COMUNE DI PASIAN DI PRATO

ADEGUAMENTO DEL CAMPO SPORTIVO DI COLLOREDO DI PRATO E DELLE PALESTRE COMUNALI

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PROGETTO ESECUTIVO

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI PROFESSIONISTI
ARCH. CLAUDIO FLOREANCIG
ING. GIOVANNI MAZZARI
STUDIO DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA RIGO
Piazza G. Marconi, 12 – 33034 FAGAGNA (UD)
Tel. 335.5375330 - 0432.802004 - Fax 0432.1792994
e-mail: arch.floreancig@libero.it

ALLEGATO

11

Arch. Claudio Floreancig - capogruppo -	Ing. Giovanni Mazzari	Studio di ingegneria ed architettura Rigo

Approvazioni-Approvals

Revisione	Data	Motivazione	Approvato
Rev.00		Emissione	Arch. Claudio Floreancig
Data			

A termini di legge ci riserviamo la proprietà di questo documento con divieto di riprodurlo o di renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione
According to the law reserved the rights to this document and it is forbidden to reproduce or pass on to other partiers without our permission

I N D I C E

PARTE PRIMA

CAPITOLO I – Natura ed oggetto dell'appalto

Art. 1 – Oggetto dell'appalto ..... Pag. 6
Art. 2 – Ammontare dell'appalto ..... " 6
Art. 3 – Modalità di stipulazione del contratto ..... " 6
Art. 4 – Distribuzione degli importi. Individuazione della categoria prevalente e categoria diversa dalla prevalen " 7
Art. 5 – Descrizione delle opere ..... " 7
Art. 6 – (1) Approvazione dei progetti esecutivi; (2) Sicurezza cantieri (D.Lgs. 81/2008 e s.m. i.) ..... " 9

CAPITOLO II – Disciplina contrattuale

Art. 7 – Quadro generale di riferimento legislativo. Norme e prescrizioni integranti il Capitolato ..... " 11
Art. 8 – Documenti che fanno parte del contratto ..... " 11
Art. 9 – Disposizioni particolari riguardanti l'appalto ..... " 12
Art. 10 – Fallimento dell'appaltatore ..... " 12
Art. 11 – Rappresentanza dell'impresa durante l'esecuzione dei lavori ..... " 12
Art. 12 – Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione ..... " 12

CAPITOLO III – Termini e disposizioni per l'esecuzione e disciplina economica

Art. 13 – Consegna dei Lavori ..... " 13
Art. 14 – Verbale di consegna ..... " 13
Art. 15 – Inizio dei lavori ..... " 13
Art. 16 – Termini per l'ultimazione dei lavori ..... " 13
Art. 17 – Sospensioni e proroghe ..... " 13
Art. 18 – Sospensione illegittima ..... " 14
Art. 19 – Proroga ..... " 14
Art. 20 – Penali in caso di ritardo ..... " 14
Art. 21 – Cronoprogramma ..... " 14
Art. 22 – Programma esecutivo ..... " 14
Art. 23 – Inderogabilità dei termini di esecuzione ..... " 15
Art. 24 – Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini ..... " 15
Art. 25 – Personale dell'Impresa, disciplina nei cantieri ..... " 15

CAPITOLO IV – Disciplina economica

Art. 26 – Anticipazione ..... " 16
Art. 27 – Premio di accelerazione ..... " 16
Art. 28 – Contabilità lavori ..... " 16
Art. 29 – Tracciabilità dei flussi finanziari ..... " 16
Art. 30 – Pagamenti in acconto ..... " 17
Art. 31 – Pagamenti a saldo ..... " 17
Art. 32 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto ..... " 17
Art. 33 – Ritardi nel pagamento delle rate di saldo ..... " 18
Art. 34 – Revisione prezzi ..... " 18
Art. 35 – Cessione del contratto e cessione dei crediti ..... " 18
Art. 36 – Ultimazione dei Lavori ..... " 18

CAPITOLO V – Cauzioni e garanzie

Art. 37 – Garanzia a corredo dell'offerta ..... " 19
Art. 38 – Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva ..... " 19
Art. 39 – Riduzione delle garanzie ..... " 19
Art. 40 – Assicurazione a carico dell'impresa ..... " 19

CAPITOLO VI – Disposizioni per l'esecuzione

Art. 41 – Variazione dei lavori ..... " 21
Art. 42 – Varianti per errori od omissioni progettuali ..... " 21
Art. 43 – Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi ..... " 21

CAPITOLO VII – disposizioni in materia di sicurezza

Art. 44 – Norme di sicurezza generali ..... “ 22
Art. 45 – Piano di sicurezza e di coordinamento ..... “ 22
Art. 46 – Modifiche ed integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento ..... “ 22
Art. 47 – Piano operativo di sicurezza ..... “ 22
Art. 48 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza ..... “ 23

CAPITOLO VIII – disciplina del subappalto

Art. 49 – Subappalto ..... “ 24
Art. 50 – Responsabilità in materia di subappalto ..... “ 24
Art. 51 – Pagamento dei subappaltatori ..... “ 25

CAPITOLO IX – controversie, manodopera, esecuzione d’ufficio

Art. 52 – Controversie ..... “ 26
Art. 53 – Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera ..... “ 26
Art. 54 – Risoluzione del contratto – Esecuzione d’ufficio dei lavori ..... “ 26

CAPITOLO X – disposizioni per l’ultimazione

Art. 55 – Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione ..... “ 28
Art. 56 – Termini per l’accertamento della regolare esecuzione ..... “ 28
Art. 57 – Presa in consegna dei lavori ultimati ..... “ 28

CAPITOLO XI – norme finali

Art. 58 – Oneri e obblighi a carico dell’appaltatore ..... “ 29
Art. 59 – Obblighi speciali a carico dell’appaltatore ..... “ 30
Art. 60 – Custodia del cantiere ..... “ 30
Art. 61 – Cartello di cantiere ..... “ 30
Art. 62 – Spese contrattuali, imposte, tasse ..... “ 30

PARTE SECONDA

Art. 63 – Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro ..... “ 31
Art. 64 – Qualità e provenienza dei materiali ..... “ 67
Art. 65 – Norme per la misurazione dei lavori a corpo ..... “ 92
Art. 66 – Norme per la misurazione a misura ..... “ 92

ADEGUAMENTO DEL CAMPO SPORTIVO DI COLLOREDO DI PRATO E DELLE PALESTRE COMUNALI

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

		Euro
1)	**Appalto**	
a)	**Importo esecuzione lavorazioni a misura**	**362.000,00**
	Di cui	
b)	Oneri diretti per applicazione piano di sicurezza ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 pari al 0,7% (non soggetti a ribasso d'asta)	2.534,00
c)	Oneri indiretti per applicazione piano di sicurezza ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 pari al 1,80% (non soggetti a ribasso d'asta)	6.516,00
e)	Opere soggette a ribasso d'asta, (ribasso che tiene conto del costo del personale, non soggetto a ribasso d'asta)	352.950,00
2)	**Somme a disposizione dell'amministrazione**	138.000,00
3)	**Totale complessivo di spesa**	**500.000,00**

Il responsabile del servizio *Il progettista*

Il responsabile del procedimento

ABBREVIAZIONI

L. n. 2248/1865 (Legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F) (Per quanto applicabile)

Legge n. 55/90 (Legge 19.03.1990 n. 55, e s.m.i) (normativa Antimafia) (Per quanto applicabile)

D.Lgs. 09 APRILE 2008 N. 81 e s.m.i. (Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro nella fattispecie nei cantieri temporanei o mobili)

D.P.R. n. 34/2000 (Decreto del Presidente della Repubblica 25.01.2000, n. 34 – Regolamento per l'istituzione di un sistema di qualificazione unico dei soggetti esecutori di lavori pubblici.

D.Lgs n. 163 del 12 aprile 2006 e s.m.e i. – **Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE**

D.P.R. 5 0ttobre 2010 n. 207 **relativo al "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs n. 163 del 12 aprile 2006 e s.m.e i. – Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE. Applicato interamente anche per gli articoli non indicati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto**

L.R. 14/2002 e s.m.i. (L.R. 31.05.2002 "Disciplina organica dei lavori pubblici" con le modifiche introdotte dall'art. 13 della L.R. 30.04.2003 n. 12. F.V.G.), per quanto applicabile.-

Regolamento "Regionale" (Regolamento di attuazione previsto dalla legge regionale 14/2002 recante "Disciplina organica dei lavori pubblici" approvato con D.P.G.R. 05.06.2003, n. 0165/Pres. F.V.G.), per quanto applicabile.-

Capitolato generale "Regionale" (Capitolato generale d'appalto per lavori pubblici da realizzarsi nel territorio regionale di cui all'art. 34 della legge regionale 14/2002 approvato con D.P.G.R 05.06.2003 n. 0166/Pres. F.V.G.), per quanto applicabile.-

PARTE PRIMA

CAPITOLO I
NATURA ED OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1
Oggetto dell'appalto

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione del progetto esecutivo dei lavori di "**ADEGUAMENTO DEL CAMPO SPORTIVO DI COLLOREDO DI PRATO E DELLE PALESTRE COMUNALI**".
In sintesi i lavori riguardano:
La ristrutturazione del Campo sportivo di Colloredo di Prato, (fabbricato accessori, recinzione e opere minori), la realizzazione di nuove pavimentazioni nella palestra della scuola media statale nel capoluogo e nella palestra della scuola materna a Passons.
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 dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
I lavori dovranno essere eseguiti e corrispondere per forma, dimensione, qualità dei materiali previsti ai capitolati norme e specifiche tecniche d'esecuzione, alle descrizioni delle relazioni tecniche nonché alle voci redatte negli elenchi prezzo al piano di sicurezza e di coordinamento di cui al D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 e s.m.i., all'elenco descrittivo delle voci relative alle varie categorie di lavoro, alla lista delle categorie di lavoro e forniture previste per l'esecuzione dell'appalto, ed agli elaborati di progetto esecutivo, che fanno parte integrante del presente appalto.
L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte, secondo le disposizioni che saranno impartite a tali fini dalla Direzione dei lavori.
L' appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Art. 2
Ammontare dell'appalto

L'importo complessivo dei lavori compresi nell'appalto ammonta a Euro 362.000,00 I.V.A. esclusa suddiviso come segue:

OPERE IN APPALTO	IMPORTI		PERCENTUALE INCIDENZA
IMPORTO OPERE	Euro	362.000,00	100%
DI CUI			
Opere a corpo a base d'asta soggette a ribasso	Euro	352.950,00	97,50%
Oneri indiretti sicurezza (non soggetto a ribasso d'asta)	Euro	2.534,00	0,70%
Oneri diretti sicurezza (non soggetto a ribasso d'asta)	Euro	6.516,00	1,80%
TOTALE	Euro	**362.000,00**	**100%**

L'importo contrattuale corrisponde all'importo delle opere a corpo a base d'asta, mediante massimo ribasso percentuale, (sulla voce opere a corpo di cui alla tab. art 2 (ribasso che tiene conto del costo del personale, di ogni singolo concorrente, non soggetto a ribasso), aumentato dell'importo degli oneri diretti e degli oneri indiretti per l'attuazione dei piani di sicurezza, non soggette a ribasso d'asta.

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica anche ai prezzi unitari in elenco, per le percentuali relative, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al successivo comma.

I prezzi unitari, ancorchè senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera qualora ammissibili ai sensi degli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del D.P.R. n. 207/2010 e dell'articolo 132 del D.Lgs 163/2006, e che siano estranee ai lavori già previsti, nonché ai lavori in economia.

Per le parti in economia costituiscono vincolo negoziale i prezzi unitari indicati dalla stazione appaltante negli atti progettuali

Art. 3
Modalità di stipulazione del contratto

*Il contratto è stipulato **"a corpo"** ai sensi dell'art 82 comma 2, lettera b) del D.Lgs. n. 163/2006 e art 118 comma 1 lettera b) del D.P.R. 207/2010 Tutte le lavorazioni per dare "funzionale e funzionante l'opera" saranno compensate a corpo.*

Ai fini della compilazione e liquidazione delle rate di acconto, l'importo viene suddiviso nel modo sotto riportato, che riguarda l'individuazione dell'incidenza degli avanzamenti di detti lavori a corpo.

Tale suddivisione viene denominata, nel prosieguo, divisione in capitoli. Per ciascun capitolo viene indicata l'incidenza percentuale rispetto all'opera compiuta.

PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera

RIEPILOGO CATEGORIE			
DESCRIZIONE	**CATEGORIA**	**IMPORTO €**	**%**
Opere edili e finiture campo sportivo Colloredo di Prato	OG1	230.379,49	63,6407%
Pavimentazioni in legno palestre scuole medie e scuola materna	OS6	74.167,71	20,4883%
Impianti idrico-sanitario campo sportivo Colloredo di Prato	OS3	3.385,00	0,93508%
Impianti elettrici e impianto fotovoltaico campo sportivo Colloredo di Prato	OS30	54.067,80	14,9359%
TOTALE (Euro)		**362.000,00**	**100,00%**

Si precisa fin d'ora che lo stato d'avanzamento lavori, nelle singole categorie, è insindacabilmente deciso dal Direttore Lavori, sulla base della valutazione dell'effettivo avanzamento in percentuale dei lavori rispetto al totale, (tab. art 3), da cui, detratta l'incidenza del costo della sicurezza pari al 3,50%, alla somma applicato il ribasso d'asta percentuale offerto dall'impresa in sede di gara, (ribasso che tiene conto del costo del personale, di ogni singolo concorrente, non soggetto a ribasso)*, alla somma aggiunta l'incidenza sicurezza, ne consegue l'importo netto da liquidare .*

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario, in sede di gara, s'intende offerto ed applicato a tutti i prezzi unitari in elenco, detratta in percentuale la quota di incidenza dei costi della sicurezza.. I prezzi unitari ribassati, come sopra definiti, con aggiunta dei costi della sicurezza, costituiscono i prezzi contrattuali.

Tutti i prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, nei limiti in cui le stesse siano ammissibili.

Ai sensi dell'art ***118 comma 2 del D.P.R. 207/2010*** *il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale. Prima della formulazione dell'offerta, il concorrente ha l'obbligo di controllarne le voci e le quantità attraverso l'esame degli elaborati progettuali e pertanto di formulare l'offerta medesima tenendo conto di voci e relative quantità che ritiene eccedenti o mancanti. L'offerta va inoltre accompagnata, a pena di inammissibilità, dalla dichiarazione di aver tenuto conto delle eventuali discordanze nelle indicazioni qualitative e quantitative delle voci rilevabili dal computo metrico estimativo nella formulazione dell'offerta, che, riferita all'esecuzione dei lavori secondo gli elaborati progettuali posti a base di gara, resta comunque fissa ed invariabile.*

Art. 4
Requisiti per la qualificazione, individuazione delle categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

RIEPILOGO CATEGORIE			
DESCRIZIONE	**CATEGORIA**	**IMPORTO €**	**%**
Opere edili e finiture	OG1	230.379,49	63,6407%
Pavimentazioni in legno e finiture	OS6	74.167,71	20,4883%
Impianti idrico-sanitario	OS3	3.385,00	0,93508%
Impianti elettrici e impianto fotovoltaico	OS30	54.067,80	14,9359%
TOTALE (Euro)		**362.000,00**	**100,00%**

Ai sensi dell'art. 90 comma 1-2 e 3, art. 107 – art 108 – art 109 e art 170 del D.P.R. 207/2010, dell'art. 118, del D.Lgs n°163 del 12 aprile 2006, si precisa quanto segue:
1. ***Categoria prevalente: OG1*** *subappaltabile al 30%, ad imprese in possesso dei requisiti necessari.*
2. Categoria OS6*, (opere > al 10%). Eseguibile dal concorrente anche senza qualificazione (subappalto "facoltativo")*
2. ***Categoria OS3****, (opera < al 10%). Non indicare C.S.A.. Importo sommato all'importo della categoria prevalente ai fini della qualificazione in quest'ultima.Subappaltabile al 100% rientrante nella quota del 30% della categoria prevalente*
3. ***Categoria OS30****, (opere> al 10% < al 15%) Scorporabile con obbligo di qualificazione, in assenza di qualificazione obbligo di subappalto (subappalto "necessario")-*

La parte del corrispettivo dell'appalto riservato alla copertura degli oneri per il personale e gli oneri per l'ottemperanza ai piani di sicurezza, che l'appaltatore dovrà sostenere in osservanza della disciplina dettata dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. ed in generale, dalle norme in materia di sicurezza fisica dei lavoratori, stimati dalla Stazione Appaltante in cui deve aggiungersi l'I.V.A. nella misura di legge, non sono soggetti al ribasso d'asta e verranno integralmente corrisposti all'Appaltatore. Il relativo importo sarà liquidato in rate in occasione di ogni Stato di Avanzamento Lavori.

La singola rata verrà calcolata proporzionalmente in base all'importo dei lavori contabilizzati nel relativo SAL.
L'Appaltatore formulerà, pertanto l'offerta tenendo conto che il ribasso andrà formulato soltanto con riguardo alla residua somma detratti i costi del personale e della sicurezza .

Art. 5
Descrizione delle opere

Le opere che formano oggetto dell'appalto corrispondono per forma e dimensioni, oltre alle indicazioni contenute nel presente Capitolato, a quelle risultanti dai documenti allegati al contratto e facenti parte integrante di quest'ultimo.
I lavori compresi nell'appalto riguardano il "Adeguamento del campo sportivo di Colloredo di Prato e delle palestre comunali".-

Le opere comprendono tutte le lavorazioni necessarie alla corretta esecuzione e realizzazione dell'intervento:
- preparazione dell'area;
- messa in sicurezza del cantiere;
- sviluppo delle fasi esecutive secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Le opere oggetto del presente appalto sono le seguenti:

Rifacimento della recinzione perimetrale del campo di calcio.
E' prevista la completa sostituzione della recinzione esistente, compresi cancelli carrai e pedonali, con una nuova recinzione costituita da montanti in acciaio S 235, (UNI EN 10025:1995), IPE 100 dell'altezza fuori terra > = a cm 220, zincati a caldo dopo le lavorazioni (UNI EN ISO 1461) fissati a terra su fondazione continua in c.a. della sezione di cm 40 x 50, rete metallica a maglia quadrata in fili di acciaio zincato rivestiti con PVC del diametro finito di mm 4,20, (il tutto a NORMA D.M. 18 marzo 1996, NORME UNI 10121-2 e D.M. 6 giugno 2005), a 5 fili tenderete orizzontali posti ad interasse di cm 50 il primo fissato con occhielli alla fondazione in c.a. e gli altri alle piantane IPE 100 sempre tramite occhielli passanti e morsetti in acciaio inox.
Nella nuova recinzione sono previsti anche varchi pedonali e carrai caratterizzati da due cancelli a doppia anta di larghezza passaggio utile pari a circa ml 3,50 e tre cancelli ad anta singola di larghezza passaggio utile pari a ml 1,20 con altezza fuori terra pari a ml 2,20. I cancelli saranno costituiti da una struttura con profili tubolari in acciaio zincato del diametro di mm 60 o tubolari quadri, tondino perimetrale, reggirete, del diametro di mm10, fili orizzontali tendirete, rete zincata plastificata come quella della recinzione. Gli stessi saranno dotati di chiavistello, fissato alla fondazione, lucchetto di chiusura e cerniere ad alta resistenza.

