semplice, realizzate con lastre piane, curvate a freddo in fase di posa.

Caratteristiche tecniche delle lastre in policarbonato alveolare:

Descrizione
Formula di struttura: termoplastico amorfo da bisfenolo A ed anidride carbonica
Forma di di fornitura: granulato cilindrico.
Particolari cautele andranno adottate durante la posa e nel tempo, al fine di evitare intrusioni di polvere e sporcizia all'interno degli alveoli - sigillare i lati aperti con adeguato profilo in policarbonato.
Eventuali fissaggi con viti passanti avranno foro maggiorato per consentire le dilatazioni termiche.
Il conseguimento perimetrale delle lastre dovrá tener conto delle differenti dilatazioni termiche.
Proprietà fisico-meccaniche di provini di tipo incolore in policarbonato con metodo di prova a norme DIN (valori indicativi)

DESCRIZIONE	**METODO DI PROVA**	**UNITA' DI MISURA**	**RISULTATI**
Densità	DIN 53479	q/cmc	1,20
Resistenza all'urto	DIN 53453		
	+ 23°C	KJ/mq	non rotto
	- 40°C		
Resilienza	DIN 53453		
	+ 23°C	KJ/mq	20-30
	- 40°C		
Modulo elasticità	DIN 53457	N/mmq	2000-2200
Stabilità al calore:			
. Senza carico		°C	100
. Perman. di breve durata			135
Coefficiente dilatazione		-1 -6	
termica lineare	VDE 0304/1	K .10	60-70
Coefficiente conducibili			
tà termica	DIN 52612	W/m°C	0.2
Assorbimento d'acqua:			
. Clima normale	DIN 53473	%	0.19
. Immersione in acqua	DIN 53495	%	0.36
Permeabilità al vapore	DIN 53122	q/mq d	2.28
acqueo	clima D	(1mm)	
Indice di rifrazione	DIN 53491	1.59	

Lastre in policarbonato

Temperatura di esercizio	- 50° ÷ + 150°
Comportamento alla fiamma	B2 difficilmente infiammabili
Din 4120Autoestinguenti	
Comportamento al fuoco	Classe 1
Resistenza lancio palla	
Din 18032	nessun danno
Trasmissione luce perpendicolare	
(lastre trasparenti)	>= 82%
Perdita passaggio luce dopo 10 anni	>= 10%
Ingiallimento	Inesistente
Conducibilità termica	Landa = 0,18
Densità media dei tipi rinforzati:	da 1.27 a 1.44 g/mc.
Comportamento al calore:	
- temperatura di impiego per i tipi normali:	fino a 135°C;
- temperatura di impiego per i tipi rinforzati:	fino a 145°c.
Prova di estinguenza	
secondo DIN 4102:	classe B1 (materiale difficilmente infiammabile).

Misure:
Le lastre dovranno essere fornite in dimensioni sufficienti a soddisfare le condizioni di progetto.

Spessore:
Le lastre dovranno avere uno spessore non inferiore a 6 mm e comunque tale da soddisfare le condizioni di progetto.

F - Colori
Le lastre impiegate potranno essere incolori, trasparenti, oppure opalino bianco.
Se non diversamente specificato, verranno impiegate lastre nei seguenti colori: opalino bianco per lastre esterne o singole, incolore trasparente per lastre interne. La definizione cromatica esatta verrà effettuata mediante campionatura in cantiere.
Lo stesso dicasi per la colorazione dei telai.

G - Regole particolari di qualità per i dispositivi complementari di tenuta e di impermeabilità

Qualora la permeabilità e la tenuta dipendano da guarnizioni applicate ai profili in corrispondenza delle battute o tali da costituire battute supplementari, tali guarnizioni e i materiali che le compongono dovranno soddisfare alle seguenti regole di qualità.

Caratteristiche fisiche:
Quando i dispositivi di tenuta complementari sono costituiti da materiali elastici, le deformazioni che essi subiscono, nell'esercitare la loro funzione, dovranno essere mantenute nel campo elastico relativo.
Le caratteristiche di elasticità dovranno comunque essere, se non inalterate, almeno in grado di garantire il funzionamento del dispositivo nel campo di temperature previsto per le condizioni specifiche di impiego.

Montaggio e collegamento:
I dispositivi complementari di tenuta ed impermeabilità dovranno potersi montare facilmente nel punto previsto e dovranno resistere allo strappo, alla foratura ed alla scalfitura nonchè all'usura conseguente al normale impiego.
La loro presenza non dovrà ostacolare o rendere faticosa la manovra di utenza normale.

Compatibilità:

I dispositivi complementari di tenuta dovranno essere compatibili con i materiali impiegati per il loro fissaggio, con il materiale costituente i profili e con lo strato di finitura superficiale.

Durabilità e sostituibilità:

I dispositivi complementari di tenuta ed impermeabilità dovranno resistere agli agenti atmosferici e meccanici e mantenere le loro caratteristiche fisiche e chimiche, per un periodo di tempo compatibile con l'economia del manufatto nel quale sono inseriti.
Qualora se ne preveda, per ragioni di convenienza, la periodica sostituzione, questa deve essere possibile senza che ciò comporti lo smontaggio del complesso assemblato e provochi danni alle finiture.

H - Dispositivo di apertura termostatica

Alcuni moduli apribili dei lucernari potranno essere muniti di dispositivo di apertura termostatica secondo la normativa vigente. Esso potrà essere costituito da: piastrina o fialetta fusibile con relativo contrappeso per il ribaltamento, oppure pistone azionato a gas inerte che tensiona una piastrina fusibile.
Il dispositivo dia pertura dovrà essere tarato per causare l'apertura del modulo apribile, per temperature uguali o maggiori di 75°c.

I - Campionature

Prima di iniziare la produzione, l'Appaltatore dovrà predisporre in cantiere una campionatura sufficiente, per le approvazioni da parte della Direzione Lavori.

L - Movimentazione e trasporto dei materiali

Tutti i materiali dovranno essere debitamente protetti contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche durante il trasporto al cantiere e la movimentazione nell'ambito dello stesso.
In caso di inadempienza la responsabilità, per eventuali danni, sarà di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

5 VETRI E CRISTALLI

A - Normativa di riferimento

UNI 5832	Vetro piano - termini e definizioni
UNI 6027	Taglio del vetro piano in lastre - Termini e definizioni
UNI 6028	Molatura del vetro piano in lastre - Termini e definizioni
UNI 6123	Vetri piani - Vetri greggi
UNI 6486	Vetri piani - Vetri lucidi tirati
UNI 6487	Vetri piani - Cristalli lustri (lustrati e float)
UNI 6534	Vetrazioni in opere edilizie - Progettazioni, materiali e posa in opera
NI 6535	Specchi di cristallo lustro incolore o di vetro lucido incolore
UNI 7142	Vetri piani - Vetri temperati per edilizia ed arredamento
UNI 7143	Vetri piani - Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, ell'azione del vento e del carico di neve
UNI 7144	Vetri piani - Isolamento termico
UNI 7170	Vetri piani - Isolamento acustico
UNI 7171	Vetri piani - Vetri uniti al perimetro
UNI 7172	Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento
UNI 7306	Vetri piani - Vetri profilati ad U
UNI 7697	Vetri piani - Vetrazioni in edilizia - Criteri di sicurezza
UNI EDL	Guarnizioni per serramenti - Li 111 1°/2° miti di accettazione, classifica (UNI 9122 cazione e collaudo 1°/2°)
General Electric Silicones Italia	
Federal Specification Americane	
ASTM C	
542-76	Guarnizioni strutturali - Standard Specification for elastomeric Lockstrip Glazing and Panel Gasket
UNI S 193	Norme per gli isolanti termici - Classificazione generale
UNI S 195	Id. - Tabelle numeriche e diagrammi
UNI 7357	Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici e successiva tabella di aggiornamento del progetto di norma cti 1/121
UNI Gruppo 394	Isolanti a base di resine di fibre minerali
UNI 5958	Prodotti di fibre minerali per isolamento termo-acustico - Termini e definizioni
UNI Gruppo 393	Prodotti di fibre minerali e di fibre di vetro
UNI 7073	Lastre estruse di polistirene - Tipi, prescrizioni e prove
UNI 8069	Materie plastiche cellulari rigide - Determinazione della stabilità dimensionale
UNI 6350	Id. - Determinazione delle caratteristiche a compressione
UNI 2090	Lastre di agglomerato di sughero naturale

B - Generalità

Le vetrazioni dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi:
- tutti i materiali vetrosi dovranno essere prodotti con il procedimento "float".
- le lastre dovranno essere perfettamente piane, trasparenti, con le due facce parallele, in un solo pezzo e della qualità e dimensione adatta alle condizioni di impiego previste in progetto.
- le lastre chiare, se richiesto, potranno essere colorate con l'aggiunta di ossidi metallici, utilizzando il medesimo procedimento di produzione "float".
- le lastre chiare e/o colorate, se richiesto, potranno essere trattate con rivestimenti metallici (migliori prestazioni, ma necessità di proteggere la faccia della lastra trattata: vetrate doppie o stratificate), oppure con rivestimenti a base di ossidi-metallici (minori prestazioni, senza la necessità di particolari protezioni).