Sui lati corti del campo di calcio, a sud e a nord, è prevista inoltre la realizzazione di una ulteriore recinzione “para palloni”, della lunghezza di ml 24, altezza fuori terra di ml 7,00 costituita da pali in acciaio zincati a caldo dopo le lavorazioni (UNI EN ISO 1461), del diametro di mm 120 alla base, rastremati verso l’alto, fissati a terra su plinti in c.a. della sezione di cm 80x80x80 e fondazione continua di collegamento in c.a. della sezione di cm 40 x 50. I pali estremi saranno dotati di pali controventi per garantire la tesatura dei cavi orizzontali in acciaio inox. Oltre i 2,20 ml, della già prevista recinzione, rete rinforzata in nylon con morsetti e cavi tendirete in acciaio inox diametro 5 mm.

Realizzazione di percorso perimetrale al campo di calcio
Sul lato perimetrale corto esterno a est del campo di calcio, fino agli spogliatoi, e sul lato perimetrale ovest, per permettere una agevole permanenza degli spettatori, è prevista la realizzazione di un percorso pedonale con scavo, utilizzo, all’interno del cassonetto, di tessuto non tessuto geotessile da 300 grammi al mq, cassonetto in materiale arido di cava ben rullato e costipato dello spessore di cm 30 e piano finito in materiale di cava arido vagliato dello spessore di cm 10 con superficie in pendenza verso l’esterno.

Ristrutturazione fabbricati accessori agli spogliatoi.
E’ prevista la ristrutturazione totale del corpo accessorio al fabbricato spogliatoi, di utilizzo delle associazioni locali, mediante la rimozione completa del manto di copertura in Eternit, la demolizione e rifacimento del corpo posto ad est del fabbricato spogliatoi e la ristrutturazione edilizia, con adeguamento sismico, del corpo attiguo agli spogliatoi.
Il nuovo locale, ad est del fabbricato spogliatoi, ad uso briefing sportive, della dimensione lorde in pianta di ml 7,90x9,50, con porticato ad est di ml 3,00x7,90, è previsto con fondazioni continue in c.a. poggianti su magrone in cls, camera d’aria aerata con l’utilizzo di elementi prefabbricati in pvc opportunamente gettati ed armati in sommità con rete elettrosaldata diametro 8 mm maglia da 20x20 cm, strato superiore con impasto di polistirolo e cemento dello spessore di cm 10, pannello isolante termico in polistirene espanso estruso dello spessore di cm 8, barriera al vapore, caldana in sabbia e cemento dello spessore di cm 6 e pavimento finale in piastrelle di gres porcellanato.
Murature perimetrali in getto di c.a. dello spessore di cm 20, intonaco esterno al civile opportunamente tinteggiato con prodotti per esterno ai calcio silicati, pannello isolante termico interno dello spessore di cm 15, controparte interna in mattoni forati dello spessore di cm 8 e intonaco interno al civile con tinteggiatura finale per interni.
Copertura con orditura di legno, massiccio o bilama e lamellare, con puntoni, trave di colmo e travi di bordo, tavolato in legno a maschio e femmina dello spessore di mm 22, barriera al vapore, manto di copertura in pannello doppia lamiera grecata zincata preverniciata, (RAL a scelta D.L.), spessore 6/10 all’esterno, 4/10 all’interno con interposto strato isolante in schiuma poliuretanica rigida dello spessore fuori greca di cm 10, densità media 39 Kg/mc, grondaie e pluviali (RAL a scelta D.L.) il tutto in lamiera zincata preverniciata. il tutto in lamiera zincata preverniciata. Finestre e porte in alluminio elettroverniciato con vetro camera a taglio termico, inferriate esterne in ferro zincato e verniciato con polveri termoepossidiche ad alta pressione colore nero antracite, zoccolo esterno in pietra, battiscopa interno in legno, porte interne in legno laccato bianco. All’interno del locale è previsto un servizio igienico, utilizzabile sia dall’interno del locale sia dall’esterno, adatto anche alle persone disabili, con anti wc da ml 1,50x1,80 e wc da ml 1,80 x 1,80, entrambi dotati di impianto di ventilazione automatico con l’accensione della luce e permanente per 15 minuti dopo lo spegnimento della stessa.-
La ristrutturazione del corpo accessorio, (chiosco), attiguo agli spogliatoi, sul lato sud degli stessi, prevede l’inserimento di una struttura intelaiata in c.a., costituita da fondazioni e controfondazioni, pilastri e cordoli/travi, il rifacimento del porticato, con allungamento verso la recinzione del campo di calcio, rifacimento della pavimentazione e copertura con le stesse caratteristiche del nuovo locale riunioni sportive. I porticati sud/ovest ed Est avranno pilastri in c.a. di sezione circolare del diametro di cm 25 e tinteggiatura finale per esterni.
Marciapiede perimetrale a finire in cemento colorato in superficie nell’impasto, (a scelta della D.L.), a giunti, tirato a scopa antiscivolo. Sistemazione finale del terreno circostante con convogliamento delle acque meteoriche, tramite tubi, pozzetti e caditoie, entro pozzo disperdente e collegamento dello scarico del nuovo wc, tramite tubi in pvc e pozzetti in cls con chiusini in ghisa sferoidale, alla vasca Imohoff, condensa grassi e pozzo assorbente esistenti a nord/est del fabbricato

Riqualificazione piattaforma in cls compresa demolizione basamento ex palco orchestra
Detto che la rimozione/demolizione del manufatto, in acciaio e lamiera, ex palco orchestra, verrà realizzata dai volontari delle associazioni sportive, si prevede la demolizione del basamento e soletta in muratura comprese fondazioni con il relativo risanamento del terreno con apporto di terra e semina e la riqualificazione dell’esistente piattaforma in cls colorato, (seriamente deteriorata con diffuse spaccature, quindi inutilizzabile), mediante cordolatura perimetrale in cls della sezione di cm 8x25, manto superficiale in tappeto di asfalto fine dello spessore di cm 4

Rifacimento impianto di illuminazione campo di calcio
E’ prevista la fornitura e posa in opera di 12 corpi illuminanti – lampade da 2000 W, 2 corpi illuminanti d’emergenza da 550 W, nuovi cavi elettrici e la fornitura e posa di nuovo quadro elettrico di comando per la futura illuminazione del campo di calcio di Colloredo di Prato tramite le 4 torri faro esistenti.
Considerato che i cavidotti esistenti risultano intasati di terriccio si prevede la realizzazione di nuova condotta in tubo pvc corrugato diametro mm 110, entro scavo, pozzetti di raccordo in cls con chiusini in ghisa sferoidale classe 250, con direttrice est-sud–ovest ed est-nord-ovest partendo sempre dal locale tecnico quadri elettrici e pozzetto esterno esistente.

Rifacimento pavimentazione palestre scolastiche a Passons e Pasian di Prato
Per garantire una maggiore sicurezza durante la pratica sportivo – ricreativa è prevista la sostituzione dell’attuale pavimentazione in manto sintetico con una nuova pavimentazione in legno in classe Cfl-S1 di reazione al fuoco europea dell’intero pacchetto secondo la EN1 3501-1:2007. Viste le dimensioni in pianta delle sale attività sportiva non è possibile rispettare le dimensioni regolamentari del campo di basket (15,00x28,00), altezza soffitto, (a Passons ml 6,10<di 7,00 e a Pasian di Prato ml 6,83< di ml 7,00) e relative fasce di rispetto perimetrali.
In tal senso, a pavimentazione ultimata, verranno riproposte le dimensioni dei campi esistenti. (pallacanestro, pallavolo e calcetto).
Per la realizzazione di questa lavorazione risulterà necessaria la rimozione del battiscopa perimetrale esistente in pvc, la rimozione degli arredi mobili e fissi, la rimozione delle porte esistenti.
Sarà necessario provvedere anche al fissaggio delle bussole esistenti dei ritti di pallavolo (scuole medie), alla regolarizzazione dell’altezza dei canestri riferiti al nuovo piano del pavimento di legno (+41 mm), alla realizzazione di asole e tubi flessibili per l’alloggiamento delle scatole di derivazione dell’impianto dati pallacanestro e pallavolo.
Si procederà, infine, alla posa della pavimentazione in legno prefinito (faggio) che avrà complessivamente uno spessore pari a 41 mm. Questo spessore è dato dalla somma di diversi strati: lo strato di usura calpestabile, il sottostante pannello bilanciante multistrato e lo strato di compensato in doghe, fino a giungere lo strato finale costituito da lastra di poliuretano espanso.
Al termine si effettuerà la segnatura dei campi da pallavolo, calcetto e pallacanestro, nonché la verniciatura del centrocampo, delle campane e degli out di gioco.
Si procederà infine alla fornitura e posa in opera di battiscopa perimetrali in legno, coprigiunti in acciaio inox, ricollocamento delle porte interne e degli arredi precedentemente rimossi.
Per la palestra di Passons, sulle tre porte esistenti, ingresso, uscita e deposito, verrà realizzato uno scanso con eventuale pendenza =< dell’8% per lo spessore del nuovo pavimento pari a 41 mm.

Stessa cosa vale per la palestra delle scuole medie, per la porta di uscita di sicurezza a Ovest. Per la stessa palestra, tra il pavimento esistente in bollato e il nuovo pavimento in legno, è previsto cordolo di contenimento gettato in opera con soprastante parapetto in acciaio zincato e verniciato.

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 dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

I lavori dovranno essere eseguiti e corrispondere per forma, dimensione, qualità dei materiali previsti ai capitolati norme e specifiche tecniche d'esecuzione, alle descrizioni delle relazioni tecniche nonché alle voci redatte negli elenchi prezzo al piano di sicurezza e di coordinamento di cui al D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 e s.m.i., all'elenco descrittivo delle voci relative alle varie categorie di lavoro, alla lista delle categorie di lavoro e forniture previste per l'esecuzione dell'appalto, ed agli elaborati di progetto esecutivo, che fanno parte integrante del presente appalto.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte, secondo le disposizioni che saranno impartite a tali fini dalla Direzione dei lavori.

L' appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Art. 6
(1) Approvazione dei progetti esecutivi;
(2) Sicurezza cantieri (D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. smaltimento amianto);

(1) Relativamente al progetto esecutivo delle opere strutturali, l'Appaltatore dovrà dichiarare di aver preso conoscenza del progetto, di averne controllato i calcoli statici avvalendosi di un professionista abilitato di sua fiducia (nel caso l'Appaltatore stesso non abbia tale titolo), di concordare con i risultati finali, di riconoscere il progetto perfettamente realizzabile e di assumere pertanto piena e totale responsabilità sia del progetto che dell'esecuzione dell'opera; tale dichiarazione dovrà essere trasmessa sia alla Stazione Appaltante che alla Direzione Lavori entro 30 (trenta) giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori.

(2) Nell'esecuzione di tutte le opere e forniture oggetto dell'appalto devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge in materia di qualità, provenienza ed accettazione dei materiali, con particolare riferimento al rispetto della vigente normativa in materia di prevenzione da amianto di cui al D.Lgs. 277/91 e s.m.i., nonché, anche per quanto concerne le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, le indicazioni contenute o richiamate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e negli elaborati allegati al contratto o da questi richiamati.

Rimozione della copertura in eternit dell'esistente fabbricato associazioni sportive del campo di calcio di Colloredo di Prato
Durante la fase di rimozione della copertura in eternit dovrà essere interdetto l'accesso al polisportivo ad esclusione degli operatori della dita autorizzata alla rimozione.
La fase di smontaggio e di smaltimento della copertura in eternit dovrà essere eseguita da ditta autorizzata previa presentazione di un piano di lavoro presentato 90 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Indicazioni: (1) Smantellamento dei materiali preesistenti e sostituzione con altro materiale esente da amianto; (2) Smaltimento del RCA (Rifiuto Contenente Amianto)

Adempimenti preliminari (1) Analisi del materiale per confermare la presenza d'amianto; (2) Presentazione alla Azienda Sanitaria USL di un piano di lavoro novanta giorni prima dell'inizio dei lavori (art. 34 D.Lgs. 277/1991); (3) Visite mediche preventive e periodiche dei lavoratori (in data non antecedente ad un anno) secondo le norme previste dal Decreto Legislativo 277/91, D.P.R. 1124/1965, D.M. 2.11.1987; (4) Informazione dei lavoratori sul rischio, sulle caratteristiche dell'intervento e sul contenuto del piano di lavoro (art. 26 Decreto Legislativo 277/1991); (5) Analisi di campioni ai fini della classificazione del rifiuto (Deliberazione CI 27/07/1984); (6) In caso di RCA tossico e nocivo, comunicazione alla Regione 30gg prima dell'inizio dei lavori, per lo stoccaggio provvisorio (D.L. 530/1994).

Procedure operative: (1) Allestimento del cantiere rispettando la normativa antinfortunistica; (2) Valutazione dell'esposizione dei lavoratori mediante misura delle fibre aerodisperse ovvero facendo riferimento ad indagini già effettuate in occasione di precedenti interventi (art. 24 e 30 D. Lgs. 277/1991); (3) Adozione di mezzi di protezione individuale (D.P.I.); (4) Eventuale trattamento preliminare della superficie dei materiali con soluzioni pellicolanti, in tecniche airless; (5) Smontaggio evitando operazioni distruttive; (6) Imballaggio dei RCA; (7) Stoccaggio temporaneo del RCA in area apposita o direttamente nel container destinato al trasporto; (8) Pulizia quotidiana dell'area di cantiere.

Adempimenti successivi (1) Movimentazione dei materiali di risulta tramite trasportatore autorizzato; (2) Redazione in quattro copie del formulario d'identificazione dei rifiuti prima della consegna ad un trasportatore autorizzato (art. 15 D.Lgs. 05/02/97 n°22); (3) Smaltimento dei rifiuti in discarica autorizzata (Deliberazione CI 27/07/1984); (4) Denuncia annuale da parte del produttore di rifiuti (D.M. 14/12/1992): (5) Tenuta registri di carico e scarico rifiuti; (6) Relazione annuale da parte dell'impresa di bonifica (art. 7 Legge 257/1992).

Delimitazione cantiere: durante lo svolgimento dei lavori dovranno essere adottate tutte le precauzioni per la tutela delle zone adiacenti non interessate dall'intervento e dalla contaminazione da amianto. Quando i luoghi sono naturalmente confinati (es. interno di un edificio) rivestire con fogli di polietilene l'area in cui si opera. Nei luoghi non confinati devono essere rispettate tutte le usuali misure per prevenire il rischio di rilascio e/o diffusione di fibre d'amianto.

Evacuare e recintare i luoghi soggetti all'intervento. Sgomberare per quanto possibile l'area. Recintare i luoghi soggetti all'intervento. Controllare gli accessi, impedire l'accesso agli estranei. Predisporre aree speciali non esposte a rischio di contaminazione in cui sia consentito agli addetti di mangiare, bere e sostare. Il cantiere dovrà essere confinato staticamente e dinamicamente, anche con barriere temporanee, quando e prevista un'esposizione di crisotilo superiore alle 0,6 ff/cm3 e 0,2 ff/cm3 di tutte le altre varietà di amianto. In questi cantieri si adotterà la stessa organizzazione dei cantieri prevista per gli interventi di rimozione.

Procedure: regolare il transito delle maestranze evitando interferenze con le attività eventualmente svolte nel resto del complesso sportivo. Separare i percorsi di entrata ed uscita dal cantiere. Nei cantieri in cui sussistono le condizioni di esposizione di cui agli art. 24 commi 3 o 5 del D. Lgs. 277/91 predisporre: adeguati servizi igienici provvisti di docce preferibilmente ad uso esclusivo degli addetti e con percorsi separati per l'accesso ed uscita dall'area di lavoro; indumenti da lavoro protettivi e sistemi adeguati da riporre in luogo separato da quello destinato agli abiti civili.

Aree esterne: qualsiasi zona al di fuori dell'area di lavoro o di passaggio che sia stata contaminata da polvere o da altri residui fuoriusciti dal cantiere dovrà essere quotidianamente pulita mediante aspirazione a secco o con metodologie ad umido.

AREA DI CANTIERE
Preparazione MATERIALI FRIABILI:
aspirare le polveri con sistemi dotati di filtri assoluti e rimuovere il materiale incoerente eventualmente presente sulla superficie dei MCA. Verificare lo spessore dei MCA e lo stato di conservazione (grado di aderenza al supporto, esistenza di fessurazioni, screpolature, giunti,

ecc.).

(ad emulsione, a calce, poliuretaniche bituminose, lucide ad olio, acriliche, epossidiche) in buone condizioni e ben aderenti. I MCA esposti all'attacco di concrezioni vegetali devono essere trattati con soluzioni biocide. Registrare l'esistenza di discontinuità e/o sovrapposizioni tra i MCA e con altri materiali in rapporto prossimale e funzionale con gli stessi MCA.

Applicazione dell'incapsulante MATERIALI FRIABILI:
(trattamento con prodotti penetranti). Eseguire prove preliminari per verificare l'idoneità del prodotto a saturare e consolidare i materiali da trattare. Il trattamento deve essere ripartito in varie applicazioni per non appesantire il materiale durante l'incapsulamento e per non ostruire precocemente l'originaria porosità.