Le lastre così trattate verranno abitualmente denominate lastre riflettenti.
le lastre chiare e/o colorate, se richiesto, potranno essere sottoposte ad un trattamento di precontrazione, atto a migliorarne le proprietà meccaniche (procedimento tecnico o chimico). Le lastre così trattate verranno abitualmente denominate lastre temperate (UNI 7142).

le lastre chiare e/o colorate e/o riflettenti e/o temperate, se richiesto, potranno essere assemblate in più strati, con l'interposizione di fogli di plastica (polivinilbutirrale) incollati fra di loro per l'intera superficie. Le lastre così assemblate verranno abitualmente denominate lastre stratificate, corazzate, antiproiettile ecc. (UNI 7172).
Lavorazioni speciali: lastre armate con rete metallica a maglia quadra, saldata, atta a migliorarne le proprietà di resistenza meccanica e di ritardante alla propagazione del fuoco (UNI 6123); lastre opportunamente realizzate e composte per aumentarne la resistenza termica e meccanica alle alte temperature, nonchè le proprietà di resistenza al fuoco e tenuta ai fumi.
Le lastre chiare e/o colorate e/o riflettenti e/o temperate e/o stratificate e/o speciali, se richiesto, potranno essere composte con l'interposizione di un intercalare metallico, dando origine alle vetrate isolanti (UNI 7171).
Lo spazio fra le lastre può essere semplice o doppio, in relazione alle prescrizioni di progetto, costituito da aria disidratata oppure da miscele di gas inerti e realizzato mediante distanziatore saldato direttamente alle lastre, oppure collegato alle stesse mediante giunto elastico.
L'assemblaggio dei materiali costituenti le vetrate dovrà essere effettuato in officina, in ambienti con atmosfera controllata ed isolati dalle zone di taglio, smerigliatura e/o di lavorazioni con presenza di polvere.
Le lastre semplici e/o composte, in relazione alle loro condizioni di impiego ed alle prescrizioni di progetto, potranno avere i bordi a tagliante tolto oppure molati a filo grezzo, oppure molati a filo lucido.
Se non diversamente specificato, i bordi delle vetrazioni da intelaiare dovranno essere lavorati a tagliante tolto, mentre i bordi delle lastre da porre in opera a filo lucido dovranno essere lavorati con molatura a filo lucido.
Non sarà ammesso il verificarsi di fenomeni di condensazione sulla faccia interna delle lastre nelle vetrazioni isolanti.
La posa in opera delle vetrazioni in genere dovrà essere effettuata conformemente alla norma UNI 6534.

C - Posa in opera

L'Appaltatore è tenuto a prendere attenta visione delle condizioni nell'ambito della quale le vetrazioni verranno assemblate e poste in esercizio, fornendo per tempo raccomandazioni e/o suggerimenti alla Committente e/o alla Direzione Lavori.
Le lastre dovranno essere tagliate, tenuto conto delle condizioni di impiego, delle tolleranze dimensionali, delle operazioni di montaggio, delle deformazioni e/o movimenti relativi del sistema vetro/telaio/strutture adiacenti (UNI 6534).
L'esatta tonalità della colorazione delle lastre, prescritta in progetto, verrà definita sulla base di campionature che l'Assuntore produrrà prima dell'esecuzione dei lavori.
Nelle vetrate isolanti i distanziatori metallici dovranno essere realizzati e montati in modo che:
- il materiale assorbente sia contenuto nel profilo in ragione di almeno 12 gr al ml e nelle proporzioni prescritte dal fabbricante;
- le forature del profilo siano di dimensione e numero idoneo ad evitare la fuoriuscita del materiale assorbente ed a favorire l'interscambio fra lo stesso e lo spazio interno;
- l'ermeticità dello spazio interno sia assicurata da un profilo a doppia gola sulle due facce, atto a ricevere una doppia sigillatura costituita da butile (interno) e caucciù polisolfurico (esterno), oppure da altro materiale idoneo a soddisfare i tests riportati nella norma UNI 7171;
- l'interconnessione dei profili sia realizzata in modo tale da garantire la continuità del profilo e la presenza di materiale assorbente in tutta la lunghezza dello stesso;
- il profilo sia dimensionato in relazione alle sollecitazioni a cui verrà sottoposto una volta montato ed in condizioni di esercizio;
- il profilo così come le superfici delle lastre, prima della messa in opera, siano stati accuratamente puliti e sgrassati con prodotti compatibili con le resine di successiva applicazione.

Le lastre stratificate dovranno essere realizzate ed assemblate in modo tale, che la composizione delle stesse (spessori e numero di strati) sia progettata in ragione delle sollecitazioni, alle quali la vetrazione nel suo complesso sarà sottoposta, tenuto conto dei sistemi di montaggio previsti (intelaiate, a filo lucido ecc.).
Particolari prestazioni per vetrazioni corazzate e/o antiproiettile potranno essere precisate in allegato alla presente specifica.
Se non diversamente specificato, per vetrazioni in esercizio normale, lo spessore di ogni singola lastra non dovrà essere inferiore a 3 mm, mentre lo spessore del materiale plastico non dovrà essere inferiore a 0,76 mm.
Le lastre temperate dovranno essere realizzate con dimensioni e spessori idonei alle sollecitazioni a cui verranno sottoposte nelle condizioni di esercizio ed in relazione al tipo di montaggio previsto (intelaiate, a filo lucido ecc.).
Il procedimento termico o chimico utilizzato per la tempera delle lastre, dovrà essere scelto in relazione alle prestazioni meccaniche richieste, alla planarità delle superfici, agli spessori, all'accoppiamento o meno con altre lastre ecc..

Nel caso di utilizzo di lastre colorate esposte all'irraggiamento solare, siano esse singole o accoppiate, l'innalzamento della temperatura, conseguente alle proprietà assorbenti della lastra, potrebbe generare tensioni

nella massa vetrosa non controllabili e tali da produrre rotture. Per ovviare a tale rischio, dette lastre dovranno essere sottoposte ad un procedimento di tempera atto a rinforzare le prestazioni meccaniche della lastra stessa.
I bordi delle lastre dovranno presentare una sagoma netta, priva di irregolarità, scheggiature, dentellature, ecc. ed essere lavorati a tagliente tolto. Qualora si constatasse la presenza dei difetti suaccennati, i bordi della lastra dovranno essere trattati mediante molatura.
Le vetrate isolanti possono essere composte da lastre con proprietà tecniche diverse in relazione al tipo di lavorazione (normali, colorate, riflettenti, stratificate, temperate, ecc.), allo spessore dell'intercapedine (da 6 a 12 mm), alla qualità del prodotto in esso contenuto (aria disidratata, gas inerte ecc.), al numero, infine, delle intercapedini stesse.
Si rimanda, pertanto, agli elaborati tecnico-descrittivi di progetto la definizione della composizione delle vetrate isolanti e le proprietà tecniche delle lastre che le compongono.
Va precisato, qualora non diversamente specificato, che tutte le vetrate isolanti dovranno essere realizzate con intercapedine costituita da aria disidratata e distanziatori in alluminio anodizzato con materiale assorbente in esso contenuto.
Il montaggio delle lastre nelle sedi dei serramenti dovrà essere effettuato in modo tale che:
Non si verifichino scheggiature sui bordi delle lastre.
La lastra penetri nella gola del serramento per una profondità calcolata in relazione alle caratteristiche della vetrazione (pochi mm per lastre assorbenti, fino a 30 mm per lastre stratificate).
Non si verifichi mai contatto diretto vetro, metallo.
Il gioco perimetrale, calcolato in relazione al tipo di vetrazione, non sia mai inferiore a 3 mm.
I tasselli di bloccaggio perimetrale siano di larghezza almeno pari a quella della lastra, di spessore adeguato al gioco previsto e posizionati regolarmente e simmetricamente lungo i lati della lastra stessa, in prossimità degli angoli. Dovranno essere realizzati in materiale elastomero, con durezza IRHD compresa tra 50 e 75.
I mastici o sigillanti impiegati siano perfettamente aderenti alla lastra, a tenuta stagna per evitare infiltrazioni d'acqua o di umidità, soffici, durevoli e compatibili con il polivinilbutirrale e/o i mastici utilizzati nell'assemblaggio delle lastre.
Dovranno essere del tipo autopolimerizzanti a base di polisolfuri, butili, elastomeri vari, resine acriliche, siliconi ecc.
Se specificamente richiesto, le vetrate isolanti e/o stratificate dovranno essere corredate da una cornice metallica estesa a tutto il perimetro e risvoltante sulle facce delle lastre per una profondità di almeno 5 mm, applicata mediante mastici compatibili con quelli utilizzati nell'assemblaggio delle lastre.