Dosare le varie applicazioni del preparato in modo da ottenere una penetrazione profonda senza rischiare distacchi dovuti all'aumento di peso del materiale umido. Rispettare rigorosamente le prescrizioni del fabbricante ed in particolare: condizioni climatiche, diluizione, resa e tempi di essiccazione. Utilizzare attrezzature a spruzzo airless a bassa pressione oppure pompa manuale sempre a bassa pressione. E' consigliabile usare applicazioni di incapsulante di diverso colore in modo da assicurare l'uniformità di trattamento, ovvero in modo che ogni porzione del MCA riceva lo stesso numero di mani e la stessa quantità di prodotto. L'ultima applicazione deve formare uno strato superficiale continuo di spessore uniforme. Non tentare di riparare fessurazioni e/o screpolature con composti impregnanti. Rinforzare i MCA friabili lievemente o moderatamente screpolati e/o fessurati mediante un ulteriore trattamento di rinforzo. Dopo le varie applicazioni di preparati penetranti, applicare due mani di composto ricoprente. Incorporare tra queste uno strato di tessuto non tessuto (a base di fibre di vetro o nylon). Poggiare tale strato sulla superficie ancora umida del primo strato ricoprente. Annegare l'armatura di rinforzo esercitando una lieve pressione con un rullo o pennello morbido. Aspettare la completa essiccazione e poi applicare lo strato finale quando quello precedente risulta completamente asciutto. Quando i rivestimenti friabili contenenti amianto hanno funzione antifiamma, bisogna ristabilire tale funzione originaria mediante ulteriore trattamento con vernici intumescenti da sovrapporre al trattamento incapsulante.

MATERIALI COMPATTI:
(trattamento con prodotti ricoprenti).Dovranno essere ben puliti ed asciutti. Eseguire prove preliminari per verificare la capacità di adesione del prodotto incapsulante con il supporto da trattare. Rispettare le prescrizioni del fabbricante: condizioni climatiche, diluizione, resa, tempi di essiccazione e condizioni di esercizio. Per le applicazioni utilizzare attrezzature a spruzzo a bassa pressione. E' necessario formare un rivestimento superficiale continuo ed uniforme, Per tale scopo eseguire almeno due applicazioni del preparato ricoprente. Quando, in rapporto con la superficie del manufatto ci sono discontinuità dovute a sovrapposizioni, giunti, rinzaffi, ecc. lo strato di continuità superficiale della membrana incapsulante deve essere ottenuto incorporando nel primo strato ancora umido strisce di materiale di rinforzo di dimensioni adeguate. (materiale tessuto non tessuto a base di fibre di vetro o nylon.

Rifiuti Il cantiere deve essere sgombrato dai rifiuti prodotti. I filtri delle attrezzature, i D.P.I., i teli di confinamento, gli indumenti di lavoro monouso, i materiali di pulizia (segatura, stracci, ecc.), i fanghi prodotti dalle attrezzature di pulizia, devono essere imballati e smaltiti come RCA.

Restituzione aree Per la restituzione delle aree (interne od esterne) contenenti impianti tecnici coibentati o comunque aventi componenti con amianto che siano state oggetto di un intervento di bonifica (anche incapsulamento), si applica il comma 6 del D.M. Sanità 6/9/94 (Circ. Min. San. 12/4/95 n° 7 G.U. 19/4/95 n° 91). In tali casi dovrà essere richiesta la certificazione della restituibilità all'azienda USL competente che dovrà verificare, a spesa della committenza, l'assenza dei residui di MCA entro l'area ed una concentrazione effettiva delle fibre nell'atmosfera entro il cantiere non superiore alle 2 ff./litro valutata con la metodologia SEM. Tutte le superfici nell'area di lavoro, compresi i mobili, gli attrezzi, ed i fogli di polietilene dovranno essere puliti con segatura bagnata e con aspiratore tipo Vacuum Cleaner. Tutta l'area deve essere nebulizzata con acqua e/o soluzione diluite di incapsulante. Dopo la prima pulizia i fogli di plastica di protezione possono essere tolti ed insaccati come RCA. Le zone devono essere lasciate pulite a vista. Ottenuta la certificazione ufficiale si potrà rendere accessibile l'area.

La restituzione delle zone in cui sono stati incapsulati MCA compatti costituenti opere interne od esterne dell'edificio non è specificatamente normata, è però comunque soggetta ai principi generali della "buona tecnica" e della "regola dell'arte".

AREA DI CANTIERE

E' consigliabile concordare preventivamente con la committenza e/o Azienda USL competente i criteri di verifica dell'avvenuta decontaminazione. A norma della circolare 10/7/86 n° 45 del Ministero della Sanità, le Aziende Sanitar ie possono certificare la restituibilità dei locali bonificati quando la concentrazione di fibre aero disperse negli stessi non supera il doppio di quella di fondo. Per valore di concentrazione del fondo s'intende quello determinato in spazi non confinati prossimi all'edificio in esame, in condizioni di calma di vento (vel. < 0,5 m/sec.). Tutte le determinazioni dovranno essere effettuate mediante microscopia elettronica analitica.

Soggetti di riferimento:

Committente:	**Amministrazione Comunale di Pasian di Prato**		
Responsabile dei lavori Responsabile unico del Servizio	**Geom. .**	**Giulio**	**MERONI**
Coordinatore in fase di progettazione	**dott. arch.**	**Claudio**	**FLOREANCIG**
Coordinatore in fase di esecuzione:	**dott. arch.**	**Claudio**	**FLOREANCIG**

CAPITOLO II
DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 7
Quadro generale di riferimento legislativo - Norme e prescrizioni integranti il Capitolato.

Per l'attuazione dei lavori in oggetto e per quanto non disciplinato espressamente nel presente Capitolato si fa rinvio alle seguenti disposizioni legislative:

L. n. 2248/1865 (Legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F) (Per quanto applicabile)

Legge n. 55/90 (Legge 19.03.1990 n. 55, e s.m.i) (normativa Antimafia) (Per quanto applicabile)

D.Lgs. 09 APRILE 2008 N. 81 e s.m.i. (Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro nella fattispecie nei cantieri temporanei o mobili)

D.P.R. n. 34/2000 (Decreto del Presidente della Repubblica 25.01.2000, n. 34 – Regolamento per l'istituzione di un sistema di qualificazione unico dei soggetti esecutori di lavori pubblici.

D.Lgs n. 163 del 12 aprile 2006 e s.m.e i. – **Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE**

D.P.R. 5 0ttobre 2010 n. 207 relativo al "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs n. 163 del 12 aprile 2006 e s.m.e i. – **Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE. Applicato interamente anche per gli articoli non indicati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto**

L.R. 14/2002 e s.m.i. (L.R. 31.05.2002 "Disciplina organica dei lavori pubblici" con le modifiche introdotte dall'art. 13 della L.R. 30.04.2003 n. 12. F.V.G.), ***per quanto applicabile****.-*

*Regolamento "Regionale" (Regolamento di attuazione previsto dalla legge regionale 14/2002 recante "Disciplina organica dei lavori pubblici" approvato con D.P.G.R. 05.06.2003, n. 0165/Pres. F.V.G****.), per quanto applicabile****.-*

Capitolato generale "Regionale" (Capitolato generale d'appalto per lavori pubblici da realizzarsi nel territorio regionale di cui all'art. 34 della legge regionale 14/2002 approvato con D.P.G.R 05.06.2003 n. 0166/Pres. F.V.G.), ***per quanto applicabile****.-*

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per la quale il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

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.

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.

Per tutto quanto non espressamente regolato nel contratto d'appalto e nel presente Capitolato Speciale, si applicano le disposizioni regionali e nazionali concernenti i lavori pubblici.

L'impresa dovrà inoltre ottemperare, sotto la sua esclusiva responsabilità, alle Leggi, ai Regolamenti ed alle prescrizioni emanate dalle competenti Autorità in materia di Lavori Pubblici, relativamente ai materiali da costruzione, alla sicurezza ed igiene del lavoro e simili.

Art. 8
Documenti che fanno parte del contratto.

Il presente Capitolato Speciale d'appalto costituisce parte integrante del contratto d'appalto, unitamente a quanto segue:

1	Il Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici
2	Il Capitolato Speciale d'Appalto
2	Gli elaborati di progetto di seguito descritti: - Relazioni tecniche - Tavole grafiche di progetto
3	L'elenco dei prezzi unitari;
4	I piani di sicurezza previsti dall'art. 100 del D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 – (attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro nella fattispecie nei cantieri temporanei e mobili
5	Il piano operativo di sicurezza di cui all'art. 131, comma 2 lettera c) del D.Lgs n. 163 del 12 aprile 2006, e D.P.R. 207/2010, art 17 comma 1 lettera a, art 89 comma 1 lettera h, art. 96 comma 1 lettera g del D.Lgs 09 aprile 2008 n. 81
6	Il cronoprogramma

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- la Legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
- Il D.Lgs n. 163 del 12 aprile 2006
- Il D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 (applicato interamente anche se non indicato)

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei dai rapporti negoziali:

- il computo metrico e il computo metrico estimativo;
- le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorchè 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 agli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del D.P.R. n. 207/2010 e dell'articolo 132 del D.Lgs 163/2006.-

- La Direzione dei Lavori si riserva di consegnare all'impresa, nel corso dei lavori e nell'ordine che riterrà opportuno, disegni supplementari delle opere da eseguire.

Art. 9
Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione di tutta la normativa applicabile alla materia di Lavori Pubblici che è parte integrante del contratto anche ove non espressamente richiamata, nonché di completa accettazione di tutte le norme che regolano l'appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Ai sensi dell'articolo 106 commi 2 e 3 del D.P.R. n. 207/2010, l'appaltatore, in apposito verbale sottoscritto con il responsabile unico del procedimento, dà atto, senza riserva alcuna, di aver effettuato uno studio approfondito del progetto, di aver verificato la disponibilità dei siti e lo stato dei luoghi, e di tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori realizzabili per il prezzo corrispondente all'offerta presentata. Inoltre attesta di aver verificato l'esistenza e reperibilità sul mercato dei materiali, in relazione ai tempi previsti per l'esecuzione dei lavori e di aver previsto soluzioni per la raccolta, il trasporto e lo smaltimento e/o residui di lavorazione.

Art. 10
Fallimento dell'appaltatore

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 340 e 341 della legge n. 2248 del 1865.

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'art. 37 del D.Lgs. n. 163 del 12 Aprile 2006.

Art. 11
Rappresentanza dell'impresa durante l'esecuzione dei lavori

L'appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza a persona in possesso dei requisiti di idoneità tecnica e morale per l'esercizio delle attività necessarie all'esecuzione del contratto a norma del contratto.

L'appaltatore o il suo rappresentante devono garantire la presenza sul luogo dei lavori durante tutta la durata dell'appalto.

Al rappresentante dell'appaltatore sono comunicati a tutti gli effetti, anche legali, gli ordini verbali e scritti

L'appaltatore resta comunque responsabile dell'operato del suo rappresentante.

L'appaltatore deve provvedere alla condotta effettiva dei lavori con personale tecnico idoneo di provata capacità ed adeguato, numericamente e qualitativamente, alle necessità ed agli obblighi assunti con il programma di esecuzione dei lavori.

L'appaltatore risponde dell'idoneità dei dirigenti di cantiere ed in genere di tutto il personale addetto al medesimo.

La Direzione Lavori può ottenere l'allontanamento dal cantiere del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza.

Art. 12
Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

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.

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 l'art. 167 del D.P.R. 207/2010 e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

CAPITOLO III
TERMINI E DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE E DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 13
Consegna dei Lavori

La consegna dei lavori sarà effettuata entro 45 giorni dalla data di stipulazione del contratto di appalto con le modalità di cui al D.P.R. 207/2010 e D.Lgs. n. 163/2006. La stessa potrà essere effettuata anche subito dopo l'aggiudicazione definitiva e prima della stipulazione del contratto, ai sensi dell'art. 153 comma 1 secondo periodo e comma 4 del D.P.R. n. 207/2010 e articolo 11 comma 9, periodo terzo e quarto e comma 12 del D.Lgs. n. 163/2006.

Della consegna sarà redatto regolare verbale dalla data del quale decorreranno i termini di avanzamento e d'ultimazione fissati dal contratto.

La consegna dei lavori potrà essere effettuata anche in più tempi.

Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni, decorsi i quali l'appaltatore può richiedere di recedere dal contratto.

Nel caso di subentro di un appaltatore ad un altro nell'esecuzione dell'appalto, il direttore dei lavori redige apposito verbale di consegna alla nuova impresa in contraddittorio con entrambi gli appaltatori per accertare la consistenza dei materiali, dei mezzi d'opera e di quant'altro il nuovo appaltatore deve assumere dal precedente, e per indicare le indennità da corrispondersi. Si applicano le norme di cui al DPR n. 207/2010 e D.Lgs n. 163/2006.

Art. 14
Verbale di consegna

Il verbale di consegna contiene dichiarazioni inerenti all'area su cui devono eseguirsi i lavori, secondo quanto previsto nel D.P.R. 207/2010 e D.Lgs. n. 163/2006, è redatto in doppio esemplare ed è firmato dal direttore dei lavori e dall'appaltatore. Un esemplare è inviato al responsabile unico del procedimento che ne rilascia copia conforme all'appaltatore, ove questi lo richieda.

Sul verbale di consegna vanno formulate le eventuali riserve che l'appaltatore intende far valere qualora abbia riscontrato all'atto della consegna differenze rispetto a quanto previsto nel progetto esecutivo.

Art. 15
Inizio dei lavori

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.

Art. 16
Termini per l'ultimazione dei lavori

Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori compresi nell'appalto, fatto salvo diverse offerte in fase di gara, è stabilito in **giorni 180 (centoottanta)** naturali, successivi e continui (comprese le ferie contrattuali) con decorrenza dalla data del verbale di consegna redatto ai sensi dell'art. 154 del D.P.R. n. 207 del 05.10.2010.

Ai sensi e nel rispetto dell'art. 40 del D.P.R. n. 207 del 05.10.2010, i giorni di normale andamento stagionale sfavorevole partono dal primo di dicembre compreso per un totale di giorni 60.

Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori compresi nell'appalto viene pertanto convenzionalmente stabilito:

a) in **giorni 180 (centoottanta)** qualora il periodo di esecuzione, in dipendenza della data della consegna, decorra completamente al di fuori dell'intervallo suddetto;

b) nel caso in cui il periodo lavorativo ricomprenda interamente o in parte i giorni di andamento stagionale sfavorevole, tali giorni verranno aggiunti al tempo utile complessivo.

L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma 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 verbale di accertamento ai fini della presa in consegna anticipata previsto dall'art. 230 del D.P.R. n. 207 del 05.10.2010,riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 17
Sospensioni e proroghe

In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscono 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 sentito l'appaltatore; costituiscono 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 Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.

Il verbale di sospensione deve contenere:

a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;

b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;

c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.

Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; se il R.U.P. non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.

Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 190 del D.P.R. n. 207 del 2010.

In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. 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 R.U.P.

Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.

Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni ei cui ai commi 3 e 4.

Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

Art. 18
Sospensione illegittima

Le sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle stabilite dall'articolo 17 sono considerate illegittime e danno diritto all'appaltatore ad ottenere il riconoscimento dei danni prodotti.

Ai sensi dell'articolo 1382 del codice civile, il danno derivante da sospensione illegittimamente disposta è quantificato secondo i criteri definiti dal D.P.R. 207/2010 e D.Lgs. n. 163/2006.-

Art. 19
Proroga

L'appaltatore, qualora per causa a lui non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini contrattuali, con domanda motivata può richiederne la proroga presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui all'articolo 16.

Il direttore dei lavori verifica le circostanze che giustificano la richiesta e trasmette proprio parere al responsabile unico del procedimento che deve dare risposta entro trenta giorni dal suo ricevimento.

In caso di accoglimento della domanda o di sua reiezione la stazione appaltante dà sollecita comunicazione all'impresa con lettera raccomandata.

Art. 20
Penali in caso di ritardo

Ai sensi dell'articolo 145, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo **zerovirgolasette per mille (euro 0,7 ogni mille**) dell'importo contrattuale.-.

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 ai sensi dell'articolo 13, comma 2 oppure comma 3;

b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 13, comma 4;

c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;

d) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

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.

Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte del direttore dei lavori, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione.

L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 21, in materia di risoluzione del contratto.

L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 21
Cronoprogramma

Il cronoprogramma delle lavorazioni viene redatto al fine di stabilire in via convenzionale, anche nel caso di lavori compensati a prezzo chiuso, l'importo degli stessi da eseguire per ogni frazione in cui è stato diviso il tempo contrattuale decorrente dalla data di consegna ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 43, comma 10 del D.P.R. n. 207/2010.

Art. 22
Programma esecutivo

Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del D.P.R. n. 207 del 2010, entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto, 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 incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

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 appaltante;

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) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008; In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.

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.

Art. 23
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 assimi-labili;
e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal capitolato speciale d'appalto e dal D.P.R. 05 ottobre 2010 n. 207;
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. 24
Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

Qualora l'esecuzione dei lavori ritardi di gg. 30 naturali e consecutivi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del programma, il Direttore Lavori assegna all'appaltatore un termine, con le modalità di cui all'art. 136 del D.Lgs. n. 163/2006 per portare a compimento i lavori.

Dopo tale termine il direttore dei lavori verifica in contraddittorio con il medesimo appaltatore, o in sua mancanza con l'assistenza di due testimoni, gli effetti dell'ultimazione impartita e compila un processo verbale da trasmettere al responsabile unico del procedimento, il quale, qualora l'inadempienza permanga e si configuri, pertanto, un grave ritardo, propone la risoluzione del contratto alla stazione appaltante competente a deliberarla.

Per quanto non riportato si applicano le norme di cui al D.P.R. n. 207/2010 e D.Lgs. n. 163/2006.-

Sono a carico dell'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto (art. 1453 **c.c.)**

Art. 25
Personale dell'Impresa, disciplina nei cantieri

L'impresa dovrà provvedere alla condotta effettiva dei lavori, con personale tecnico idoneo di provata capacità, ed adeguato numericamente e qualitativamente, alle necessità ed in relazione agli obblighi assunti con il cronoprogramma *e con la presentazione del programma* di esecuzione dei lavori.

L'impresa risponde dell'identitá e dell'idoneità del personale addetto al cantiere, ivi compreso quello dipendente da eventuali ditte subappaltatrici. L'ufficio di Direzione Lavori ha il diritto di ottenere l'allontanamento immediato dai cantieri stessi di qualunque addetto ai lavori non regolarmente autorizzato.

CAPITOLO IV
DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 26
Anticipazione

Al presente appalto, in deroga ai vigenti divieti di anticipazione del prezzo, nel caso in cui l'appalto venga bandito entro il 31 dicembre 2014, si applica la normativa prevista dalla legge 9 agosto 2013 n. 98, art. 26 ter, che prevede la corresponsione in favore dell'appaltatore di un'anticipazione pari al 10% dell'importo contrattuale;in esecuzione a tali disposizioni trova applicazione gli articoli 124, commi 1, 2 e 140, commi 2, 3 del regolamento di cui al DPR 5 ottobre 2010 n. 207.
Come previsto dal comma 3 dell'art. 26 ter della legge 9 agosto 2013, se il contratto viene sottoscritto nel corso dell'ultimo trimestre dell'anno, l'anticipazione è effettuata nel primo mese dell'anno successivo ed è compensata nel corso del medesimo anno contabile

Art. 27
Premio di accelerazione

Non è previsto nessun premio di accelerazione.

Art. 28
Contabilità lavori

a. Lavori a misura

La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date dalle 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 e rilevate in loco senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non siano stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura è sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite nel presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali

La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari contrattuali.

b. Lavori a corpo

La valutazione dei lavori a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo e secondo le risultanze degli elaborati grafici ed ogni altro allegato progettuale contrattualmente vincolante; il corrispettivo contrattuale dei lavori a corpo è fisso ed invariabile. Ai sensi della Deliberazione dell'AVCP n. 56 del 03/12/2008 D.Lgs 163/2006 Artt n. 53 e n. 132, nessuna delle parti contraenti può pretendere una modifica del prezzo convenuto, sulla base di una verifica delle quantità delle lavorazioni effettivamente eseguite. Le opere vanno eseguite per le quantità necessarie per rendere l'opera finita, funzionale a regola d'arte a prescindere dalle quantità previste in progetto ed elenco prezzi.-

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo è sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite nel presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso potrà essere chiesto per lavori, forniture o prestazioni che, pur non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano comunque rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso vale per lavori, forniture o prestazioni intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dei lavori appaltati secondo le regole dell'arte.

I lavori a corpo saranno contabilizzati applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate all'art. 3 del presente Capitolato Speciale e registrando la quota percentuale dell'aliquota relativa a ciascuna categoria che è stata eseguita.

c. Lavori in economia

Gli eventuali lavori in economia saranno contabilizzati secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa.

d. Oneri della sicurezza

Gli oneri della sicurezza verranno integralmente corrisposti all'Appaltatore secondo le modalità previste dall'art. 3 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

e. Disposizioni relative ai prezzi contrattuali

I prezzi contrattuali sono, in ogni caso, comprensivi di tutte le spese necessarie e delle seguenti prestazioni:

a) per i materiali: ogni spesa, nessuna eccettuata, per forniture, trasporti, cali, perdite, sprechi, ecc. ed ogni prestazione occorrente per consegnarli pronti all'impiego, a piè d'opera, in qualsiasi punto del lavoro
b) per gli operai: ogni spesa per fornire le maestranze di utensili. ed attrezzi, spese accessorie di ogni specie, trasporti, baracche per alloggi, ecc., nonché la spesa per l'illuminazione dei cantieri nel caso di lavoro notturno
c) per i noli: ogni spesa per dare i macchinari e mezzi d'opera a piè di lavoro pronti all'uso, con gli accessori e quanto occorre per la loro manutenzione ed il regolare funzionamento (lubrificanti, combustibili, energia elettrica, pezzi di ricambio, ecc.), nonché l'opera dei meccanici, dei conducenti e degli eventuali aiuti per il funzionamento;
d) per i lavori a corpo: tutte le spese per i mezzi d'opera e per assicurazioni di ogni genere; tutte le forniture occorrenti; la lavorazione dei materiali e loro impiego secondo le specificazioni contenute nel presente capitolato, le spese generali, le spese di indennità di passaggio attraverso proprietà private o di occupazioni di suolo pubblico e privato.

Sono inoltre comprese le spese per opere provvisorie, nessuna esclusa, carichi, trasporti, scarichi e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a regola d'arte

Per l'esecuzione dei lavori non previsti o per i quali non si abbiano corrispondenti prezzi nell'elenco, si procederà alla determinazione di nuovi prezzi con le norme di cui al D.Lgs 163/2006 e D.P.R. n. 207/2010.

Art. 29
Tracciabilità dei flussi finanziari

Ai sensi del comma 8 dell'art. 3 della legge 13 agosto 2010 n. 136, l'appaltatore assume l'obbligo di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla succitata legge. L'appaltatore, il subappaltatore o il subcontraente che ha notizia dell'inadempimento della propria controparte agli

obblighi di tracciabilità finanziaria di cui al presente articolo ne da' immediata comunicazione alla stazione appaltante e alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante o l'amministrazione concedente. Tale disposizione vale anche per eventuali subcontratti (subappaltatori, cottimisti, fornitori, lavoratori autonomi).

Art. 30
Pagamenti in acconto

I pagamenti avvengono per stati di avanzamento dei lavori, che verranno compilati dalla Direzione Lavori non appena sarà maturato a favore dell'Appaltatore un credito al netto del ribasso d'asta, delle trattenute di legge e di contratto, ivi incluso l'eventuale recupero degli acconti già corrisposti, pari a quanto stabilito in contratto; in assenza di tale indicazione rimane fissato un importo di **Euro 80.000,00. (diconsi Euro ottantamila).**
I materiali approvvigionati in cantiere, ove destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dalla Direzione Lavori, potranno venire compresi negli stati d'avanzamento ai sensi dell'art. 180 del D.P.R. 207 del 05.10.2010 nei limiti del 50% del loro valore, valutato a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.
Ai sensi dell'art. 141 del D.P.R. n° 207 del 05. 10 .2010 nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a quarantacinque giorni la stazione appaltante dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data di sospensione.
Dopo trenta giorni dall'inizio del periodo di andamento stagionale sfavorevole e dopo la fine lavori, la stazione appaltante può disporre la compilazione di uno stato di avanzamento qualunque sia l'ammontare della rata di acconto maturata.
Ai sensi dell'art. 143 del D.P.R. n. 207 del 05.10.2010, entro 45 giorni dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori, il responsabile del procedimento emette il certificato di pagamento delle rate di acconto.
Nel caso di cui al paragrafo 4, i 45 giorni decorreranno dalla scadenza del novantesimo giorno di sospensione.
Ai sensi dell'art. 4 comma 3, del D.P.R. n. 207 del 05.10.2010, 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.
La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato con l'emissione del titolo di spesa a favore dell'Appaltatore, che dovrà essere effettuata entro i successivi 30 giorni.
Non saranno ammesse in contabilità opere e forniture previste dal progetto, fin tanto che l'impresa non avrà prodotto la documentazione necessaria (ad es. marchiatura CE, certificazioni, omologazioni, dichiarazioni, asseverazioni, bolle, schede tecniche, ecc) ai fini della accettazione delle stesse, dell'ottenimento di collaudi, certificazioni, ecc (ad esempio C.P.I., collaudo ISPELS, ecc.) previsti dalla normativa vigente e/o da prescrizioni contrattuali. Detta documentazione dovrà essere completa ed accettata dal Direttore dei Lavori.
Ai sensi dell'art. 4 c.2 del D.P.R. 207 del 05.10.2010, i pagamenti in acconto sono subordinati all'acquisizione da parte della Stazione Appaltante della Dichiarazione Unica di Regolarità Contributiva (DURC) in corso di validità. Qualora dalle dichiarazioni risultino irregolarità dell'impresa, l'ente appaltante provvede direttamente al pagamento delle somme dovute rivalendosi sugli importi ancora spettanti all'impresa.
In occasione dei pagamenti in acconto, analogamente alle procedure e presupposti previsti per l'impresa principale, la Stazione Appaltante provvederà ad acquisire il D.U.R.C. relativo alle imprese subappaltatrici.
La Stazione Appaltante provvederà a acquisire il D.U.R.C. dell'Impresa appaltatrice e subappaltatrici; il ritardo nel ricevimento del D.U.R.C. non sarà motivo per avanzare richieste di interessi o di indennizzi a qualunque titolo da parte dell'Appaltatore. E' facoltà dell'Appaltatore produrre il DURC in corso di validità contestualmente all'emissione del Certificato di pagamento da parte del Responsabile Unico del Procedimento.
L'Appaltatore è altresì tenuto a trasmettere per ogni stato d'avanzamento e per ciascuna lavorazione affidata in subappalto una dichiarazione in merito ai pagamenti effettuati al subappaltatore, ovvero la dichiarazione che a termini del contratto di subappalto nessun pagamento è dovuto. Dette dichiarazioni dovranno essere controfirmate per conferma anche dal subappaltatore.
Si richiama che ai sensi dell'art. 118 c.3 del D.Lgs. 163/2006, è fatto obbligo all'affidatario di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da essi affidatari corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

Art. 31
Pagamenti a saldo

La rata di saldo, unitamente alle ritenute a garanzia dell'osservanza delle norme in materia previdenziale e di qualsiasi altro credito eventualmente spettante all'impresa per l'esecuzione dei lavori è pagato, quale rata di saldo, entro 90 giorni dall'emissione del certificato di regolare esecuzione, secondo quanto previsto dall'art. 143 del D.P.R. n. 207 del 05.10.2010.
I pagamenti a saldo sono subordinati all'acquisizione della dichiarazione di regolarità contributiva e retributiva come indicato all'articolo precedente.
Ai sensi dell'art. 4 c.2 del D.P.R. 207 del 05.10.2010, il pagamento dei corrispettivi a titolo di saldo è subordinato all'acquisizione da parte della Stazione Appaltante del Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC) dell'impresa appaltatrice, compresi gli eventuali subappaltatori ed imprese mandanti. Qualora dalle dichiarazioni risultino irregolarità dell'impresa, l'ente appaltante provvede direttamente al pagamento delle somme dovute rivalendosi sugli importi ancora spettanti all'impresa.
La Stazione Appaltante provvederà a acquisire il D.U.R.C. dell'Impresa appaltatrice e subappaltatrici; il ritardo nel ricevimento del D.U.R.C. non sarà motivo per avanzare richieste di interessi o di indennizzi a qualunque titolo da parte dell'Appaltatore. E' facoltà dell'Appaltatore produrre il DURC in corso di validità contestualmente all'emissione del Certificato di pagamento da parte del Responsabile Unico del Procedimento.
Il pagamento a saldo è in ogni caso subordinato alla trasmissione di copia di tutte le fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti al subappaltatore. La lettera di trasmissione delle fatture quietanzate, controfirmata dal subappaltatore, dovrà riportare l'importo complessivo del pagamento eseguito per il lavoro in subappalto. S'intende che in caso di ritardo nella trasmissione di dette fatture i termini per il pagamento della rata di saldo restano sospesi.
Il pagamento della rata di saldo, viene disposto previa garanzia fideiussoria per un importo pari alla rata stessa maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del D.Lgs. n. 163 del 12 Aprile 2006 e dell'art. 124 c. 2 del D.P.R. n. 207 del 05.10.2010. Tale garanzia sarà svincolata dopo due anni dal collaudo.

Art. 32
Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 143 del D.P.R. 207 del 05.10.2010 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora

nella misura stabilita dell'art. 133 comma 1 del D.Lgs. n. 163 del 12 Aprile 2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" e dall'art. 144 del D.P.R. 207 del 05.10.2010.
Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita dell'art. 133 comma 1 del D.Lgs. n. 163 del 12 Aprile 2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" e successive modifiche ed integrazioni e dall'art. 144 del
D.P.R. 207 del 05.10.2010. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in
acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
Il saggio degli interessi di mora previsto ai commi precedenti è comprensivo del maggior danno ai sensi dell'articolo 1224, comma 2, del codice civile. In riferimento ai commi 1,2,3,4 di cui al presente articolo ed in quanto applicabile si invoca il D.Lgs 9novembre 2012 n. 192.

Art. 33
Ritardi nel pagamento delle rate di saldo

Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 23 del presente Capitolato Speciale d'Appalto, per causa imputabile all'Amministrazione, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
Qualora il ritardo nelle emissioni del certificato o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora, come specificati all'art. 24 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.
Il saggio degli interessi di mora previsto ai commi precedenti è comprensivo del maggior danno ai sensi dell'articolo 1224, comma 2, del codice civile.
In riferimento ai commi 1,2,3 di cui al presente articolo ed in quanto applicabile si invoca il D.Lgs 9 novembre 2012 n. 192.

Art. 34
Revisione prezzi, adeguamento prezzi

Il prezzo chiuso si applica ai sensi dell'art. 133 comma 3 del D.Lgs. n. 163 del 12 Aprile 2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" e successive modifiche ed integrazioni. La revisione dei prezzi ai sensi dell'art. 133 comma 2 del D.Lgs. n. 163 del 12 Aprile 2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" e successive modifiche ed integrazioni non è dovuta.

Ai sensi dell'art. 133 comma 3bis del D.Lgs. n. 163 del 12 Aprile 2006, qualora l'appaltatore intenda far valere l'applicazione della disciplina di cui al comma 1 primo periodo, dovrà farne esplicita richiesta al Responsabile Unico del Procedimento entra 60 giorni dalla data di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale del decreto Ministeriale di cui all'art. 133 comma 3 del succitato codice; al ricevimento di detta istanza, il RUP darà immediata disposizione al Direttore dei Lavori affinché effettui i relativi conteggi. A far data dal ricevimento della richiesta dell'Appaltatore, si procederà quindi nei termini e nei modi di cui all'art. 172 del D.P.R. 207 del 05.10.2010. In deroga al comma 1 si applica l'art. 133 comma 4 del D.Lgs. n. 163 del 12 Aprile 2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" e successive modifiche ed integrazioni. Nel caso ricorrano gli estremi per l'applicazione di detta disciplina, si procederà ai sensi dell'art. 171 del D.P.R. 207 del 05.10.2010.

Ai sensi dell'art. 133 comma 6bis del D.Lgs. n. 163 del 12 Aprile 2006, qualora l'appaltatore intenda far valere l'applicazione della disciplina di cui al comma 3, dovrà farne esplicita richiesta al Responsabile Unico del Procedimento entra 60 giorni dalla data di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale del decreto Ministeriale di cuiall'art. 133 comma 6 del succitato codice.

Art. 35
Cessione del contratto e cessione dei crediti

E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'art. 117 comma 4 del D.Lgs. n. 163 del 12 Aprile 2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" e successive modifiche ed integrazioni e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla
Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal responsabile del procedimento.

Art. 36
Ultimazione dei Lavori

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'appaltatore comunicata per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio e rilascia il relativo certificato.

Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del Direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

L'ultimazione dei lavori potrà essere accertata anche in maniera frazionata mediante certificati di ultimazione e cioè relativamente a quella parte di opere comprese nell'appalto che vengano progressivamente completate.

Il termine utile contrattuale di ultimazione si intenderà però rispettato quando, entro la data prescritta, siano state completate tutte le opere comprese nell'appalto.

La mancata ultimazione delle opere comporta la messa in mora dell'impresa e l'addebito della penale.

CAPITOLO V
CAUZIONI E GARANZIE

Art. 37
Garanzia a corredo dell'offerta

Ai sensi dell'art. 75 del D.Lgs. n. 163 del 12 Aprile 2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" e successive modifiche ed integrazioni, è richiesta una garanzia a corredo dell'offerta pari al 2% del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, che dovrà essere presentata al momento dell'offerta ed avere validità per almeno 180 giorni dalla scadenza del termine fissato per la presentazione dell'offerta.

Art. 38
Cauzione definitiva

Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 123 del D.P.R. n. 207del 2010, è richiesta una garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se l'aggiudicazione è fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso è superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.

La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità agli schemi di cui all'art. 252 comma 6 del D.lgs. n 163/2006, in conformità all'articolo 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.

La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75% (settantacinque per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.

La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25% (venticinque per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.

La Stazione appaltante 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 della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.

La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 se, in corso d'opera, è stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; 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.

Ai sensi dell'articolo 146, comma 1, del D.P.R. n. 207 del 2010, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti.

Ai sensi dell'articolo 113, comma 4, del Codice dei contatti, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto all'operatore economico che segue nella graduatoria.

Art. 39
Riduzione delle garanzie

Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 35 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001:2008, di cui agli articoli 3, comma 1, lettera mm) e 63, del D.P.R. n. 207 del 2010. La certificazione deve essere stata rilasciata per il settore EA28 e per le categorie di pertinenza.

In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate se il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.

In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.

In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 49 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010.

Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010 o da separata certificazione ai sensi del comma 1.

In deroga al comma 5, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato da separata certificazione di cui al comma 1 se l'impresa, in relazione allo specifico appalto e in ragione dell'importo dei lavori che dichiara di assumere, non è tenuta al possesso della certificazione del sistema di qualità in quanto assuntrice di lavori per i quali è sufficiente l'attestazione SOA in classifica II.

Art. 40
Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 125, del D.P.R. n. 207 del 2010, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione per parti

determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione . Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al D.M. n. 123 del 2004.

La garanzia 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; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:

a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto, cosi distinta:

partita 1) per le opere oggetto del contratto: importo del contratto stesso, al netto degli importi di cui alle partite 2) e 3),

partita 2) per le opere preesistenti: euro 30.000,00 ,

partita 3) per sgomberi: euro 20.000,00 ,

b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.

La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00 .

Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:

a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;

b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.

Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 128, comma 1, del D.P.R. n. 207 del 2010, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.

Ai sensi dell'articolo 125, comma 3, secondo periodo, del D.P.R. n. 207 del 2010 le garanzie di cui al comma 3, limitatamente alla lettera a), partita 1), e al comma 4, sono estese sono estese fino a 24 (ventiquattro) mesi dopo la data dell'emissione del certificato di regolare esecuzione ; a tale scopo:

a) l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa in conformità agli schemi di cui all'art. 252 comma 6 del D.lgs. n 163/2006;

b) l'assicurazione copre i danni dovuti a causa risalente al periodo di esecuzione o dovuti a fatto dell'appaltatore nelle operazioni di manutenzione previste tra gli obblighi del contratto d'appalto;

c) restano ferme le condizioni di cui ai commi 5 e 6.

In caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari alla garanzia assicurativa di cui al comma 8 si applica la disciplina di cui al comma 6, terzo periodo.

CAPO VI
DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 41
Variazione dei lavori

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 per questo l'appaltatore 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 43, comma 8, 161 e 162 del D.P.R. n. 207 del 2010 e dall'articolo 132 del Codice dei contratti.

Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.

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, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

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 5 % (cinque per cento) dell'importo delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate nella tabella di cui all'articolo 3, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.

Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, 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% (cinque per cento) dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera al netto del 50 per cento degli eventuali ribassi d'asta conseguiti in sede di aggiudicazione.

Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.

Non costituiscono variante, ai sensi dei commi precedenti, i maggiori costi dei lavori in economia previsti dal contratto o introdotti in sede di variante, causati dalla differenza tra i costi di cui all'articolo 24, comma 1, lettera b), vigenti al momento dell'esecuzione dei predetti lavori in economia e i costi previsti dal contratto o introdotti in sede di variante. Resta ferma la necessità del preventivo accertamento della disponibilità delle risorse finanziarie necessarie da parte del RUP, su segnalazione della direzione dei lavori, prima dell'avvio dei predetti lavori in economia e in ogni occasione della loro variazione in aumento.