Comportamento al fuoco:
Il grado di tenuta alla fiamma, al fumo e di resistenza al fuoco richiesto per le lastre retinate e/o composte, si intende fissato in progetto con la simbologia REI 15, 30, 60, 90, 120.
La posa in opera delle lastre dovrà essere effettuata utilizzando materiali di supporto, guarnizioni, mastici ecc., compatibili con le caratteristiche di resistenza richieste per la lastra e non emananti fumi e/o gas tossici all'aumentare della temperatura d'impiego.

Durabilità e manutenzione:
Tutti i materiali elastici utilizzati dovranno, sotto sforzo e per tutto il periodo di vita utile, mantenere inalterate le loro caratteristiche di elasticità iniziale, tenuta ed indeformabilità sotto l'azione delle sollecitazioni dovute alle escursioni termiche ed agli agenti atmosferici nelle specifiche condizioni di impiego.
Parimenti dicasi per la colorazione delle lastre e per i rivestimenti metallici e/o a base di ossidi metallici.
Parimeni dicasi per le caratteristiche fisico-tecniche del complesso assemblato.
L'Appaltatore dovrà dichiarare metodi e materiali da impiegare per la perfetta pulizia e conservazione dei prodotti da lui forniti.

D - Protezione superficiale
Tutti i materiali dovranno essere protetti sia in fase di stoccaggio che di montaggio, dal rischio di urti accidentali e da possibili aggressioni chimico-fisiche, conseguenti all'azione degli agenti atmosferici.

E - Stoccaggio, movimentazione e trasporto dei materiali
Lo stoccaggio del materiale dovrà essere effettuato in luogo coperto, asciutto, ventilato e tenuto a temperatura costante. Le lastre saranno poste verticalmente, opportunamente distanziate l'una dall'altra con intercalari di spessore idoneo ad evitare fenomeni di ossidazione, abrasione, graffiature, ecc.
Le lastre dovranno essere imballate con materiale a basso grado di igroscopicità e tale da consentire una costante ventilazione delle lastre stesse.
Eventuali danni causati alla fornitura durante lo stoccaggio, movimentazione e trasporto al luogo di posa restano di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

6 SERRAMENTI ESTERNI
I serramenti, se non diversamente specificato, dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi (UNI EN 12207, 12208, 12210):

Permeabilità all'aria: classe R=3
Tenuta all'acqua: classe R=7A
Resistenza al vento: classe R=A4
Resistenza meccanica: in conformità a D.M. 16/01/1996
Vento q+= 46 daN/mq q-= -23 daN/mq
Carico lineare a +120 cm da pavimento q = 150 daN/ml
Isolamento acustico: l'indice di isolamento acustico del serramento nel suo complesso (compreso il vetro), misurato su un manufatto con battente chiuso e provvisto di guarnizioni di tenuta su tutti e quattro i lati, dovrà essere almeno di 25 dB
La lega di alluminio tipo 6060 per i profilati estrusi e la lamiera dovrà corrispondere alla norma UNI 3569 allo stato bonificato.
Tutti gli altri materiali saranno quelli indicati dalle norme UNCSAAL (materiali trafilati o sagomati non estrusi, getti, accessori, lubrificanti, ancoraggi, sistemi di collegamento, etc.).
I telai fissi e quelli mobili avranno sezione con profondità idonea al soddisfacimento dei requisiti riportati nel rpesente capitolo e comunque previsti dalle norme citate.
La suddetta profondità non sarà comunque inferiore a 55 mm per i telai fissi e a 65 mm per quelli mobili (55 per le porte di ingresso).
Le parti in vista sia esterne che interne dovranno avere spessore non inferiore a 1,8 mm con una tolleranza di ? 0,2 mm.
Il sistema di tenuta all'aria sarà del tipo "a giunto aperto" ovvero costituito da una guarnizione complementare di tenuta in EPDM che realizza il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione.
Per quanto riguarda i serramenti del tipo a "facciata continua" si precisa che la struttura dovrà essre costituita da:

- montanti di larghezza minima 50 mm e profondità adeguata al soddisfacimento dei requisiti precisati nel presente capitolo e delle norme vigenti. In particolare si richiede che la freccia massima conseguente all'azione del vento sia inferiore a 1/300 della luce.

I montanti saranno ancorati alla struttura metallica mediante staffe i AL fissate con bulloneria ad alta resistenza a profili guida in acciaio zincato annegati nelle strutture portanti.
Dette staffe consentono la regolazione dei monanti secondo 3 assi;

- traversi fissati ai montanti.

I profili devono essere a taglio termico, pertanto il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (POLYTHERMID O POLIAMMIDE rinforzato con fibre di vetro, avente spessore 2 mm) garantendo un valore di trasmittanza termica del serramento nel suo complesso pari ad almeno K = 2 W/mq° K.
Per la misurazione delle dimensioni e dei difetti di planarità e di perpendicolarità dei battenti si farà riferimento alle norme UNI EN 24 e 25.

Norme di progettazione
Movimenti relativi rispetto alle strutture adiacenti:
I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere collegati fra di loro e con le strutture adiacenti in modo che gli assestamenti, i ritiri, le frecce e le dilatazioni normali, relativi a tale collegamento, possano avvenire senza compromettere l'efficienza funzionale del sistema serramentoginto-struttura adiacente.
Il sistema di fissaggio dei serramenti dovrà essere adatto:

- alle dimensioni dei serramenti;
- al sistema di apertura;
- alle caratteristiche tecniche dei materiali costituenti i telai;
- alle caratteristiche tecniche delle opere murarie costituenti il vano al quale il serramento dovrà essere fissato;
- alle sollecitazioni a cui il serramento sarà sottoposto durante il suo esercizio.

I sistemi di ancoraggio e/o collegamenti con le stsrutture adiacenti, incluse eventuali sottostrutture di rinforzo, potranno essere realizzati in leghe di alluminio, accaio inossidabile austenitico, acciaio cromato o zincato e/o altro materiale non soggetto a corrosione e compatibile con l'alluminio.
Ancoraggi e collegamenti in acciaio potranno essere adottati solo se opportunamente isolati dall'alluminio.
Gli accessori esposti dovranno essere realizzati in lega di alluminio od in altro materiale compatibile con ll'alluminio e di pari resistenza alla corrosione.
Gli accessori non esposti potranno essere realizzati in lega di alluminio od in acciaio inossidabile austenitico conforme alla norma UNI 6900 od in acciaio cromato elettroliticamente.
In ogni caso dovranno essere adottati opportuni accorgimenti al fine di evitare corrosioni elettrolitiche per contatto con la struttura in alluminio.
Dovrà essere evitato il contatto diretto, alluminio su alluminio, di parti di serramento che, per svolgere la loro funzione, debbano muoversi relativamente e, nel medesimo tempo, rimanere in contatto.
Le giunzioni a 45 e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.

L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.
Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assiemaggio delle giunzioni.
Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.
Le giunzioni sia angolari che a "T" dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spina e vite o per deformazione.
I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.
I sistemi di movimentazione e chiusura, originali del sistema, dovranno essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta.