La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 44, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo 45.

Nei casi, alle condizioni e con le modalità di cui all'articolo 162, commi 4, 5 e 6, del D.P.R. n. 207 del 2010, l'appaltatore, durante il corso dei lavori può proporre al direttore dei lavori eventuali variazioni migliorative ai sensi del precedente comma 5. Qualora tali variazioni siano accolte dal direttore dei lavori, il relativo risparmio di spesa costituisce economia a favore della Stazione appaltante.

Art. 42
Varianti per errori od omissioni progettuali

Se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono 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.

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.

I titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; 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.

Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 54, commi 4, 5 e 6, in quanto compatibile.

Art. 43
Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 3.

Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1 non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 163 del D.P.R. n. 207 del 2010.

CAPITOLO VII
DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 44
Norme di sicurezza generali

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.

L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

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.

L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

Art. 45
Piano di sicurezza e di coordinamento

Il piano di sicurezza e di coordinamento è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede l'ipotesi di organizzazione delle lavorazioni atta a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, come previsto dal D.P.R. 207/2010 e D.Lgs. n. 163/2006

Per cantieri di entità e tipologia previsti dal D.lg. n. 81/2008 e s.m.i. 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; lo stesso può presentare al coordinatore per l'esecuzione dei lavori, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, eventuali proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

L'eventuale accoglimento delle modificazioni ed integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

Per cantieri non rientranti tra le fattispecie del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. è fatto obbligo all'appaltatore di predisporre, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, il piano sostitutivo delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori. Tale piano è messo a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.

Nell'ipotesi in cui dopo l'affidamento dei lavori ad un'unica impresa l'esecuzione dei lavori o di parte di essi sia affidata ad una o più imprese l'appaltatore è tenuto inoltre a predisporre negli stessi termini il Piano di sicurezza di cui al d:lgs. N. 81/2008, curando 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 da lui presentato; è inoltre obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento eventualmente predisposto nel corso dei lavori dal coordinatore per la sicurezza. Nel caso di associazione temporanea di impresa o di consorzio, detto obbligo incombe all'impresa mandataria o designata quale capogruppo.

Art. 46
Modifiche ed integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento

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 e 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.

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.

Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, **prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi**, il coordinatore per la sicurezza non si pronunci:

a. nei casi di cui al comma 1, lettera a, le proposte si intendono accolte;
b. nei casi di cui al comma1, lettera b, le proposte si intendono rigettate.
c. nei casi di cui al comma 1, lettera a, l'eventuale accoglimento delle modificazioni ed integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni ed integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 47
Piano operativo di sicurezza

L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.

Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi di cui al D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Per i cantieri di entità e tipologia previsti dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

Per cantieri non rientranti nella fattispecie di cui al D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sostitutivo e deve essere aggiornato qualora sia successivamente redatto il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza

Art. 48
Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

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 e alla relativa normativa nazionale di recepimento.

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i

I piani 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.

CAPITOLO VIII
DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 49
Subappalto

Le lavorazioni appartenenti alla categoria prevalente di cui all'articolo 4, sono subappaltabili nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente di cui all'articolo 4, Tutte le lavorazioni diverse dalla categoria prevalente, a qualsiasi categoria appartengano, sono scorporabili o subappaltabili a scelta dell'appaltatore, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 e l'osservanza dell'articolo 118 del Codice dei contratti nonché dell'articolo 170 del D.P.R. n. 207 del 2010, con i limiti, i divieti e le prescrizioni di cui all'art 4:

L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:

a) che l'appaltatore 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'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:

1) 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; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:

- se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008;
- l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
- l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato A al D.P.R. n. 207 del 2010, con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato B al predetto D.P.R.;

2) di una 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 raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione deve essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;

c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:

1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;

2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti;

3) il DURC del subappaltatore, in originale / i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;

d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo, se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad 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, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, commi 2 e 7, del citato D.P.R.)

Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:

a) l'autorizzazione è rilasciata entro 15 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 15 giorni, ove ricorrano giustificati motivi;

b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;

L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

a) ai sensi dell'articolo 118, comma 4, del Codice dei contratti, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento);

b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite del direttore dei lavori e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;

c) 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;

d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e Studio di 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;

e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:

1) la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassaedile, assicurativi ed antinfortunistici;

2) copia del proprio piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti in coerenza con i piani di cui agli articoli 43 e 45 del presente Capitolato speciale.

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.

I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.

Art. 50
Responsabilità in materia di subappalto

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.

Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.

Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato 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).

Ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale 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 se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al R.U.P. e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.

Ai sensi dell'articolo 118, comma 12, del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.

Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto si applicano le norme vigenti in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 51
Pagamento dei subappaltatori

La Stazione appaltante, salvo quanto previsto nel seguito, non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) 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, pena la sospensione dei successivi pagamenti. La stessa disciplina si applica in relazione alle
somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture con posa in opera le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture. In deroga a quanto previsto al primo periodo, quando il subappaltatore o il subcontraente è una micro, piccola o media impresa, la Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente al subappaltatore e al cottimista l'importo dei lavori da loro eseguiti. In caso di pagamento diretto dei subappaltatori o cottimisti, l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.

Ai sensi dell'articolo 118, comma 6, del Codice dei contratti, i pagamenti al subappaltatore sono subordinati:

a) all'acquisizione del DURC del subappaltatore;

b) all'ottemperanza alle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;

c) alle limitazioni relative ai contratti collettivi, (Ai sensi dell'articolo 5 del D.P.R. n. 207 del 2010, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo)
e disposizioni sulla manodopera e Documento Unico di Regolarità contributiva. (Ai sensi dell'articolo 4 del D.P.R. n. 207 del 2010, in caso di inottemperanza agli obblighi contributivi nei confronti di INPS, INAIL e Cassa Edile da parte dell'appaltatore o dei subappaltatori, rilevata da un DURC negativo, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante provvede direttamente al pagamento dei crediti vantati dai predetti istituti, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo) .

Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.

La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:

a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo 47, comma 4, lettera b);

b) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato A al D.P.R. n. 207 del 2010, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 47, comma 2, lettera b), numero 1), terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato B al predetto D.P.R.

Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del D.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale

CAPITOLO IX
CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 52
Controversie

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, il responsabile del procedimento acquisisce immediatamente la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore e, sentito l'appaltatore, formula alla Stazione appaltante, entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve, proposta motivata di accordo bonario. La Stazione appaltante, entro 60 giorni dalla proposta di cui sopra, delibera in merito con provvedimento motivato. Il verbale di accordo bonario è sottoscritto dall'appaltatore.

Ai sensi del D.P.R. 207/2010 e D.Lgs. n. 163/2006, tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario cui al precedente comma, sono decise dall'autorità giudiziaria competente, salva la decisione di ambo le parti di ricorrere a un collegio arbitrale.

Il collegio arbitrale, nel decidere la controversia, decide anche in ordine all'entità e all'imputazione alle parti delle spese di giudizio, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

La procedura di cui ai commi precedenti è esperibile anche qualora le variazioni all'importo contrattuale siano inferiori al 10 per cento nonché per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche; in questi casi tutti i termini di cui al comma 1 sono dimezzati.

Sulle somme contestate e riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi legali cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.

Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

Art. 53
Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

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.

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.

Art. 54
Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

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 45 e 46 del capitolato, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza.

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.

Nei casi di rescissione 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.

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.

Nei casi di rescissione 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.

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 dal D.P.R. n. 207/2010 e 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.

CAPITOLO X
DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 55
Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

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.

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.

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.

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. 56
Termini per l'accertamento della regolare esecuzione

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. Il certificato di regolare esecuzione deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.

Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo o di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

Art. 57
Presa in consegna dei lavori ultimati

La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.

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.

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.

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.

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.

CAPITOLO XI
NORME FINALI

Art. 58
Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

Oltre agli oneri di cui 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, ai sensi di norma di legge vigente, 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 e trazione 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 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, bolli su documenti prodotti dalla DL, 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;
t) l'appaltatore è tenuto a installare un apposito sistema di lavaggio dei mezzi uscenti dal cantiere e un apposito sistema di raccolta e smaltimento di tali acque per evitare che il propagarsi delle polveri e del fango sulle arterie stradali dia luogo ad inconvenienti al regolare svolgersi del traffico.

L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, rogge, privati, 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. 59
Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

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.

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.

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. 60
Custodia del cantiere

È 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.

Art. 61
Cartello di cantiere

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 "C", curandone i necessari aggiornamenti periodici. Il cartello di cantiere dovrà contenere la dicitura "Opera finanziata con contributo Regionale di cui alla L.R. n° ……. e mutuo dell a Cassa Deposito depositi e prestiti con i fondi del risparmio postale pos. ……. n° ……." . o altro indicato dall'Amm.ne Comunale .-

Dovrà inoltre essere riportato nel cartello di cui sopra il logo del Comune di Pasian di Prato

Art. 62
Spese contrattuali, imposte, tasse

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.

Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione.

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.

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.

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO
QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI
NORME PER LA MISURAZIONE

Art. 63
Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro
Norme generali

Per norma generale, nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono specificate per le principali categorie di lavori.
Per tutte quelle categorie di lavori per le quali non si trovino nel presente Capitolato Speciale d'Appalto prescritte speciali norme, l'Appaltatore dovrà seguire i migliori procedimenti tecnici, attenendosi agli ordini che verranno impartiti dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo.
Tutti i materiali, i componenti e gli impianti dovranno essere conformi a leggi, sistemi di unificazione, ordinanze e regolamenti emanati dalle Autorità competenti, e dovranno essere posti in opera e/o dati funzionanti come raccomandato dal produttore (seguono specifiche tecniche modalità di esecuzione).
Qualora alcune lavorazioni non fossero di seguito specificate, l'Appaltatore dovrà seguire i migliori procedimenti tecnici per la loro realizzazione a regola d'arte, le norme UNI di riferimento, attenendosi altresì agli ordini che verranno impartiti dalla Direzione Lavori in fase esecutiva.

MODO DI ESECUZIONE

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. 11/03/1988 integrato dalle istruzioni applicative di cui alla Circolare Min. LL.PP. del 09/01/1996 n°218/24/3, nonché secondo le particola ri prescrizioni che saranno fornite all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.
Nell'esecuzione degli scavi in genere, l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere, a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
L'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 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 presso la destinazione indicata dalla Stazione Appaltante previo assenso della Direzione 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 Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.
Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del Capitolato generale, approvato con D.P.R. 16/07/1962 n° 1063, Articolo 40, 3 comma.

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 si 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 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. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione 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 Direzione Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.
Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati 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 Lavori.
Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione appaltante; i legnami però, che a giudizio Direzione Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori, si 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 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 Direzione Lavori.
Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento d'acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.
Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di 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 rinterro 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 rinterri.
Per tali movimenti di materie si dovrà sempre provvedere alla pilonatura delle materie stesse, da eseguirsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione Lavori.
E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.
Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente Articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore (escluso qualsiasi compenso) 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, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.
" 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 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 Direzione 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 del vigente Capitolato, 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.

OPERE E STRUTTURE DI MURATURA
Malte per murature.
L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli Articoli precedenti.
L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati, il fornitore dovrà certificare, con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.
Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. M. 13/09/1993.
I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione, confezionate anche con additivi e preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate, qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D. M. 20/11/1987 n°103.
Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.
Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, delle piattabande e degli archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:
- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte; gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico dell'acqua usata, immondizie, ecc.....);
- il passaggio delle condutture elettriche, delle linee telefoniche e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc…

Ciò, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.
La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.
I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per semplice aspersione.
Essi dovranno essere posti in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso, in modo che la malta rifluisca intorno e riempia tutte le connessure.
La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm, né minore di 5 mm.
I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione, per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.
Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni risultino superiori al limite di tolleranza fissato.
Le murature di rivestimento saranno eseguite a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse essere eseguita con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere, per le facce esterne, i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.
In questo genere di paramento, i giunti non dovranno avere la larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciati con apposito ferro, senza sbavatura.
Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.
All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo, dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.
I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantiene, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.
Quando il gelo si verifichi per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché, all'interruzione del lavoro, vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.
Le impostature per le volte, gli archi, ecc... devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto dalla Direzione Lavori.
La Direzione Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) con dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.
Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc…) che impedisca la risalita dell'acqua per capillarità.
Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche.
Si dovrà fare riferimento alle norme del D.M. 20/11/1987 n°103 e relativa Circolare Min.LL.PP. 04/01/1 989 n°30787.
In particolare, vanno tenute presenti le prescrizioni che seguono.
a) Muratura costituita da elementi resistenti artificiali.
La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipeda, posti in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.
Gli elementi resistenti possono essere di:
- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;
- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito.
Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).
b) Muratura costituita da elementi resistenti naturali.
La muratura è costituita da elementi di pietra legati tra di loro tramite malta.
Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non friabili o sfaldabili e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici e non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.
Le pietre devono presentarsi ripulite del cappellaccio e delle parti alterate o facilmente rimovibili; devono possedere sufficiente resistenza, sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.
In particolare, gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte del citato D..M. 20/11/1987 n°103.
L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.
Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:
1) muratura di pietra non squadrata: composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;
2) muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato, oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;
3) muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipeda posta in opera in strati regolari.
Muratura portante: particolari costruttivi.
L'edificio a uno o più piani a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale, costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle sollecitazioni verticali ed orizzontali.
A tal fine si deve considerare quanto segue:
a) Collegamenti.
I tre sistemi di elementi piani sopraddetti devono essere opportunamente collegati tra loro. Tutti i muri saranno collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali.
Inoltre essi saranno collegati da opportuni incatenamenti al livello dei solai. Nella direzione di tessitura dei solai, la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi, purché ancorati alla muratura.
Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione sarà di norma realizzato mediante cordolo di calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali esistenti, di spessore pari a quello della muratura di fondazione e di altezza non inferiore alla metà di tale spessore.
b) Cordoli.
In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, con larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante e comunque non inferiore a 12 cm, e con altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro.
Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6 cm2, con diametro non inferiore a 12 mm.
In ogni piano sottostante gli ultimi tre, tale armatura minima sarà aumentata di 2 cm2 per ogni piano.
La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione.
In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6% dell'area del cordolo.
Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm posti a distanza non superiore a 30 cm.
Per edifici con più di 6 piani, entro e fuori terra, l'armatura dei cordoli sarà costituita da tondi con diametro non inferiore a 14 mm e staffe con diametro non inferiore a 8 mm.
Negli incroci a "L", le barre dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per almeno 40 diametri; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.
c) Incatenamenti orizzontali interni.
Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche.
Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli.
Nella direzione di tessitura del solaio, possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.
In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio, gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cm2 per ogni campo di solaio.

d) Spessori minimi dei muri.
Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:
a) muratura in elementi resistenti artificiali pieni: 12 cm;
b) muratura in elementi resistenti artificiali semipieni: 20 cm;
c) muratura in elementi resistenti artificiali forati: 25 cm;
d) muratura di pietra squadrata: 24 cm;
e) muratura listata: 30 cm;
f) muratura di pietra non squadrata: 50 cm.
Paramenti per le murature di pietrame.
Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione Lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti lavorazioni speciali:
a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
b) a mosaico grezzo;
c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
d) con pietra squadrata a corsi regolari.
a) Nel paramento con "pietra rasa e teste scoperte" (ad opera incerta), il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia a vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.
b) Nel paramento a "mosaico grezzo", la faccia a vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e con la punta grossa a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale e i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.
In tutto il resto si seguiranno le istruzioni indicate per il paramento a pietra rasa.
c) Nel paramento a "corsi pressoché regolari" il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello sia con la punta grossa, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che potrà variare da corso a corso e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.
d) Nel paramento a "corsi regolari" i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia a vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso e qualora i vari corsi non avessero uguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi e ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.
Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire, per almeno un terzo della loro rientranza, nelle facce di posa e non potrà essere mai inferiore a 10 cm nei giunti verticali.
La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, non inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai inferiore a 20 cm.
In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non superiore ad un centimetro.
Per tutti i tipi di paramento, le pietre dovranno essere poste in opera alternativamente di punta, in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.
Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate.
Per quanto riguarda le connessure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli Articoli precedenti, secondo le diverse categorie di muratura.
Nelle volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolare, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.
In tutte le specie di paramenti, la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure, fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo, quindi, le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando, poi, che questa penetri bene all'interno, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO
Impasti di conglomerato cementizio.
Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto nel D.M. 09/01/1996.
La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.
Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.
Partendo dagli elementi già fissati, il rapporto acqua-cemento e, quindi, il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.
L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento 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.
Controlli sul conglomerato cementizio.
Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 09/01/1996.
Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M. 09/01/1996.
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.
I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi citate avverranno al momento della posa in opera dei casseri.
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 05/11/1971 n° 1086 e nelle relative specifiche tecniche del D.M. 09/01/1996. In particolare:
a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.
Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.
Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.
Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:
- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra; in ogni caso, la lunghezza 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 dal D.M. 09/01/1996. 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) 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 Direzione Lavori.
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. 09/01/1996. In particolare:
Il getto deve essere costipato per mezzo di vibratori ad ago od a lamina, ovvero con vibratori esterni, facendo particolare attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi.
Le superfici esterne dei cavi post-tesi devono distare dalla superficie del conglomerato non meno di 25 mm nei casi normali, e non meno di 35 mm in caso di strutture 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.
L'esecuzione delle guaine, le caratteristiche della malta e le modalità delle iniezioni devono egualmente rispettare le suddette norme.
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 05/ 11/1971 n°1086 e nella norma UNI E NV 1991-2-4 (Eurocodice 1).
Nelle zone sismiche valgono le specifiche tecniche emanate in forza della legge 02/02/1974 n°64 e del D. M. 16/01/1996.
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 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 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 05/11/1971, n° 1086, dalla legge 02/02/1974, n°64, dalle circolari e dai decr eti ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate. (vedere anche, per le norme tecniche in zone sismiche, il vigente D.M. 16/01/1996 e s.m.e i.).
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 (Eurocodice 2), la norma UNI ENV 1993/1/1 (Eurocodice 3) e, per quanto concerne le strutture composite acciaio-calcestruzzo, la norma UNI ENV 1994/1/1 (Eurocodice 4). L'Appaltatore sarà tenuta a presentare, in tempo utile, all'esame ed all'approvazione della Direzione 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'Appaltatore comunicherà alla Direzione 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 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 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'Appaltatore. Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 27/07/1985 e successivi aggiornamenti ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.
Controlli in corso di lavorazione.
L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare, in ogni momento, la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione Lavori. Alla Direzione Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire, in ogni momento della lavorazione, tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo, l'Appaltatore informerà la Direzione 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 sovrasollecitate.
Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette. Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.
In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.
La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere 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 sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.
E' 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 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 Lavori.
Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata 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 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'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 05/11/1971, n°1086.