ANTA

La chiusura dell'anta sarà garantita da una maniglia a cremonese che comanderà, tramite un'asta, più punti di chiusura (rullini e chiusure a dito).

ANTA-RIBALTA

Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da eventuali possibili manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta.
Dovranno avere i compassi in acciaio inossidabile rigidamente collegati alla cerniera (evitare fissaggi a vite); i compassi dovranno inoltre essere dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale e fissati all'anta a mezzo di due punzoni filettati che dovranno agire sul fondo del profilo.
L'apparecchiatura dovrà avere una portata per le ante complanari di 75 Kg, mentre per le ante a sormonto 90 Kg o 130 Kg.
Potrà essere previsto l'utilizzo di viti supplementari per il fissaggio delle cerniere solo per pesi tra 90 Kg e 130 Kg.
Le parti in movimento dovranno essere dotate di mollette in nylon antivibrazione.

VASISTAS

Le finestre potranno, a seconda delle dimensioni e del tipo di comando richiesto, essere realizzate con:
a) scrocchetti posti sul traverso superiore e due braccetti di arresto (sganciabili per la pulizia);
b) maniglia che comanda più punti di chiusura perimetrali e due bracetti di arresto (sganciabili per la pulizia).

DUE ANTE

In corrispondenza del profilo di riporto del nodo centrale, sopra e sotto dovranno essere impiegati particolari tappi di tenuta che si raccorderanno alla guarnizione di tenuta verticale e garantiranno continuità alla battuta orizzontale dell'anta evitando così infiltrazioni localizzate di acqua e aria.
Tali tappi dovranno essere realizzati in EPDM o PVC morbido.
La chiusura dell'anta principale sarà eseguita con una maniglia a cremonese che azionerà due chiusure a dito (sopra e sotto) ed eventuali rullini di chiusure supplementari intermedie.
La chiusura dell'anta di servizio potrà essere effettuata, a seconda delle dimensioni e delle modalità di manovra, con:
a) Chiusura esterna sopra e sotto:
b) Chiusura a scomparsa con comando centrale unico.

ANTA / ANTA-RIBALTA

In corrispondenza del profilo di riporto del nodo centrale, sopra e sotto dovranno essere impiegati particolari tappi di tenuta che si raccorderanno alla guarnizione di tenuta verticale e garantiranno continuità alla battuta orizzontale dell'anta evitando così infiltrazioni localizzate di acqua e aria.
Tali tappi dovranno essere realizzati in EPDM o PVC morbido.
Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da eventuali possibili manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta.
Dovranno avere i compassi in acciaio inossidabile rigidamente collegati alla camera (evitare fissaggi a vite); i compassi dovranno inoltre essere dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale e fissati all'anta a mezzo di due punzoni filettati che dovranno agire sul fondo del profilo.
L'apparecchiatura dovrà avere una portata per le ante complanari di 75 kg, mentre per le ante a sormonto 90 Kg o 130 Kg.
Potrà essere previsto l'utilizzo di viti supplementari per il fissaggio delle cerniere solo per pesi tra 90 kg e 130 Kg.
Le parti in movimento dovranno essere dotate di mollette in nylon antivibrazione.
Nelle finestre a porte-finestre con apertura ad anta o anta-ribalta realizzate con profili complanari, verranno sempre previsti i braccetti limitatori di apertur aonde prevenire che l'elemento apribile interferisca con il telaio fisso deformandosi e/o provocando rotture dell'apparechiatura.
Tali braccetti dovranno essere previsti anche in tutte le aperture inserite nelle facciate continue.

SERRAMENTI A NASTRO

I serramenti a nastro saranno realizzati da telai raccordati tra di loro da appositi montanti scomponibili atti a assorbire le variazioni dimensionali orizzontali, garantendo tenuta all'acqua e all'aria grazie a una doppia guarnizione di raccordo in EPDM.
Il particolare di attacco alla muratura superiore, realizzato con appositi profili, dovrà compensare le eventuali irregolarità e tolleranze dell'opera edile garantendo, contemporaneamente, le corrette dimensioni del cordone di sigillatura nel rispetto delle istruzioni del fabbricante.
DILATAZIONI
Le dilatazioni saranno assorbite dal giunto con la muratura.
Il fissaggio del manufatto dovrà avvenire su fori asolati, per consentire la variazioni dimensionali dello stesso, con l'impiego di rondelle in materiale antifrizione.

PARTI VETRATE
I serramenti e gli elementi che li compongono saranno concepiti e montati in modo che la posa delle parti vetrate e/o cieche di tamponamento possa essere effettuata in ragione degli spessori e dei tipi di tamponamento specificati in progetto e con il rispetto dei giuochi conseguenti.
I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinchè, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.
I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.
I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta l'altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.
Data l'elevata importanza della corretta pressione delle guarnizioni sul vetro sia per la tenuta e sia per il mantenimento della corretta geometria dell'anta, le guarnizioni cingivetro interne dovranno essere di diverse dimensioni, previste per ogni mm. di variazione dello spessore del vetro.
Gli appoggi del vetro dovranno essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.
Le porte vetrate conformemente a quanto previsto all'art 4 del DMLP 236/89 devono essere facilmente individuabili mediante l'apposizione di opportuni segnali

DISPOSIZIONE DI MANOVRA E DI BLOCCAGGIO:
I dispositivi di manovra e di bloccaggio dovranno essere dimensionati e concepiti in modo da sopportare le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezinale.
Gli elementi di bloccaggio dovranno essere in grado di trasferire le sollecitazioni, dovute al vento ed alle altre sollecitazioni di esercizio previste, dalle parti cobili ai telai fissi senza provocare deformazioni permanenti o sconnessioni.
Lo sforzo necessario per la manovra dovrà essere compatibile con le capacità fisiche dell'uomo e non dovrà obbligare a posizioni pericolose. Le parti apribili dei serramenti dovranno essere provviste se necessario, di dispositivi di equilibratura.
Eventuali dispositivi, per portare le parti mobili in posizione di pulitura, dovranno escludere possibilità di errore di manovra.
La porzione di cerniera, applicata alla parte fissa del serramento, dovrà potersi smontare senza asportare il telaio dal vano. Le cerniere dovranno avere il perno rivestito in materiale sintetico (naylon, teflon, etc...).
I meccanismi di apertura e di chiusura dovranno essere atti a sopportare l'utenza eccezionale, del tipo ad attrito volvente (su cuscinetti) con forme a stelo arrotondato e ricurvo, o sferiche (pomoli).
I serramenti saranno provvisti di serrature a cilindro, realizzate in materiali anticorrosivi, con grado di sicurezza adatto alle condizioni di impiego previste. Laddove specificamente richiesto sono montate serrature elettriche comandate a distanza e con la possibilità di sgancio per l'apertura manuale.
Potranno anche essere incassate nei montanti tubolari, purché siano smontabili.
Predisposizioni per il controllo dello stato di apertura dell'anta e per il montaggio di serrature elettriche.
I serramenti, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati della necessaria predisposizione per il montaggio di interruttori e/o profili per il controllo, a distanza, dello stato di apertura dell'anta e per il comando, sempre a distanza, dell'apertura della stessa. Dimensioni, posizioni e connessioni, con le strutture adiacenti di dette predisposizioni verranno definite in sede di sviluppo degli elaborati costruttivi.
I serramenti, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati di pompe aeree o a pavimento incassate o a vista costituite da meccanismi di apertura e chiusura atti a sopportare i movimenti prodotti da un'utenza normale ed eccezionale.
Detti meccanismi dovranno consentire una regolazione micrometrica della pressione da esercitare sul serramento e dell'arresto in posizione chiuso e/o aperto. Dovrà essere garantita l'accessibilità e facile manutenzione ai meccanismi.
L'Appaltatore dovrà provvedere, affinché sia assicurata la continuità elettrica fra i vari elementi costituenti il serramento e dovrà predisporre, nelle posizioni indicate dalla Direzione dei Lavori, i necessari attacchi per le connessioni alla rete di messa a terra generale della costruzione.
Urti, pressioni e sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale:

RESISTENZA A MANOVRE FALSE E VIOLENTE

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti dalla manovre errate e/o violente, gli infissi esterni verticali, compresi gli eventuali dispositivi di schermatura e quelli complementari di movimentazione, devono conservare inalterate le proprie caratteristiche meccaniche e dimensionali, non evidenziando rotture, deterioramenti o deformazioni permanenti.