SOLAI
Generalità.
Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi, potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto.
I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti ai paragrafi 5 e 6 del D.M. 16/01/1996 (Verifica sicurezza costruzioni).
Solai su travi e travetti di legno.
Le travi principali di legno avranno le dimensioni e le distanze che saranno indicate in relazione alla luce ed al sovraccarico.
I travetti saranno collocati alla distanza, fra asse e asse, corrispondente alla lunghezza delle tavelle che devono essere collocate su di essi; sull'estradosso delle tavelle dovrà essere disteso uno strato di calcestruzzo magro di calce idraulica, formato con ghiaietto fino o altro materiale inerte.
Solai su travi di ferro a doppio T (putrelle) con voltine di mattoni (pieni o forati) o con elementi laterizi interposti.
Questi solai saranno composti dalle travi, dai copriferri, dalle voltine di mattoni (pieni o forati) o dai tavelloni e dalle volterrane ed, infine, dal riempimento.
Le travi saranno delle dimensioni previste nel progetto e collocate alla distanza prescritta; in ogni caso tale distanza non sarà superiore ad 1 m. Prima del loro collocamento in opera le travi dovranno essere protette con trattamento anticorrosivo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande.
Le chiavi saranno applicate agli estremi delle travi alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza); i tiranti trasversali, per le travi lunghe più di 5 m, saranno posizionati, a distanza non maggiore di 2,50 m.
Le voltine di mattoni pieni o forati saranno eseguite ad una testa in malta comune od in foglio con malta di cemento a presa rapida, con una freccia variabile fra 5 e 10 cm.
Quando la freccia è superiore ai 5 cm, dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe di ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso.
I tavelloni e le volterrane saranno appoggiati alle travi con l'interposizione di copriferri.
Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavelloni saranno poi ricoperti sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di fornace o pietra pomice o altri inerti leggeri impastati con malta magra fino ad intasamento completo.
Quando la faccia inferiore dei tavelloni o delle volterrane deve essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente uno strato di malta cementizia, per evitare eventuali distacchi dall'intonaco stesso.
Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione.
Nei successivi paragrafi sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali.
Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera sia quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati.
Per tutti i solai valgono le prescrizioni già fornite per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso e, in particolare, valgono le prescrizioni contenute nel D.M. 09/01/1996.
I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:
1) solai con getto pieno di calcestruzzo armato o di calcestruzzo armato precompresso;
2) solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento, collaboranti e non, di laterizio od altro materiale;
3) solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso prefabbricati, con unioni e/o getti di completamento.
Per i solai di tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni del precedente Articolo. I solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi paragrafi.

Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio.
a) I solai misti di calcestruzzo armato, normale o precompresso, e blocchi forati di laterizio si distinguono nelle seguenti categorie:
1) solai con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento;
2) solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.
I blocchi di cui al paragrafo 2) devono essere conformati in modo che, nel solaio in opera, sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.
Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.
Per entrambe le categorie, il profilo dei blocchi che delimita la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera, non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.
Per i solai con nervature gettate o completate in opera la larghezza minima delle nervature di calcestruzzo non deve essere minore di 1/8 dell'interasse e, comunque, non inferiore a 8 cm.
Nel caso di produzione di serie in stabilimento di pannelli di solaio completi, il limite minimo predetto potrà scendere a 5 cm.
L'interasse delle nervature non deve in ogni caso essere maggiore di 15 volte lo spessore medio della soletta. Il blocco interposto deve avere dimensione massima inferiore a 52 cm.
b) Caratteristiche dei blocchi.
1) Spessore delle pareti e dei setti dei blocchi.
Lo spessore delle pareti orizzontali compresse non deve essere minore di 8 mm, così come quello delle pareti perimetrali, mentre quello dei setti non deve essere minore di 7 mm.
Tutte le intersezioni dovranno essere raccordate con raggio di curvatura, al netto delle tolleranze, maggiore di 3 mm.
Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti aventi rapporto spessore/lunghezza il più possibile uniforme.
Il rapporto fra l'area complessiva dei fori e l'area lorda delimitata dal perimetro della sezione del blocco non deve risultare superiore a 0,6/0,625 h, dove h è l'altezza del blocco in metri.
2) Caratteristiche fisico-meccaniche.
La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature, deve risultare:
- ≥ 30 N/mm2 nella direzione dei fori;
- ≥ 15 N/mm2 nella direzione trasversale ai fori;
per i blocchi di cui alla categoria a2);
e:
- ≥ 15 N/mm2 nella direzione dei fori;
-≥ 5 N/mm2 nella direzione trasversale ai fori;
per i blocchi di cui alla categoria a1).
La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere:
- ≥ 10 N/mm2 per i blocchi di tipo a2);
e di:
- ≥ 7 N/mm2 per i blocchi di tipo a1).
Speciale cura deve essere rivolta al controllo dell'integrità dei blocchi, con particolare riferimento all'eventuale presenza di fessurazioni.
c) Spessore minimo dei solai.
Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di 1/25 della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm. Per i solai costituiti da travetti precompressi e blocchi interposti, il predetto limite può scendere ad 1/30.
Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.
d) Spessore minimo della soletta.
Nei solai del tipo a1), lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm.
Nei solai del tipo a2), può essere omessa la soletta di calcestruzzo e la zona rinforzata di laterizio, peraltro sempre rasata con calcestruzzo, può essere considerata collaborante e deve soddisfare i seguenti requisiti:
- possedere spessore non minore di 1/5 dell'altezza per solai con altezza fino a 25 cm e non minore di 5 cm, per solai con altezza maggiore;
- avere area effettiva dei setti e delle pareti, misurata in qualunque sezione normale alla direzione dello sforzo di compressione, non minore del 50% della superficie lorda.
e) Protezione delle armature.
Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata, in ogni direzione, da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia.
Per quanto riguarda l'armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti:
- distanza netta tra armatura e blocco, 8 mm;
- distanza netta tra armatura ed armatura, 10 mm.
Per quanto attiene la distribuzione delle armature trasversali, longitudinali e per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D. M. 27/07/1985.
In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.
Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.
f) Conglomerati per i getti in opera.
Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.
Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature, né la distanza netta minima tra le armature.
Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.
Solai prefabbricati.
Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.
Per gli orizzontamenti in zona sismica, gli elementi prefabbricati devono avere almeno un vincolo che sia in grado di trasmettere le forze orizzontali, a prescindere dalle resistenze di attrito. Non sono comunque ammessi vincoli a comportamento fragile.
Quando si assuma l'ipotesi di comportamento a diaframma dell'intero orizzontamento, gli elementi dovranno essere adeguatamente collegati tra di loro e con le travi o i cordoli di testata laterali.

Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi diversi dal laterizio.
a) Classificazioni.
I blocchi con funzione principale d'alleggerimento possono essere realizzati anche con materiali diversi dal laterizio (calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, materie plastiche, elementi organici mineralizzati, ecc...).
Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.
Ai fini statici si distinguono due categorie di blocchi per solai:
a1) blocchi collaboranti;
a2) blocchi non collaboranti.
- I blocchi collaboranti devono avere modulo elastico superiore a 8 kN/mm2 ed inferiore a 25 kN/mm2; devono essere totalmente compatibili con il conglomerato con cui collaborano sulla base di dati e caratteristiche dichiarate dal produttore e verificate dalla Direzione Lavori. Inoltre essi devono soddisfare a tutte le caratteristiche fissate per i blocchi di laterizio della categoria a2).
- I blocchi non collaboranti devono avere modulo elastico inferiore ad 8 kN/mm2 e svolgere funzioni di solo alleggerimento.
I solai con i blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale. Il profilo e le dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio non collaboranti.
b) Spessori minimi.
Per tutti i solai, così come per i componenti collaboranti, lo spessore delle singole parti di calcestruzzo contenenti armature d'acciaio, non potrà essere minore di 4 cm.
Solai realizzati con l'associazione di elementi di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso prefabbricati.
Oltre alle prescrizioni indicate nei paragrafi precedenti, quando applicabili, sono da tenere presenti le seguenti prescrizioni.
a) L'altezza minima non può essere minore di 8 cm.
Nel caso di solaio vincolato in semplice appoggio monodirezionale, il rapporto tra luce di calcolo del solaio e spessore del solaio stesso non deve essere superiore a 25.
Per solai costituiti da pannelli piani, pieni od alleggeriti, prefabbricati precompressi - tipo 3) - senza soletta integrativa, in deroga alla precedente limitazione, il rapporto sopra indicato può essere portato a 35.
Per i solai continui, in relazione al grado di incastro o di continuità realizzato agli estremi, tali rapporti possono essere incrementati fino ad un massimo del 20%. " ammessa deroga alle prescrizioni di cui sopra qualora i calcoli condotti con riferimento al reale comportamento della struttura (messa in conto dei comportamenti non lineari, fessurizzazione, affidabili modelli di previsione viscosa, ecc...), anche eventualmente integrati da idonee sperimentazioni su prototipi, non superino i limiti indicati nel D.M. 09/01/1996.
Le deformazioni devono risultare, in ogni caso, compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.
b) Solai alveolari.
Per i solai alveolari, per elementi privi di armatura passiva d'appoggio, il getto integrativo deve estendersi all'interno degli alveoli interessati dall'armatura aggiuntiva, per un tratto almeno pari alla lunghezza di trasferimento della precompressione.
c) Solai con getto di completamento.
La soletta gettata in opera deve avere uno spessore non inferiore a 4 cm ed essere dotata di un'armatura di ripartizione a maglia incrociata.

ESECUZIONE DI COPERTURE CONTINUE (PIANE)
Le coperture continue sono quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura. L'affidabilità di una copertura dipende da quella dei singoli strati o elementi le cui durate sono condizionate oltre che dalle loro caratteristiche specifiche, dalla loro reciproca compatibilità meccanica, chimica, fisica e quindi funzionale nella specifica soluzione tecnologica. Fondamentale risulta la realizzazione dell'elemento di tenuta, per la migliore specificazione del quale si rimanda alle istruzioni di cui alla norma UNI 9307/1. Le coperture continue si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
- copertura senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.
Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), ciascuna delle categorie sopraccitate sarà composta dagli strati funzionali di seguito elencati (definiti secondo la norma UNI 8178).
Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.
a) La copertura non termoisolata e non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:
1) l'elemento portante con funzioni strutturali;
2) lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
3) l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
4) lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.
b) La copertura ventilata, ma non termoisolata, avrà quali strati ed elementi fondamentali:
1) l'elemento portante;
2) lo strato di ventilazione, con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
3) strato di pendenza (se necessario);
4) elemento di tenuta all'acqua;
5) strato di protezione.
c) La copertura termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
1) l'elemento portante;
2) lo strato di pendenza;
3) lo strato di schermo o barriera al vapore, con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
4) l'elemento di tenuta all'acqua;
5) l'elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
6) lo strato filtrante;
7) lo strato di protezione.
d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
1) l'elemento portante con funzioni strutturali;
2) l'elemento termoisolante;
3) lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
4) lo strato di ventilazione;
5) l'elemento di tenuta all'acqua;
6) lo strato filtrante, con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
7) lo strato di protezione.

e) La presenza di altri strati funzionali (complementari), eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della norma UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati, sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.
Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
1) per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già fornite nel presente Capitolato Speciale negli articoli sui calcestruzzi, sulle strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio-calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc…;
2) per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo relativo e, inoltre, si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo;
3) per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;
4) lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc... capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma di limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;
5) lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in opera, fino a realizzare uno strato continuo.
a) In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente materiali ausiliari (adesivi, ecc...), e le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc...) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà riservata all'esecuzione di bordi, punti particolari, risvolti, ecc... ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.
b) In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante, allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc…).
Si curerà, inoltre, che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc…) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc…) siano rispettate, per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto;
6) lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione Lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili;
7) lo strato di protezione sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.
I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc...) risponderanno alle prescrizioni previste.
Nel caso di protezione costituita da pavimentazione, quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc... tra la copertura e la pavimentazione sovrastante;
8) lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali, allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione, si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia il corretto orientamento verso gli eventuali punti di confluenza e che, nel piano, non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolino il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc...
9) lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche. Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc...); inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.
10) per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178, si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo Capitolato ad esso applicabile.
Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione Lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o alle precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.
Il Direttore Lavori, per la realizzazione delle coperture continue (piane), opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure) verificherà che siano adottati i criteri per la sicurezza degli operatori di cui alla norma UNI 8088, che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte e 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 verificate con semplici metodi da cantiere:
- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni o connessioni fra strati (o, quando richiesta, l'esistenza di completa separazione);
- la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc...;
b) a conclusione dell'opera il Direttore 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 Lavori tutti i documenti tecnici più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione della copertura. 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 DI COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)
Le coperture discontinue (a falda) sono quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipendono prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti. L'affidabilità di una copertura dipende da quella dei singoli strati o elementi le cui durate sono condizionate oltre che dalle loro caratteristiche specifiche, dalla loro reciproca compatibilità meccanica, chimica, fisica e quindi funzionale nella specifica soluzione tecnologica. Fondamentale risulta la realizzazione dell'elemento di tenuta, per la migliore specificazione del quale si rimanda alle istruzioni di cui alla norma UNI 9308/1. Le coperture discontinue sono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
- coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.
Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178, assunto che nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni).
a) La copertura non termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
1) l'elemento portante; con funzione di sopportare i carichi permanenti ed i sovraccarichi della copertura;
2) lo strato di pendenza, con funzione di portare la pendenza al valore richiesto (questa funzione è sempre integrata in altri strati);

3) l'elemento di supporto, con funzione di sostenere gli strati ad esso appoggiati e di trasmettere la forza all'elemento portante;
4) l'elemento di tenuta: con funzione di conferire alle coperture una prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle azioni meccaniche-fisiche e chimiche indotte dall'ambiente esterno e dall'uso.
b) La copertura non termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi funzionali:
1) lo strato di ventilazione, con funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
2) lo strato di pendenza (sempre integrato);
3) l'elemento portante;
4) l'elemento di supporto;
5) l'elemento di tenuta.
c) La copertura termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
1) l'elemento termoisolante, con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
2) lo strato di pendenza (sempre integrato);
3) l'elemento portante;
4) lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore, con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
5) l'elemento di supporto;
6) l'elemento di tenuta.
d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
1) l'elemento termoisolante;
2) lo strato di ventilazione;
3) lo strato di pendenza (sempre integrato);
4) l'elemento portante;
5) l'elemento di supporto;
6) l'elemento di tenuta.
e) La presenza di altri strati funzionali (complementari), eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della norma UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati, sia per quanto riguarda la collocazione nel sistema di copertura.
Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ed ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le seguenti prescrizioni :
1) per l'elemento portante vale quanto riportato al paragrafo relativo.
2) Per l'elemento termoisolante vale quanto indicato al paragrafo relativo.
3) Per l'elemento di supporto, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già fornite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto per i prodotti di legno, le malte di cemento, i profilati metallici, i getti di calcestruzzo, gli elementi preformati a base di materie plastiche. Si verificherà, durante l'esecuzione, la sua rispondenza alle prescrizioni del progetto e l'adeguatezza nel trasmettere i carichi all'elemento portante e nel sostenere lo strato sovrastante.
4) L'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto. In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o delle sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc...) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla Direzione Lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc...) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà riservata alla realizzazione di bordi e punti particolari e, comunque, ove è previsto l'uso di pezzi speciali ed il coordinamento con opere di completamento e finitura (scossaline, gronde, colmi, camini, ecc...).
5) Nel caso di coperture con tegole posate su un elemento di supporto discontinuo, la ventilazione può essere costituita dalla somma delle microventilazioni sottotegola.
6) Lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore sarà realizzato come precedentemente indicato.
7) Per gli altri strati complementari, il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'Articolo di questo Capitolato ad esso applicabile. Per la realizzazione in opera, si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla Direzione Lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o alle precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.
Inoltre, per l'esecuzione delle coperture discontinue con tegole di laterizio e cemento, si fa riferimento alle regole di buona pratica di cui alla norma UNI 9460, mentre per quelle realizzate con elementi metallici in lastre il riferimento è la norma UNI 10372.
Il Direttore Lavori, per la realizzazione delle coperture discontinue (a falda), opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure) verificherà che siano adottati i criteri per la sicurezza degli operatori di cui alla norma UNI 8088, che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte e 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 dei singoli prodotti, costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove saranno richieste lavorazioni in opera.
Saranno verificate con semplici metodi da cantiere: le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione; ecc...; la impermeabilità dello strato di tenuta d'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc...;
b) a conclusione dell'opera il Direttore Lavori farà eseguire prove (anche localizzate) per verificare la tenuta all'acqua, le condizioni di carico (frecce), la resistenza ad azioni localizzate e quant'altro può essere verificato direttamente in opera, a fonte dell'ipotesi di progetto, 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 Lavori tutti i documenti tecnici più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione della copertura. 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.

OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE
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.
Le impermeabilizzazioni, si suddividono nelle seguenti categorie:
a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
c) impermeabilizzazioni di opere interrate;
d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le 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 d'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 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.
Il Direttore 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 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 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.
c) In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione 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.

SISTEMI DI RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI
Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei, che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione, in:
- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc…

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

Sistemi realizzati con prodotti flessibili.
Questi sistemi devono essere realizzati secondo le prescrizioni fornite nel progetto, con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materia plastica o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nel paragrafo relativo e a completamento del progetto, devono rispondere alle indicazioni seguenti.
A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc...), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti, nonché al riempimento di fessure e piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc... avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.
Si stenderà uno strato di fondo (fissativo), solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua), in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili), si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto similare, allo scopo di ottenere la levigatezza e la continuità volute.
Si applicherà infine il telo di finitura, curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc...
Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari (angoli, bordi di porte, finestre, ecc...), facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque, la scarsa percettibilità dei giunti.
Sistemi realizzati con prodotti fluidi.
Questi sistemi devono essere realizzati, secondo le prescrizioni fornite nel progetto, con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc... aventi le caratteristiche riportate nel paragrafo relativo e, a completamento del progetto, devono rispondere alle indicazioni seguenti:
a) Su pietre naturali ed artificiali:
- impregnazione della superficie con siliconi o oli fluorurati, non pellicolanti, resistenti alle radiazioni UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.
b) Su intonaci esterni:
- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche.
c) Su intonaci interni:
- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera.
d) Su prodotti di legno e di acciaio.
I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto e, in loro mancanza (od a loro integrazione), si intendono realizzati secondo le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o 8760 e riguarderanno:
- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.
e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si cureranno, per ogni operazione, la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.....), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.
Il Direttore Lavori, per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) il Direttore Lavori verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte e che almeno per gli strati più significativi, il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque, con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.
In particolare saranno verificati:
- per i rivestimenti rigidi, le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel paragrafo loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc...;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli), la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo paragrafo;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta, il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come indicato nel paragrafo a), verificando la loro completezza, specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori;
b) a conclusione dei lavori, il Direttore Lavori farà eseguire prove (anche localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o, comunque, simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc... Per i rivestimenti rigidi egli verificherà, in particolare, il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli: l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi: la completezza, l'assenza di difetti locali e l'aderenza al supporto.
c) In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione Lavori tutti i documenti tecnici più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione dei rivestimenti. 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.

OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA
Le opere di vetrazione sono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte.
Viceversa, le opere di serramentistica sono quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.
Le opere di vetrazione devono essere realizzate con i materiali e le modalità previsti dal progetto e, ove questo non sia sufficientemente dettagliato, valgono le prescrizioni seguenti:
a) le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento.
Per la loro scelta devono essere considerate le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici, sia di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc…
Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc... (UNI 7143, 7144, 7170 e 7697).
Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, sono scelti in relazione alla conformazione e alle dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore, le dimensioni in genere e la capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi e delle ante apribili e alla resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc..., e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.
Nel caso di lastre posate senza serramento, gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc...) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto un materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.
c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e di materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc… e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.
Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc...).
La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione e le condizioni ambientali di posa e di manutenzione.
Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.
L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato Speciale, nei limiti di validità della norma stessa.
La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.
a) Le finestre dovranno essere collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e, comunque, in modo da evitare sollecitazioni localizzate.
Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
- deve essere assicurata la tenuta all'aria e l'isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm), si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc...);
- sigillando il perimetro esterno con malta, previa eventuale interposizione di elementi separatori quali nontessuti, fogli, ecc...;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc...) dal contatto con la malta.
c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.
Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa fornite dal fabbricante ed accettate dalla Direzione Lavori.
Per quanto riguarda la realizzazione delle cosiddette "vetrazioni strutturali", costituite da un sistema di giunti, vetrazioni, intelaiature e sigillanti, il loro dimensionamento dipende dai casi specifici relazionati alle sollecitazioni ed alle azioni alle quali esse sono sottoposte, oltre che dai materiali impiegati e dalla loro interazione. Quale base di riferimento per la specificazione e la valutazione dell'idoneità all'impiego di tale sistema innovativo verranno assunte le regole di qualità di cui alla Guida Tecnica UEAtc per l'Agrément di vetrazioni strutturali (ICITE-CNR), ed i relativi metodi di verifica.
Per quanto concerne la realizzazione di lucernari ad illuminazione zenitale (puntiforme ed a fascia), la specificazione dipende dai casi specifici relazionati alle sollecitazioni ed alle azioni alle quali essi sono sottoposti, oltre che dai materiali impiegati e dalla loro interazione. Quale base di riferimento per la specificazione e la valutazione dell'idoneità all'impiego di tale specifico serramento verranno assunte le regole di qualità di cui alle Guide Tecniche UEAtc per l'Agrément di lucernari ad illuminazione zenitale, puntiformi od a fascia (ICITE-CNR), ed i relativi metodi di verifica.
Il Direttore Lavori, per la realizzazione opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione il Direttore Lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.
In particolare saranno verificati: la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi e i controtelai, l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate e il rispetto delle prescrizioni di progetto, del Capitolato e le indicazioni del produttore per i serramenti con altre prestazioni;
b) a conclusione dei lavori il Direttore Lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza di giunti, sigillature, ecc... Saranno eseguiti controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc... Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.
c) In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione Lavori tutti i documenti tecnici più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione delle vetrazioni e dei serramenti. 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 PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE
La parete esterna è il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.
Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.
Nell'esecuzione delle pareti esterne, si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita). Per le cosiddette "vetrazioni strutturali" vedere il paragrafo relativo.
Nell'esecuzione delle partizioni interne, si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in opera di elementi predisposti per essere assemblati a secco).
Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.
a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali ed i prodotti rispondenti al presente Capitolato Speciale (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc...).

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.
Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio, eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc...) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.
La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc..., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione e utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e, comunque, posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti, in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc… e tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi, dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc..... La posa di scossaline coprigiunti, ecc... avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.
Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni fornite nell'articolo relativo.
b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo sulle opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc...), richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc... Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc..., si rinvia alle prescrizioni fornite nell'articolo relativo.
Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.
Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc... non coerenti con la funzione dello strato.
c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in opera (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni fornite nell'Articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto, in modo da rispettare le dimensioni, le tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche.
Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc... sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc… che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e sarà completato con sigillature, ecc…
Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire, secondo gli schemi previsti e con accuratezza, le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc…
Il Direttore Lavori, per la realizzazione opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione il Direttore Lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.
In particolare saranno verificati: la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi e i controtelai, l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate e il rispetto delle prescrizioni di progetto, del Capitolato e le indicazioni del produttore per i serramenti con altre prestazioni;
b) a conclusione dei lavori il Direttore Lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza di giunti, sigillature, allineamenti, ecc... Saranno eseguiti controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc… Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.
In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione Lavori tutti i documenti tecnici più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione delle pareti esterne e delle partizioni interne. 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
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.
Le pavimentazioni sono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioé dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).
Oltre a tenere conto dei limiti previsti nella legge 05/02/1992 n° 104, quando non è diversamente desc ritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate 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 d'isolamento termico, con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
8) lo strato d'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.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, possono essere previsti altri strati complementari.
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 la 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 già 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 d'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 già 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).
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.
10) 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.
11) 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.....
In caso di dubbio o contestazione, si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
Questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.
12) 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.
13) 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.
14) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo relativo.
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.
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.
Il Direttore 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 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 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 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 05/03/1990 n° 46 impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.
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 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 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 alla norma UNI ISO 6594, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di piombo: devono rispondere alla 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 gres: devono rispondere alla norma UNI EN 295/1, 295/2, 295/3 e 295/5;
- tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alla norma UNI 9534; i tubi armati devono rispondere alla norma SS UNI E07.04.088.0;
- 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 (PEad) per condotte interrate: UNI 7613; tubi di polipropilene (PP): norme UNI 8319, 8319 FA-1-91 e 8536; tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: norma UNI 8451.
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.
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. 12/12/1985 per le tubazioni interrate.
3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc...
Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.
Le connessioni in corrispondenza 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.
Impianti di trattamento dell'acqua.
Legislazione in materia.
Gli impianti di trattamento devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti, prima di essere consegnate al recapito finale, rispondano alle caratteristiche indicate nella legge 10/05/1976 n° 319, così come modificata dalla legge 24/12/1979 n°650, e nelle Disposizioni Min. LL.PP. 04/02/1977.
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 aventi consistenza < a 50 vani o a 5000 m3;
- insediamenti aventi consistenza > a 50 vani o a 5000 m3.
Per quanto riguarda il recapito si distinguono tre casi:
- recapito in pubbliche fognature;
- recapito in corsi di acqua superficiali;
- recapito al suolo o negli strati superficiali del sottosuolo.
Caratteristiche ammissibili per le acque di scarico.
Le caratteristiche ammissibili per le acque di scarico, in relazione alle dimensioni dell'insediamento ed al tipo di recapito, sono:
- per qualsiasi dimensione di insediamento con recapito in pubbliche fognature, nei limiti fissati dai regolamenti emanati dalle Autorità locali che le gestiscono;
- per le zone non servite da pubbliche fognature sono da considerare due situazioni:
a) con insediamenti di consistenza < a 50 vani o a 5000 m3, l'unico recapito ammissibile è sul suolo o negli strati superficiali del suolo; i limiti sono fissati dalle Dis. Min. LL.PP. 04/02/1977. 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) con insediamenti di consistenza > a 50 vani o a 5000 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 paragrafo per gli insediamenti di minori dimensioni.
Nella seconda eventualità, valgono i valori riportati nella tabella C della legge 10/05/1976 n°319 mo dificati dalla legge 24/12/1979 n°650.
Requisiti degli impianti di trattamento.
Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere ai seguenti 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.
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 sono sostanzialmente tre:
- accumulo e fermentazione in pozzi neri con estrazione periodica del materiale, a cui segna lo smaltimento per interramento o l'immissione in concimaia od altro;
- 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;
- ossidazione totale a fanghi attivi in sistemi generalmente prefabbricati nei quali all'areazione 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 ricircolo dei fanghi attivi, mentre i fanghi di supero vengono periodicamente rimossi.
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.
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.
Controlli durante l'esecuzione.
E' compito della Direzione Lavori effettuare, in corso d'opera e ad impianto ultimato, i controlli tesi a verificare:
- la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni e descrizioni di Capitolato;
- la corretta collocazione dell'impianto nei confronti delle strutture civili e delle altre installazioni;
- le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato;
- l'osservanza di tutte le norme di sicurezza.
Collaudi.
Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale dei trattamenti da svolgere.
A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ad esercizio, sotto il controllo della Ditta fornitrice, per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale.
Periodi più lunghi potranno essere fissati se le condizioni di carico saranno parziali.
Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento, come portata e tipo del liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto.
Le prove di collaudo dovranno essere ripetute per tre volte in giorni diversi della settimana.
A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dall'Amministrazione appaltante 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.
Il Direttore Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque reflue, opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà, che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire 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 dell'acqua, eseguendola 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 seguenti prove:
- 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 di prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).
c) In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione Lavori tutti i documenti tecnici più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.....). 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.

IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE
In conformità alla legge 05/03/1990, n° 46 gli impi anti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI 9184 e 9184 FA-1-93 sono considerate norme di buona tecnica.
Si intende per impianto di scarico delle acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio, sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto. Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque reflue ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici, ad esclusione di quelli storico-artistici. Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica Autorità, in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.
Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:
- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc...);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.....).

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinati con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.....;
b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, così come definiti nella norma SS UNI U32.06.205.0, oltre a quanto indicato in a); se di metallo, devono resistere alla corrosione; se di altro materiale, devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture; se verniciati, dovranno essere realizzati con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alle norme UNI 9031 e 9031 FA-1-93 soddisfa quanto indicato sopra;
c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'Articolo scarico acque reflue. Inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI 6901 e 8317;
d) per i punti di smaltimento valgono, per quanto applicabili, le prescrizioni sulle fognature impartite dalle pubbliche Autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale previsto in proposito all'interno della norma UNI EN 124.
Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali e, qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Valgono inoltre quali prescrizioni ulteriori cui fare riferimento, le norme UNI 9184 e 9184 FA-1-93.
a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo scarico acque reflue. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio di 5 cm tra parete e tubo; i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.
b) I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque reflue, deve essere interposto un sifone.
Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.
c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.....), devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc...) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.
Il Direttore Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà, che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelli prescritti ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua, come riportato nell'Articolo scarico acque reflue.
b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente Capitolato Speciale d'Appalto e di altre eventuali prescrizioni concordate.
c) In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione Lavori tutti i documenti tecnici più significativi, la dichiarazione di conformità predetta e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc...). 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.

ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA
In conformità alla legge 05/03/1990 n° 46 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI 9182, 9182 FA-1-93, parzialmente sostituita dalla norma UNI 9511/2, sono considerate di buona tecnica.
Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte ed apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o, quando consentito, non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.
Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:
a) impianti di adduzione dell'acqua potabile;
b) impianti di adduzione dell'acqua non potabile.
Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti Autorità, alle quali spetta 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 dell'acqua fredda;
c) sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.
Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182, parzialmente sostituita dalla norma UNI 9511/2.
a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica Autorità; oppure da sistemi di captazione (pozzi, ecc…) fornenti acqua riconosciuta potabile dalla competente Autorità; oppure da altre fonti, quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.
Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'Autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:
- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costruiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle Autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni, per serbatoio con capacità fino a 30 m3, ed un ricambio di non meno di 15 m3 giornalieri, per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).
I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche Autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione.
b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc...), con organo di taratura della pressione e di rubinetto di scarico (con diametro minimo di 1/2 pollice); le stesse colonne, alla sommità, devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni suddette 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 di apparecchiature elettriche, o in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua e 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, avente uno 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 disopra 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 dal pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali, i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc…, preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito per tutta la lunghezza con materiale incombustibile. Si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni, sia per gli apparecchi (valvole, ecc.....), ed inoltre, in funzione dell'estensione e dell'andamento delle tubazioni e dei compensatori di dilatazione termica;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario, deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.
c) Nella realizzazione dell'impianto, si devono curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per i locali destinati a disabili (legge 09/01/1989 n° 13 e D.M. 14/06/1989 n°236).
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.
In fase di esecuzione, ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi, soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori delle 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.
Il Direttore 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, che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
In particolare, verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc…
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.
c) In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione Lavori tutti i documenti tecnici più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc…). 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.

IMPIANTO DI ADDUZIONE GAS
Per impianto di adduzione del gas l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc... che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.....).
In conformità alla legge 05/03/1990 n° 46, gli impianti di adduzione del gas devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.
Il Direttore 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 antincendio (legge 07/12/1984 n° 818 e circolari esplicative) ed alla legislazione di sicurezza (della legge 06/12/1971 n° 1083 e legge 05/03/1990 n° 46, tenuto conto che per il rispetto della legge 06/12/1971 n° 1083 si devono adottare e rispettare tutte le norme UNI che i decreti ministeriali hanno reso vincolanti ai fini del rispetto della legge stessa);
- verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG rese vincolanti dai decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 06/12/1971 n° 1083 e della legge 05/03/1990 n° 46 e per la componentistica non soggetta a decreto la sua rispondenza alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in opera ed eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI (per alcuni componenti la presentazione della dichiarazione di conformità è resa obbligatoria dalle sopracitate leggi e può essere sostituita dai marchi IMQ e/o UNI-CIG);
- 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 dalle sopracitate leggi.
In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione Lavori tutti i documenti tecnici più significativi, la dichiarazione di conformità predetta e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.....). 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.

IMPIANTO ELETTRICO E DI COMUNICAZIONE INTERNA
Disposizioni generali.
Il Direttore Lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.
Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.
Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nell'Appendice G della Guida CEI 64-50 (coincidente con UNI 9620), che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte.
In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione Lavori tutti i documenti tecnici più significativi, la dichiarazione di conformità predetta e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.....). 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.
Norme e leggi.
Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alla legge 01/03/1968 n°186 ed alla legge 05/03/1990 n°46.
Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto elettrico oggetto del progetto e precisamente:
CEI 11-17 concernente gli impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
CEI 64-8, 64-8-Ec, 64-8/1, 64-8/2, 64-8/3, 64-8/4, 64-8/4-V1, 64-8/5, 64-8/6 e 64-8/7, sugli impianti elettrici.
CEI 64-9 Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare.
CEI S/423 Raccomandazioni per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili.
CEI 103 (varie parti) riguardante gli impianti telefonici interni.
CEI 64-50 (coincidente con UNI 9620). Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
Inoltre vanno rispettate le disposizioni del D.M. 16/02/1982 e della legge 07/12/1984 n°818, così come modificata dalla legge 31/05/1990 n°128 e legge 28/05/1991 n°158, per quanto applicabili.
Qualità dei materiali elettrici.
Ai sensi dell'Articolo 2 della legge 18/10/1977 n° 791 e dell'Articolo 7 della legge 05/03/1990 n° 46, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, sul quale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero dovrà essere verificato che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.
I materiali non previsti nel campo di applicazione della legge 18/10/1997 n°791 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla legge 01/03/1968 n°186.
Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.
Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti.
Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti.
Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono: punti di consegna ed eventuale cabina elettrica; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari; alimentazioni di apparecchi fissi e prese; punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.
Con impianti ausiliari si intendono:
- l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
- l'impianto videocitofonico;
- l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.
L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.
E' indispensabile, per stabilire la consistenza e la dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).
Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla Guida CEI 64-50 (coincidente con UNI 9620) per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.
Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare l'ENEL. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare la TELECOM.
Criteri di progetto.
Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.
Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, sia per il funzionamento anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4 % del valore nominale.
E' indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere, per il corto circuito minimo, valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo, i valori non devono essere inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e, comunque, non inferiori a quelli effettivi presumibili.
E' opportuno:
- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o, comunque, assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4 s;
- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare, degli interruttori automatici differenziali.
Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).
Criteri di scelta dei componenti.
I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme, essere scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio: gli interruttori automatici rispondenti alla norma CEI EN 60898, 60898/A1 e 60898/A11; le prese a spina rispondenti alle norme CEI 23-5, 23-5-V2, 23-5-V3 e 23-16 (varie parti); gli involucri di protezione rispondenti alla norma CEI EN 60529 e 60529/Ec).
Integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio.
Generalità sulle condizioni di integrazione.
Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti.
A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete, altre).
Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla Guida CEI 64-50 (coincidente con UNI 9620), ove non diversamente specificato.
E' opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.
In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione 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 (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.....). 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.

Impianto di terra.
E' indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili, nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se è il caso, i collegamenti dei dispersori ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali.
I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64-12.
Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali e delle richieste per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.
Ai fini della corrosione si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.
In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione 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 (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc…). 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.
Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.
Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni della legge 05/03/1990 n° 46. E' opportuno predisporre tempestivamente l'organo di captazione sulla copertura di adeguate sedi per le calate, attenendosi alle distanze prescritte dalle norme CEI 81-1, 81-1-V1 e 81-2, avvalendosi dei criteri di valutazione del rischio di cui alla norma CEI 81-4. Si fa presente che la suddetta norma prevede anche la possibilità di utilizzare i ferri delle strutture edili alle condizioni indicate nella norma stessa.
In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione 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 (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc…). 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.

COMPONENTI ED IMPIANTI PER ESTINZIONE INCENDI
In conformità alla legge 05/03/1990 n°46, gli impi anti di protezione attiva antincendio ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica. Un riferimento più preciso è riportato nella Circolare Min. Interno 26/01/1993 n°24.
Le principali norme relative sono: UNI EN 3/1, 3/2, 3/3, 3/4, 3/5, 671/1 e 671/2, UNI 8478, 9485, 9486, 9487, 9488, 9492 e 9493. In particolare per gli impianti ci si dovrà riferire alle norme: UNI 9489, 9490 e 9491.