* Svergolamento

Si esercita una forza di 300 N in direzione perpendicolare al piano dell'anta, per la durata di 1 minuto, mantenendo sbloccati gli organi di manovra.

* Chiusura con manovra impedita (1)

Sull'organo di manovra in posizione di apertura si esercita una forza di 250 N (2) in direzione di chiusura oppure un momento di 25 Nm, scegliendo l'azione più gravosa.

* Dispositivi di bloccaggio (intermedio) e di arresto (fine corsa) (3)

Con l'anta aperta nella posizione voluta e bloccata o arrestata dai relativi dispositivi, si esercita una forza crescente fino a 500 N (da mantenere per la durata di 1 minuto una volta raggiunta), con incrementi parziali da 50N, agendo:

- perpendicolarmente al piano dell'anta, nel caso di infissi con ante apribili per rotazione intorno ad un asse o con apertura oscillobattente o a pantografo (per quest'ultimo tipo la prova viene ripetuta 10 volte);
- parallelamente al piano dell'anta, nel caso di infissi con ante apribili per traslazione.

Sono inoltre previste azioni dinamiche, eseguite secondo la norma UNI EN 107 (4), per gli infissi

- con ante apribili per rotazione intorno ad un asse orizzontale inferiore;
- con apertura oscillobattente;
- con apertura a pantografo.

* Carico verticale all'estremità dell'anta (5)

Su ciascuna anta mantenuta in posizione di apertura a circa 90°, si esercita una forza di 500 N in direzine parallela all'anta stessa, per la dura di 1 minuto.

* Torsione (6)

Sull'estremità del dispositivo di manovra di ciascuna anta scorrevole si esercita una forza di 200 N, per la durata di 1 minuto, tendente a creare una torsione dell'elemento che lo sostiene (montante o traverso).

* Deformazione diagonale (7)

Si simula un'ostruzione accidentale dell'anta sotto l'azione di una forza di 400 N agente parallelamente all'anta stessa.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- UNI 8370
- UNI EN 107
- UNI EN 108
- UNI EN 129
- UNI EN 130
- UNI ISO 8275
- UNI 9158
- UNI 9172
- UNI 9173/1
- UNI 9173/2

NOTE:

(1) La prova non è prevista per gli infissi con ante apribili per traslazione.

(2) di 200 N se il braccio di leva della maniglia è superiore ai 15 cm.

(3) la prova non è prevista per gli infissi con ante apribili a fisarmonica.

(4) è previsto di sottoporre ciascuna anta alla azione esercitata da 10 cadute libere di una massa, generalmente di 10 Kg collegata all'anta stessa.

(5) la prova è prevista solamente per gli infissi con ante apribili per rotazione intorno ad un asse verticale, con apertura oscillobattente o a fisamonica.

(6) solo per gli infissi con ante apribili per traslazione.

DURABILITA' E MANUTENZIONE

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali del semiprofili interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

I semiprofili esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).

Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovrà essere eseguita attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate dei membrana.
I tamponamenti trasparenti, realizzati con lastre di vetro accoppiate, devono assicurare che non si verifichino fenomeni di condensazione all'interno della o delle intercapedini; in particolare i vetri camera devono avere la camera perfettamente sigillata e riempita di aria secca.

RESISTENZA A MANOVRE E SFORZI D'USO
Sotto l'azione dei sollecitazioni derivanti dalle manovre e sforzi d'uso, gli infissi esterni verticali, compresi gli eventuali dispositivi di schermatura e quelli complementari di tenuta, devono conservare inalterate le caratteristiche dimensionali, funzionali e di finitura superficiale, assicurando comunque i livelli prestazioni indicati nelle presenti specifiche (1).
Inoltre non devono prodursi sconnessioni o deformazioni dell'intelaiatura, dei dispositivi di collegamento alla struttura adiacente nè di quelli di manovra.
Analogamente i dispositivi di movimentazione e chiusura (cremonesi, maniglie, serrature, scrocchi ecc..) devono essere realizzati in modo da possedere un'adeguata resistenza meccanica e di durata nel tempo a fronte delle solleciatazioni derivanti dall'uso degli infissi.
In particolare deve essere assicurato che:
- le ante degli infissi esterni verticali, dopo essere state sottoposte a 10000 cicli di apertura/chiusura con una frequenza di 400 cicli/minuto, con periodi di funzionamento di 3 ore per un totale di almeno 8 ore/giorno, mantengano inalterate le caratteristiche prestazioni di apertura, chiusura e movimentazione.

E' inoltre richiesto che il complesso ante/cerniere/controtelaio di infissi esterni verticali resista a 2500 cicli consecutivi di deformazione, realizzati come segue:
- con l'anta aperta a 90° e l'angolo superiore bloccato, si rileva la deformazione orizzonale "d" di svergolamento dell'angolo libero inferiore, provocata da un incarico di 25 Kg (applicato all'organo di manovra) ed uno orizzontale di 20 kg;
- si imprimono all'anta, ancora bloccata, deformazioni alternate nei due sensi di ampiezza pari a "2d", ripetendo l'operazione per 2500 volte.

Al termine delle prove il cedimento verticale dell'organo di manovra non deve superare 1 mm e l'indice di fatica (2) non deve superare 0,20.

RIFERIMENTI NORMATIVI
- UNI 9158
- UNI 9172
- UNI 9173/2
- ICITE UEAtc - Direttive comuni per l'agrément tecnico delle finestre
- ICITE UEAtc - Direttive comuni per l'agrément tecnico delle porte
- ICITE UEAtc - Direttive comuni per l'agrément tecnico delle persiane avvolgibili

NOTE:
1) In paricolare per quanto riguarda la tenuta all'acqua, la permeabilità all'aria, la regolarità geometrica.
2) i = (qf - di) / di con df e di rispettivamente la deformazione di svergolamento finale ed iniziale.

Dovrà essere garantita l'evacuazione delle acque di infiltrazione.
Qualora si preveda una usura localizzata ed inevitabile di parti del serramento, si dovranno prevedere dispositivi atti a sopportare e compensare adeguatamente tale usura e che siano agevolmente sostituibili.
Nella scelta e nell'assemblaggio di tutti i materiali necessari, si dovranno tenere presenti tutti gli effetti provocati dalle condizioni di impiego e la loro relativa compatibilità.
Gli accessori necessari per la manovra quotidiana dei serramenti dovranno potersi sostituire in modo semplice; la loro manutenzione dovrà essere agevole.
Il sistema di fissaggio e di posa delle lastre vetrate dovrà essere tale da permetterne la sostituzione dall'interno senza pericolo per l'utente e senza danno per le finiture del manufatto.
I materiali adatti dovranno essere dichiarati dall'Appaltatore.
Valgono le prescrizioni della General Electric Silicones Italia della Federal Specification Americana, delle Norme UNI ed UNCSAAL.
Le guarnizioni cingivetro saranno in EPDM o in mescola siliconica se a contatto con silicone strutturale.
Tutti i materiali elastici e/o elastoplastici dovranno, sotto sforzo e per tutto il periodo di vita utile, mantenere inalterate le loro caratteristiche di elasticità iniziale, tenuta ed indeformabilità sotto l'azione delle sollecitazioni dovute alle escurzioni termiche ed agli agenti atmosferici nelle specifiche condizioni d'impiego.
Le guarnizioni e le sigillature saranno rifilate e rasate in modo da non costituire ricettacolo d/o deposito di polvere.
Tutte le guarnizioni e le sigillature dovranno resistere ai processi di sanificazione e pulizia eseguiti periodicamente, secondo le prescrizioni dell'Appaltatore.
Tutti i materiali impiegati dovranno rispondere ad una normativa e dovranno essere accompagnati dalle prescrizioni del Fabbricante per le caratteristiche e per i criteri di posa in opera. La documedntazione relativa dovrà essere presentata, per approvazione, alla Direzione dei Lavori prima della esecuzione delle opere.

Tutte le superfici di lega leggera, a meno che non sia diversamente specificato, dovranno essere protette contro le corrosioni mediante:
Verniciatura con polveri termoindurenti a base di resine poliesteri - la verniciatura dovrà essere eseguita applicando norma UNI 9983.

Movimentazione e trasporto materiali
Tutti i materiali dovranno essere debitamente protetti contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche durante il trasporto al cantiere e la movimentazione nell'ambito dello stesso.
In caso di inadempienza la responsabilità, per eventuali danni, sarà di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

PROVE E COLLAUDI
Durante il corso dei lavori la D.L. si riserverà di accertare che la fornitura dei materiali corrisponda alle prescrizioni di Capitolato e che la posa avvenga a regola d'arte.
L'appaltatore dovrà fonire, prima dell'inizio dei lavori, i certificati di prova dei serramenti, rilasciati da laboratori ufficialmente riconosciuti riguardanti:
- prova di permeabilità all'aria;
- prova di tenuta all'acqua;
- prova di resistenza al vento;
- prova di resistenza meccanica.

Si debbono eseguire tali prove secondo la normativa UNI EN 42, UN EN86, UNI EN77, UNIEN107.
Nel corso o al termine dei lavori la D.L. ha la facoltà di sottoporre qualunque tipo di serramento alle prove sopracitate o ad altre prove previste dal presente capitolo o dalle normative, da eseguirsi in cantiere o in laboratorio presso lo stabilimento di produzione su banco prova omologato.
Qualora con le metodologie di cui sopra una prova non fosse soddisfatta, si procederà ad un nuovo campionamento e, nel caso le prove continuassero a dare esiti negativi, la D.L. potrà dichiarare la non idoneità dell'intera fornitura.
Per quanto riguarda le finiture superficiali, potranno essere eseguiti dei controlli in conformità alle normative UNI 4522 e UNI 9983.
L'onere delle prove sarà sempre a carico dell'appaltatore.

PORTE TAGLIAFUOCO
DM 30.11.1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
DM 26.08.1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
UNI 7678
UNI ISO 3008
UNI ISO 3009
UNI FA 100
MATERIALI
Le porte tagliafuoco saranno costituite come di seguito specificato.
- ante in lamiera d'acciaio di spessore /10 12/10 scatolata e pressopiegata sui bordi a formare ala di battuta sul telaio;
- irrigidimento interno nel perimetro delle ante con ferro piatto elettrosaldato;
- intercapedine isolata con materassino rigido di lana di roccia ad alta densità,
- rostro di tenuta montato sullo spessore del battente, e dell'anta, con sede ricavata nel telaio;
- telaio profilato sagomato a Z nelle forme L, T, Z, di spessore 15/10 o tubolare con znahce a murare e sedi per guarnizioni;
- guarnizione autoespandente per tenuta al fumo ad alte temperature;
- due cerniere per anta con dischi temperati antiusura di cui una con molla interna tarabile per la chiusura automatica;
- serratura antincendio tipo Patent (con cilindro tipo Yale a richiesta) protetta da due lastre di amianto, montata sul battente;
- catenacci verticali incassati nell'anta semifissa;
- maniglie antincendio con anima in acciaio e rifinitura in materiale plastico complete di placche;
- mano di fondo antiruggine con polveri epossidiche polimerizzate in forno color beige.
  Ral 1019 su battenti e telaio ; bicomponente con catalizzatore color verde Ral 6013 sul telaio se di larghezza > 1500 mm;
- protezione un nylon termoretraibile sulle ante.

7 CONTROSOFFITTI

Dovranno essere forniti i campioni dei materiali i campioni dei materiali da porre in opera nei tipi previsti dal progetto, accompagnati da certificati comprovanti la loro corrispondenza ai requisiti richiesti.
Prima dell'ordinazione dei materiali, i campioni devono essere approvati dalla Direzione Lavori

CONTROSOFFITTI IN CARTONGESSO

a) **Normativa di riferimento**

NORME CEN Lastre di gesso
DIN 18180 Sistema di produzione lastre di cartongesso
DIN 53887
DIN 5033

b) **Materiali**

Lastre di cartongesso:
Si utilizzano lastre di gesso rivestito dello spessore di non inferiore a 15 mm.
Tali lastre avranno i bordi smussati e un peso di circca 10 kg/mq.

Dovranno inoltre avere un carico di rottura longitudinale di 600 N e trasversale di 130N secondo DIN 18180
Le lastre in cartongesso sono fabbricate in tipi diversi, in funzione delle prestazioni richieste:

1. tipo normale in gesso rivestito con cartoni speciali;
2. tipo con caratteristiche idrorepellenti a basso tasso igroscopico, adatte per bagni, cucine e zone umide;
3. tipo con barriera al vapore realizzate con l'applicazione di un foglio di alluminio;
4. tipo resistente al fuoco, omologato in classe 1 secondo D.M. del 26.06.1984, se non diversamente specificato e costituito da gesso pregiato eventualmente rinforzato con fibre di vetro od additivato con vermiculite.

Di norma le lastre di cartongesso sono commercialmente prodotte nei seguenti spessori: mm 9,5; 12,5; 15; 18; saranno tollerate variazioni dello spessore di +0,4 mm.
Le dimensioni delle lastre sono diversificate in funzione delle esigenze d'uso; la produzione standard per controsoffitti prevede una larghezza di cm 120 con bordi longitudinali assotigliati per agevolare il trattamento dei giunti. La lunghezza è variabile da cm 250 a cm 350.
Struttura metallica:

- Acciaio di qualità FeK Pog a norma UNI 5753/84 con zincatura a caldo passivata all'acido cromico Z200g/mq.

La struttura di sostegno sarà costituita da una doppia orditura di profili metallici in acciaio zicnato di spessore non inferiore a 6/10 mm: per il profilo primario e per quello secondario si adotteranno sezioni a C delle dimensioni minime di 27 mm. di altezza e 50 mm. di larghezza. Tali profili verranno forniti in lunghezze variabili.
La giunzione tra i profili in longitudinale e all'incrocio degli stessi, verrà eseguita a mezzo di particolari pezzi di raccordo forniti dalla ditta produttrice. Lungo il bordo verrò posto in opera un profilo metallico in acciaio zincato ad L o a doppio U per l'appoggio perimetrale dei profili.
Lo spessore complessivo dell'orditura metallica + la lastra in cartongesso non sarà superiore ai 80 mm.

Mastici e/o collanti:

I prodotti da impiegare sono generalmente costituiti da miscele di gesso resine e acqua, oppure da malte adesive già preparate in contenitori a secco e devono essere conformi alla norma 5371 + FA170.

L'uso corretto di detti prodotti ricade sotto la totale responsabilità del posatore il quale dovrà garantirne l'idoneità e compatibilità con il rivestimento da applicare. A tale fine dovranno essere fornite alla D.L. certificazioni e/o assicurazioni scritte da parte del produttore delle lastre di gesso.

c) **Posa in opera**

I controsoffitti in cartongesso saranno posti in opera dapprima collocando la struttura di sostegno.
Tale struttura sarà costituita da una orditura primaria direttamente collegata alla struttura del solaio e una orditura secondaria ortogonale, a cui sono collegate a mezzo di viti le lastre in cartongesso. L'orditura primaria sarà posata in opera ad interasse massimo di 120 cm. I pendini di collegamento alla struttura saranno posti in opera con un interasse variabile tra i 100 ed i 150 cm.
Successivamente si applicherà l'orditura secondaria, agganciata alla primaria per mezzo di graffe fornite dalla ditta produttrice.
L'interasse dell'orditura secondaria sarà al massimo di 50 cm. I profili dell'orditura sia secondaria che primaria si appoggeranno, lungo il bordo, direttamente sulle ali del profilo ad U già predisposto; si avrà tuttavia cura di porre i profili secondari, paralleli alle pareti perimetrali, a distanza, dalle stesse, non superiore a 10 cm. Quindi si eseguirà la posa in opera delle lastre, le quali saranno depositate in cantiere in posizione tale da garantire la protezione dagli agenti atmosferici e dall'umidità.
Il deposito avverrà in piano su pancali di legno con assi di larghezza maggiore o uguali a 10 cm., posti a distanza non superiore a 50 cm.
Il massimo numero delle lastre sovrapponibili durante lo stoccaggio sarà fissato dalla ditta costruttrice dei pannelli.
L'eventuale taglio dei pannelli avverrà mediante l'uso di strumenti adeguati in modo da non lesionare il pannello nè compromettere la regolarità dei bordi.
In particolare si adotteranno frese per la realizzazione dei fori necessari all'inserimento dei corpi illuminanti, delle bocchette del condizionamento o degli sprinkler.
Le viti di collegamento tra le lastre e la struttura metallica saranno fissate ad almeno 1 cm. dai bordi della lastra e distanziate tra i loro da un massimo di 30 cm. Nel caso in cui i muri perimetrali non consentano un perfetto

accostamento con i bordi delle lastre, gli spazi saranno riempiti con malta adesiva. Tutte le giunzioni tra le lastre in longitudinale ed in trasversale saranno realizzate con una prima stesura di stucco tra i bordi smussati, un successiva stesa della banda per giunti microforata ed una finitura di stucco steso a spatola.

d) **Accessori per il fissaggio**

- guida - solaio pendini con dispositivo di regolazione a molla e con relativa barra di collegamento
- guida perimetrale - parete tassello per pareti in c.a. viti fosfatate con punta filettata per pareti in cartongesso.

Lavori diversi non specificati nei precedenti titoli

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti Articoli (ad eccezione degli impianti elettrici), che si rendessero necessari, si seguiranno le prescrizioni di cui all'art. seguente:

Eventuali lavori non previsti

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà a concordare nuovi prezzi con le norme degli Articoli 21 e 22 del R.D. 25 maggio 1895, n. 350, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Appaltatore (a norma dell'Articolo 19 dello stesso del R.D. 25 maggio 1895, n. 350) o da terzi.
In tale ultimo caso l'Appaltatore, a richiesta della Direzione dei lavori, dovrà effettuare i relativi pagamenti, sull'importo dei quali sarà corrisposto l'interesse, seguendo le disposizioni dell'Articolo 28 del Capitolato generale.
Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.
Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.
I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Salvaguardia della limitazione delle barriere architettoniche

Oltre a tenere conto dei limiti previsti nella Legge 5 febbraio 1992, n. 104, nei termini previsti nel progetto, comprovati da specifica dichiarazione di conformità di un professionista a ciò abilitato, ai sensi della Legge 9 gennaio 1989, n. 13 e del D.M. LL.PP. 14 giugno 1989, n. 246, le parti dell'opera, i singoli componenti e/o materiali, dovranno garantire l'accessibilità, l'adattabilità o la visibilità limitando la presenza delle barriere architettoniche. In particolare dovranno essere evitati:
- gli ostacoli fisici che sono fonte di disagio per la mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi causa, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- gli ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di parti, attrezzature o componenti;
- la mancanza di accorgimenti e segnalazioni che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque e in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi.

Il riferimento legislativo più recente è costituito dal DPR n° 503 del 24 luglio 1996, Regolamento per l'abbattimento delle barriere architettoniche.
In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione dei lavori tutti i documenti tecnici più significativi, la dichiarazione di conformità prevista e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione. Si avrà cura, inoltre, di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più recenti unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata), nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni). Copia di essi, poi, sarà messa a disposizione della persona che assumerà la responsabilità della gestione dell'edificio, unitamente alle informazioni identificative e tecniche concernenti i materiali e/o componenti utilizzati, fornite dal produttore, quest'ultimo chiaramente identificabile.

PARTE SECONDA
PRESCRIZIONI TECNICHE
IMPIANTI TERMICI E DI CONDIZIONAMENTO

- Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua

1. In conformità del DM 37/2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate di buona tecnica.

2. Per impianto di adduzione dell'acqua si intende l'insieme di apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori. Gli impianti, quando non diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

a) impianti di adduzione dell'acqua potabile,

b) impianti di adduzione dell'acqua non potabile.

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

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

a) fonti di alimentazione,

b) reti di distribuzione acqua fredda,

c) sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

3. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora questi non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni di seguito riportate e quelle già fornite per i componenti, nonché quanto previsto dalla norma UNI 9182, nel dettaglio:

a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da: 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile dalla competente autorità; oppure 3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche[i]:

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

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

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione e rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice); le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a una distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario, queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche o, in genere, di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;

[i] I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione.

– nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc..., preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive, l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, etc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
– le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

c) Nella realizzazione dell'impianto si cureranno, inoltre, le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182 appendice V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 62 del 27 febbraio 1989 e DM n. 236 del 14 giugno 1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8/4.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), si avrà cura in fase di esecuzione di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da: non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc... (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto).

In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

4. Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua 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 esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la di-slocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc...,

b) al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182 punti 25 e 27,

a) terminate dette operazioni il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dell'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

- Impianto di scarico acque usate

1. In conformità alla legge n. 17 del 26 febbraio 2007 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

L'impianto di scarico delle acque usate deve, altresì, essere conforme alle prescrizioni di cui alla Legge 3 aprile 2006 n. 152 - Norme in materia ambientale (d'ora in poi legge 152/06).

2. Per impianto di scarico delle acque usate si intende l'insieme di condotte, apparecchi, etc... che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica. Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

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

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

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

– trattamento delle acque;

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni di seguito riportate, nonché quanto previsto dalla norma UNI 9183; nel dettaglio:

a) i tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato UNI EN 10255 (2007) (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI 9099, UNI 10416 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alle UNI EN 545 (2007), essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di piombo: devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295-2 (2003);
- tubi di fibrocemento: devono rispondere alla UNI EN 588-1 (1997);
- tubi di calcestruzzo non armato: i tubi armati devono rispondere alle prescrizioni di buona tecnica (fino alla disponibilità di norma UNI);
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
  - tubi di pvc per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1329-1;
  - tubi di pvc per condotte interrate: UNI EN 1401-1 (1998);
  - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI EN 12666-1 del 2006;
  - tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1;
  - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1519.

b) per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere art. 47 del presente Capitolato Speciale sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
- in generale, i materiali costituenti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
  - minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
  - impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
  - resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque discarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
  - resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
  - opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
  - resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
  - resistenza agli urti accidentali;
- in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
  - conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
  - stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
  - sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
  - minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
  - durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

4. Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicati nei documenti progettuali e, qualora questi non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

a) l'impianto deve essere installato nel suo insieme in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

b) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoruscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile, devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate e la relativa Circolare del MLLPP16 marzo 1989, n. 31104.

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

d) i cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne della verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata dal bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al di sotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

e) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

f) I punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi. Devono essere posizionati:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 m.

g) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione e, in particolare, quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

h) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

i) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

5. Gli impianti di trattamento delle acque devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nella legge 3 aprile 2006 n. 152 - Norme in materia ambientale.

5.1 Tipologie di scarico

La definizione delle caratteristiche delle acque da consegnare al recapito finale sono in relazione alle dimensioni dell'insediamento dal quale provengono ed alla natura del corpo ricettore.

Per quanto riguarda le dimensioni dell'insediamento le categorie sono due:

– insediamenti con consistenza inferiore a 50 vani o a 5.000 m³;

– insediamenti con consistenza superiore a 50 vani o a 5.000 m³.

Per quanto riguarda il recapito si distinguono tre casi:

– recapito in pubbliche fognature;

– recapito in corsi di acqua superficiali;

– recapito sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo.

5.2 Caratteristiche ammissibili per le acque di scarico

Le caratteristiche ammissibili per le acque di scarico variano in funzione delle dimensioni dell'insediamento ed del tipo di recapito.

In caso di recapito in pubbliche fognature, per qualsiasi dimensione di insediamento, le acque di scarico devono soddisfare i limiti fissati dai regolamenti emanati dalle Autorità locali che gestiscono le fognature;

In caso di zone non servite da pubbliche fognature:

a) per insediamenti di consistenza inferiore a 50 vani od a 5.000 m³, l'unico recapito ammissibile è sul suolo o negli strati superficiali del suolo; i limiti sono fissati dalla legge 152/2006 e dal Decreto 2 maggio 2006. In ogni caso i livelli di trattamento che consentono di raggiungere i suddetti limiti non possono essere inferiori a quelli conseguibili attraverso trattamenti di separazione meccanica dei solidi sospesi e di digestione anaerobica dei fanghi;

b) per insediamenti di consistenza superiore a 50 vani od a 5.000 m³, sono ammissibili i recapiti sia sul suolo o negli strati superficiali del suolo sia in corsi d'acqua superficiali. Nella prima eventualità valgono i limiti descritti nel precedente punto per gli insediamenti di minori dimensioni. Nella seconda eventualità valgono i valori riportati nella tabella C della legge 3 aprile 2006 n. 152.

5.3 Requisiti degli impianti di trattamento

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

– essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;

– evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;

– non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;

– non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;

– non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;

– non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

5.4 Tipologie di impianto

Premesso che le acque da trattare sono quelle provenienti dagli usi domestici con la massima possibile prevalenza dei prodotti del metabolismo umano e che è tassativamente da evitare la mescolanza con le acque meteoriche o di altra origine, le tipologie usabili sono sostanzialmente tre:

a) accumulo e fermentazione in pozzi neri con estrazione periodica del materiale seguita da smaltimento per interramento o immissione in concimaia od altro;

b) chiarificazione in vasca settica tipo Imhoff attraverso separazione meccanica dei solidi sospesi e digestione anaerobica dei fanghi, seguita dal processo di ossidazione da svolgersi per:

  – dispersione nel terreno mediante sub-irrigazione;

  – dispersione nel terreno mediante pozzi assorbenti;

  – percolazione nel terreno mediante sub-irrigazione con drenaggio;

c) ossidazione totale a fanghi attivi in sistemi generalmente prefabbricati nei quali all'aerazione per lo sviluppo delle colonie di microrganismi che creano i fanghi attivi fa seguito la sedimentazione con il convogliamento allo scarico dell'acqua depurata e con il parziale dei fanghi attivi, mentre i fanghi di supero vengono periodicamente rimossi.

5.5 Caratteristiche dei componenti

I componenti di tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi. Le caratteristiche essenziali sono:

– la resistenza meccanica;

– la resistenza alla corrosione;

– la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno;

– la facile pulibilità;

– l'agevole sostituibilità;

– una ragionevole durabilità.

5.6 Collocazione degli impianti

Gli impianti devono essere collocati in posizione tale da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi.

Al tempo stesso la collocazione deve consentire di rispondere ai requisiti elencati al punto 3 del comma 5 del presente articolo.

5.7 Controlli durante l'esecuzione

È compito della Direzione dei Lavori effettuare in corso d'opera e ad impianto ultimato i controlli tesi a verificare:

– la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni e descrizioni di Capitolato Speciale;

– la corretta collocazione dell'impianto nei confronti delle strutture civili e delle altre installazioni;

– le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato;

– l'osservanza di tutte le norme di sicurezza.

5.8 Collaudi

Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale dei trattamenti da svolgere.

A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ed esercito sotto il controllo della ditta fornitrice per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale.

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

Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipologia di liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto.

Le prove di collaudo dovranno essere ripetute per tre volte in giorni diversi della settimana.

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

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

6. Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acqua usate 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 esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti. Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendole su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).

b) al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:

– evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;
– tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 *Pa* nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).

Terminate tali operazioni il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciata dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

- Impianti adduzione gas

1. Per impianti di adduzione del gas si intende l'insieme di dispositivi, tubazioni, etc..., che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.). In conformità alla legge n. 17 del 26 febbraio 2007, gli impianti di adduzione del gas devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione procederà come segue:

– verificherà l'insieme dell'impianto a livello di progetto per accertarsi che vi sia la dichiarazione di conformità alla legislazione antincendi (legge 818 del 7 dicembre 1984 e circolari esplicative) ed alla legislazione di sicurezza (legge n. 1083/71[ii] e legge n. 17 del 26 febbraio 2007);
– verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG rese vincolanti dai decreti ministeriali emanati in applicazione della legge n. 1083/71 e della legge n. 17 del 26 febbraio 2007 (DM 26 novembre 1998 "Approvazione di tabelle UNI – CIG, di cui alla legge 6 dicembre 1971, n. 1083, recante norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile") e per la componentistica non soggetta a decreto la sua rispondenza alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito, eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI[iii];
– verificherà in corso d'opera ed a fine opera che vengano eseguiti i controlli ed i collaudi di tenuta, pressione, ecc..., previsti dalla legislazione antincendio e dalle norme tecniche rese vincolanti con i decreti precitati.

[ii] Per il rispetto della legge 1083 si devono adottare e rispettare tutte le norme UNI che i decreti ministeriali hanno reso vincolanti ai fini del rispetto delle leggi stesse.

[iii] Per alcuni componenti la presentazione della dichiarazione di conformità è resa obbligatoria dai precitati decreti e può essere sostituita dai marchi IMG e/o UNI/CIG.

n.	*Designazione delle categorie (e sottocategorie) omogenee dei lavori*				*In Euro*	*In %* (
1	Opere edili ed affini				28.818,56	41,44
2	Opere Impiantistiche				40.730,60	58,56
3						
4						
	4a					
	4b					
5						
6						
7						
	Parte 1 - TOTALE LAVORI A MISURA (articolo 26)				*69.549,16*	
8						.....%
9						.....%
10						.....%
11					(*)	.....%
	11a		(*)	.....%		
	11b			.....%		
	11c			.....%		
12						.....%
13						.....%
14						.....%
	14a			.....%		
	15b			.....%		
15						.....%
16						.....%
17						.....%
	Parte 2 - TOTALE LAVORO A CORPO (articolo 27)					100,00 %
18						
19						
20						
	Parte 3 - TOTALE LAVORI IN ECONOMIA (articolo 28)					
a)	Totale importo esecuzione lavori (base d'asta) (parti 1 + 2 + 3)				69.549,16	
1	Oneri della sicurezza				747,40	
2						
	Parte 1- Totale oneri per la sicurezza A MISURA (articolo 26)				*747,40*	
3						.....%
4						.....%
5						.....%
	Parte 2 - Totale oneri per la sicurezza A CORPO (articolo 27)					100,00 %
6						
7						
	Parte 3 - Totale oneri per la sicurezza IN ECONOMIA (articolo 28)					
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza (parti 1 + 2 + 3)				747,40	
	TOTALE DA APPALTARE (somma di a + b)				70.296,56	

(nel caso sussistono lavori del genere inserire la seguente frase:...)
I lavori indicati al numero 2 della presente tabella, sono impianti tecnologici per i quali vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui alla legge n. 248/2005 art. 11 – quaterdecies, comma 13, lett.a) e relativo regolamento di attuazione approvato con D.M. 22 Gennaio 2008 n.37; essi devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei predetti requisiti; in caso contrario essi devono essere realizzati da un'impresa mandante qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di tipo verticale, ovvero, da un'impresa subappaltatrice; in ogni caso l'esecutore deve essere in possesso dei requisiti necessari.

TABELLA «B»	**CARTELLO DI CANTIERE** **articolo 54**

Ente appaltante: STAZIONE APPALTANTE DI _____

Ufficio competente:

ASSESSORATO A _____ UFFICIO TECNICO

Dipartimento/Settore/Unità operativa _____

LAVORI DI

_____

_____

Progetto esecutivo approvato con determinazione del Dirigente del_____ n. ____ del _____

Progetto esecutivo:

Direzione dei lavori:

Progetto esecutivo e direzione lavori opere in c.a.

Progetto esecutivo e direzione lavori impianti

Coordinatore per la progettazione: _____

Coordinatore per l'esecuzione: _____

Durata stimata in uomini x giorni: _____ Notifica preliminare in data: _____

Responsabile unico dell'intervento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: Euro_____

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: Euro_____

ONERI PER LA SICUREZZA: Euro_____

IMPORTO DEL CONTRATTO: Euro_____

Gara in data _____, offerta diEuro _____ pari al ribasso del ___ %

Impresa esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori dell_ categori_: _____, classifica _____.
_____, classifica _____.
_____, classifica _____.

direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	*per i lavori di*		*Importo lavori subappaltati*	
	categoria	*descrizione*		*In Euro*

Intervento finanziato con fondi

Intervento finanziato con

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio tecnico provinciale telefono: _____ fax: _____ http: // www . _____.it E-mail: _____ @_____.it

TABELLA «C»	**ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI**

	Elemento di costo		*importo*	*incidenza*	*%*
1)	Manodopera	€	28.821,59	41	%
2)	Materiale	€	39.366,07	56	%
3)	Trasporti (ql/Km)	€	1.405,93	2	%
4)	Noleggi	€	702,97	1	%
		€	70.296,56	100	%

squadra tipo:

Operai specializzati	n.	1
Operai qualificati	n.	1
Manovali specializzati	n.	1

1

Attesto che il presente documento è copia informatica conforme al documento originale formato su supporto cartaceo conservato agli atti della Provincia di Modena composto da n°106 pagine.

Il RUP
(Dott. Ivano Campagnoli)