SALVAGUARDIA DELLA LIMITAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE
Oltre a tenere conto dei limiti previsti nella legge 05/02/1992, n°104, nei termini previsti nel prog etto, comprovati da specifica dichiarazione di conformità di un professionista a ciò abilitato, ai sensi della legge 09/01/1989, n° 13 e del D .M. LL.PP. 14/06/1989, 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.
In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione 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.

IMPIANTI TERMICI DI RISCALDAMENTO E DI CONDIZIONAMENTO
Definizioni relative agli adempimenti di riscaldamento e di condizionamento di aria.
Nei riguardi degli impianti di riscaldamento e di condizionamento d'aria, valgono le seguenti definizioni:
a) Diretto è quello che si ottiene mediante l'adozione di corpi scaldanti e/o raffreddanti, compresi i pannelli radianti posti negli ambienti da riscaldare o condizionare.
b) Indiretto è quello in cui i corpi scaldanti o raffreddanti sono collocati fuori degli ambienti, rispettivamente, da riscaldare e da condizionare, trattando l'aria prima di immetterla negli ambienti medesimi.
c) Ventilazione naturale, o ricambio naturale di aria, è il rinnovo di aria che si produce negli ambienti per effetto della differenza di temperatura interna ed esterna, o per l'azione del vento, in dipendenza della mancanza di tenuta dell'involucro esterno dell'edificio (fessure nei serramenti, discontinuità collegamenti non stagni, ecc.....) e dell'eventuale presenza di materiali porosi.
d) Ventilazione artificiale, o ricambio artificiale di aria, è la circolazione di aria che si produce negli ambienti a mezzo di canali o di aperture, convenientemente ubicate, comunicanti con l'esterno, atte ad ottenere i ricambi di aria senza o con l'ausilio di ventilatori. In quest'ultimo caso ha luogo la ventilazione meccanica (o ventilazione forzata).
e) Per unità del ricambio di aria s'intende il volume del locale riscaldato, condizionato o ventilato.
f) Condizionamento dell'aria è il simultaneo trattamento dell'aria teso a conseguire e mantenere prestabilite condizioni fisiche e chimiche, sulla base di opportuni valori dei seguenti parametri: temperatura, velocità, umidità relativa dell'aria e dei fattori che hanno influenza sulla sua purezza.
S'intende inoltre per:
- condizionamento invernale o termoventilazione, quello che comporta il riscaldamento, l'umidificazione e la depurazione dell'aria nella stagione invernale;
- condizionamento estivo, quello che comporta il raffreddamento, la deumidificazione e la depurazione dell'aria nella stagione estiva;
- condizionamento integrale quello che comporta il condizionamento, sia invernale che estivo.
- impianto di condizionamento l'insieme dei macchinari, apparecchi, canali e di tutte le opere occorrenti per conseguire le condizioni predette con i ricambi di aria prestabiliti.
Descrizione delle opere da eseguire

L'impianto da eseguire alle condizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto deve comprendere la fornitura e posa in opera per:
A) Impianti di riscaldamento diretto;
B) Impianti di condizionamento;
C) Impianti di riscaldamento indiretto;
D) Impianti di ventilazione meccanica.
Qui di seguito si dettaglia quanto necessario per ciascuna tipologia di impianto.
In conformità alla legge 05/03/1990 n°46 e success ivo regolamento di cui al D.P.R. 06/12/1991 n°447, gli impianti termici di riscaldamento e di condizionamento ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.
A) Impianti di riscaldamento diretto:
Tali impianti devono comprendere:
a) le caldaie per la produzione del calore e, ove occorrano, i dispositivi di trasformazione e di alimentazione, il tutto completo di mantelli di copertura e isolamento, saracinesche, valvole, rubinetti, vasi di espansione del tipo aperti o chiusi, accessori secondo quanto richiesto dal D.M. 01/12/1975 sulla sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successiva raccolta R o H dell'ISPESL e compresi i lavori murari per opere di sterro e fondazioni, basamenti e costruzioni del camino e suo allacciamento alle caldaie. Le principali norme di riferimento sono: UNI EN 297, 303/1, 303/2, 304, 625 e UNI 9166.
b) l'impianto di combustione solidi, liquidi o gassosi, completo di:
- bruciatore e relativi dispositivi di funzionamento e di protezione (vedere le norme UNI 10142, UNI EN 264 e SS.UNI.02.02. 216.0);
- tubazioni di adduzione del fluido combustibile (per impianti a combustibile liquido o gassoso), complete di valvole di intercettazione esterne al locale caldaia;
- ove necessario, sistema di alimentazione del combustibile solido;
- depositi di combustibili liquidi interrati o meno, completi di attacchi di carico e tubo di sfiato e, ove necessario, dei relativi sistemi di sicurezza (vedere la norma UNI 8213);
c) quando necessario, i ventilatori di aiuto al tiraggio dei fumi; in ogni modo l'Impresa fornirà le dimensioni della sezione del camino a disposizione, in relazione all'altezza, e le caratteristiche di costruzione;
d) le condutture per l'adduzione dell'acqua nelle caldaie ed, eventualmente, negli scambiatori di calore, il serbatoio dell'acqua di condensazione, se trattasi di impianto a vapore, le condutture di scarico nella fogna più prossima, nonché l'eventuale impianto di depurazione dell'acqua;
e) le elettropompe (ivi comprese quelle di riserva), se trattasi di impianto a circolazione forzata, complete di idrometri, saracinesche di intercettazione, antivibranti;
f) tutte le condutture, complete dei pezzi di raccordo e congiunzione (ovvero manicotti, gomiti, nipple, riduzioni, controdadi, ferma-tubi, flange, bulloni, staffe, ecc.....) ed accessori, quali compensatori di dilatazione, valvole e saracinesche alla base delle colonne montanti di spurgo e discendenti e, ove occorrano, scaricatori automatici o sifoni di scarico con cassetta;
g) il rivestimento con materiale coibente (del quale dovranno essere precisate le caratteristiche) delle condutture;
h) i corpi scaldanti (radiatori, convettori, pannelli radianti, ecc...) completi di ogni accessorio, ovvero: valvole regolatrici, detentori, reti di scarico d'aria, oppure valvole d'aria per casi particolari, bocchettoni di raccordo e mensole di sostegno (vedere le norme UNI 6514, UNI EN 215/1, UNI HD 1215/2 e UNI 8464);
i) la verniciatura a due mani, con antiruggine, di tutte le condutture;
l) le apparecchiature elettriche, interruttori, teleruttori, salvamotori e, ove si ritenga necessario, il quadro elettrico, portante o meno gli apparecchi predetti, nonché fusibili, amperometri, voltmetri e le linee elettriche tra il quadro e gli apparecchi;
m) le apparecchiature di regolazione e controllo, con i rispettivi indicatori, di eventuali comandi automatici di valvole, regolatori e stabilizzatori di temperatura. Le principali norme di riferimento sono: UNI 7942, 7941, 7941 FA-1-89, 7939/1, 9577 e 9753.
B) Impianti di condizionamento
Oltre alla fornitura e posa in opera delle caldaie, eventuali impianti di combustione, di aiuto al tiraggio del camino, di depurazione dell'acqua delle elettropompe, delle tubazioni, dei rivestimenti isolanti, dei corpi scaldanti e/o raffreddanti, della verniciatura, delle apparecchiature elettriche di controllo e regolazione, l'impianto di condizionamento dovrà comprendere la fornitura e posa in opera dei seguenti componenti:
a) il sistema di circolazione dell'acqua refrigerata comprendente:
- le elettropompe di circolazione, e relative saracinesche di intercettazione antivibranti;
- le condutture complete in ogni loro parte di raccordi, giunzioni ed accessori;
- il rivestimento con materiale coibente delle condutture.
b) gli impianti di raffreddamento dell'acqua, costituiti da: compressori, evaporatori, condensatori (raffreddati ad aria o ad acqua) ed eventuali torri evaporative, motori elettrici e rispettive trasmissioni, agitatrici, tubazioni del fluido frigorifero termicamente isolate, completi, ove occorra, di tutti gli apparecchi di sicurezza e protezione nonché di tutti gli accessori (vedere la norma UNI EN 378/1);
c) le camere di condizionamento, i filtri, le batterie di pre-raffreddamento, post-riscaldamento, deumidificazione e riscaldamento, i separatori di gocce, i sistemi di umidificazione (vedere le norme UNI 10339, UNI ENV 338 e UNI EN 779);
d) i ventilatori con i relativi motori e le trasmissioni, i raccordi, le serrande di regolazione e di intercettazione della circolazione dell'aria, le aperture di ispezione e manutenzione, nonché ogni altro accessorio ritenuto necessario;
e) ove richiesto, le canalizzazioni di distribuzione in materiale metallico o di altra natura, complete di adeguato isolamento termico (vedere le norme UNI 10381/1 e 10381/2);
f) le bocchette d'immissione e di estrazione dell'aria, le serrande manuali o motorizzate d'intercettazione e di regolazione delle canalizzazioni, nonché tutti gli apparecchi di manovra e di protezione, relativi alle canne e bocchette di circolazione dell'aria (vedere la norma UNI 8728);
g) le apparecchiature di regolazione, manuali o automatiche.
C) Impianti di riscaldamento indiretto
L'impianto di riscaldamento indiretto ad aria calda comprende la fornitura e la posa in opera delle camere di termoventilazione, delle caldaie, dei filtri, delle batterie di riscaldamento e di umidificazione, con eventuale riscaldatore dell'acqua, dei ventilatori, delle tubazioni con le occorrenti elettropompe, delle eventuali canalizzazioni d'aria in lamiera od altro materiale, delle bocchette, delle apparecchiature elettriche, di controllo e regolazione.
D) Impianti di ventilazione meccanica
L'impianto di ventilazione meccanica deve comprendere la fornitura e posa in opera dei ventilatori, degli eventuali canali in lamiera od altro materiale, delle bocchette, delle apparecchiature elettriche, dei dispositivi di comando, regolazione ed intercettazione.
In definitiva, gli impianti devono essere costituiti dai macchinari, apparecchiature ed elementi più sopra indicati e da quanto altro, pur non specificato nelle prescrizioni del presente Capitolato Speciale, risulti necessario per il perfetto e completo funzionamento degli impianti stessi, nel loro insieme e nelle loro singole parti, nessuna esclusa.
Formulazione del progetto dell'impianto
Il progetto dell'impianto deve essere compilato dalle Imprese concorrenti tenendo conto di tutte le anzidette prescrizioni e deve comprendere:
a) una relazione particolareggiata che illustri l'impianto proposto;

b) il riassunto dei calcoli giustificativi delle dispersioni di calore e della potenzialità dell'impianto, come richiesto nel D.P.R. 26/08/1993 n° 412;
c) l'indicazione delle sezioni dei camini, in relazione al percorso ed all'altezza disponibile, calcolati secondo la norma UNI 9615;
d) i disegni con la completa rappresentazione grafica dell'impianto, ovvero: schema funzionale dell'impianto (vedere le norme UNI 9511/1 e 9511/3); ubicazione della centrale termica, dei gruppi condizionatori, del camino, dell'impianto di combustione e dei vasi di espansione; andamento planimetrico delle condutture ed eventuale suddivisione dell'impianto in circuiti indipendenti, posizione dei corpi scaldanti (radiatori, ecc.....), indicazione delle bocche di presa d'aria, dei canali di circolazione e delle bocchette d'immissione e di uscita dell'aria con le principali dimensioni;
e) per impianti di potenzialità superiore a 580.000 W, nel caso di riscaldamento, ed a 115.000 W, nel caso di condizionamento, i disegni illustrativi riguardanti:
- lo schema funzionale dell'impianto;
- la centrale termica e frigorifera, con l'indicazione degli elementi principali;
- gli eventuali apparecchi scambiatori;
- l'impianto di combustione, con i relativi serbatoi di servizio e di riserva;
- il camino ed accessori con l'indicazione dei ventilatori, se trattasi di tiraggio forzato;
- i gruppi condizionatori di aria: ventilatori meccanici, filtri, batterie di riscaldamento e raffreddamento, umidificatori e relativi accessori;
- eventuali fotografie ed illustrazioni varie.

Nella formulazione dei progetti l'Impresa farà chiaramente risultare la convenienza tecnica ed economica delle soluzioni proposte.
Osservanza di Leggi, Decreti e Regolamenti
Gli impianti termici in conformità alla legge 05/03/1990 n° 46, devono rispondere alle regole di buona tecnica.
Le Imprese dovranno, in ogni caso, attenersi alle norme di sorveglianza da parte dell'ISPESL, di cui al regolamento per la esecuzione del R.D.L. 09/07/1926 n° 1331, e successive norme integrative, sia per quanto riguarda la prevenzione infortuni degli apparecchi a pressione e sia alla legge 09/01/1991 n° 10 e successivo D.P.R. 26/08/1993 n° 412, per quanto concerne il risparmio energetico e l'esecuzione degli impianti, rispettivamente.
L'Impresa è inoltre tenuta al rispetto della legge 13/07/1966 n° 615, e del relativo regolamento di esecuzione approvato con D.P.R. 22/12/1970 n° 1391 (e D. Lgs. 19/09/1994 n° 626).
Prescrizioni tecniche generali
Gli impianti di riscaldamento e/o condizionamento invernale dovranno essere progettati in conformità del D.P.R. 26/08/1993 n° 412 e secondo la metodologia e le indicazioni tecniche riportate nelle norme UNI ad esso collegate ai sensi del D. M. 06/08/1994 e cioè: UNI 10344, 10345, 10346, 10347, 10348, 10349, 10351, 10355, 10376, 10379 e 10389.
In generale si può dire che:
A) Per gli impianti di riscaldamento e condizionamento invernale valgono le seguenti prescrizioni:
1) Temperatura esterna: la temperatura esterna media mensile da tenere a base del calcolo dell'impianto deve essere corrispondente a quella indicata nella norma UNI 10349;
2) Temperatura nei locali: durante il periodo in cui è in funzione l'impianto di riscaldamento, la temperatura dell'aria negli ambienti degli edifici non deve superare i 18°C +2°C.
Vi sono comunque alcune varianti in funzione della classificazione degli edifici di cui al D.P.R. 26/08/1993 n° 412 riportata nel prospetto seguente. Qualora un edificio sia costituito da parti individuali come appartenenti a categorie diverse, le stesse devono essere considerate separatamente e cioè ciascuna nella categoria che le compete.

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO A PANNELLI RADIANTI (CALORE DIFFUSO)
Si dovranno prevedere apparecchiature di sicurezza (come valvole motorizzate, termostati, termoregolatori e bipassaggi) e di segnalazione acustica e visiva.
La differenza di temperatura, fra l'andata ed il ritorno dell'acqua, non dovrà superare i 10 °C.
Per la costruzione dei serpentini debbono essere adoperati solo tubi continui, senza saldature intermedie, in perfetto stato. I tubi forniti devono resistere ad una pressione idraulica interna di 10 bar, senza subire danni e screpolature.
Il montaggio dei pannelli dovrà essere realizzato seguendo le indicazioni del fornitore delle tubazioni, in particolare si dovrà:

- fissare reti di sostegno per i pannelli al pavimento, a seconda del tipo di impianto, mediante tasselli ad espansione;
- verificare che nei tubi impiegati per realizzare i pannelli non vi siano ostruzioni;
- stendere i tubi con gli interassi e le lunghezze indicati nel progetto, fissandoli alle reti mediante opportuni tasselli;
- collegare i pannelli ai collettori di distribuzione;
- eseguire la prova di tenuta, mediante pressione idraulica di acqua fredda a 10 bar; la pressione dovrà essere mantenuta per tutta la durata dei lavori di copertura dei pannelli;
- quando l'impianto sia costituito da più circuiti, si dovrà rendere possibile, per ognuno di essi, la miscelazione, automatica o a mano, su appositi collettori;
- la circolazione del fluido deve sempre prevedersi con il sistema accelerato;
- ogni pannello posto al pavimento, dovrà essere reso intercettabile a mezzo valvola a doppio regolaggio, in bronzo, sulla mandata e bocchettone di intercettazione sul ritorno;
- sempre che questo risulti possibile, nello stabilire le posizioni e le superfici dei pannelli radianti, si dovrà procedere in modo che nel caso di eventuali future divisioni, con tramezzi, dei locali riscaldati, a ciascuna parte risultante resti assegnata la frazione di pannello necessaria e sufficiente per il suo riscaldamento.

CLASSE CATEGORIA
E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili
E.1(1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme
E.1(2) Abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili
E.1(3) Edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari
E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico
E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili: ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani, nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossicodipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici
E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili
E.4(1) quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi
E.4(2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto
E.4(3) quali bar, ristoranti, sale da ballo
E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni
E.6 Edifici adibiti ad attività sportive
E.6(1) piscine, saune e assimilabili

E.6(2) palestre e assimilabili
E.6(3) servizi di supporto alle attività sportive
E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili
Per gli edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili, la temperatura dell'aria degli ambienti non deve superare i 18℃ +2℃.
Il mantenimento della temperatura di esercizio entro i limiti stabiliti deve essere ottenuto con accorgimenti che non comportano spreco di energia.
Per gli edifici classificati come "E.3" ed "E.6(1)", si può derogare dal limite massimo del valore della temperatura dell'aria negli ambienti durante il periodo in cui è in funzione l'impianto di climatizzazione invernale, qualora elementi oggettivi legati alla destinazione d'uso giustifichino temperatura più elevate.
Per gli edifici classificati come "E.8", si può derogare dal milite massimo della temperatura dell'aria negli ambienti durante il periodo in cui è in funzione l'impianto di climatizzazione industriale, qualora si verifichi almeno una delle seguenti condizioni:
a) le esigenze tecnologiche o di produzione richiedano temperature superiori al valore limite;
b) l'energia termica per il riscaldamento dell'ambiente derivi da sorgente non convenientemente utilizzabile in altro modo.
3) Temperatura dell'acqua: Il valore massimo della differenza di temperatura dell'acqua tra l'andata ed il ritorno, nella rete di distribuzione, in corrispondenza della massima potenza dell'impianto dovrà essere:
a) nel caso di impianti ad acqua calda ed a circolazione naturale, pari a 20℃ ed eccezionalmente potrà raggiungere i 25℃, ma in tal caso occorrerà motivare la maggiore differenza di temperatura;
b) nel caso di impianti ad acqua calda ed a circolazione forzata, pari a 15℃ ed eccezionalmente potrà raggiungere i 10℃, se opportunamente prospettato e giustificato.
Per differenze di temperature nella rete di distribuzione maggiori di quelle sopra indicate devono essere fornite le giustificazioni tecniche che hanno indotto all'adozione di tali salti di temperatura.
4) Ricambi d'aria: per il riscaldamento diretto con ventilazione naturale si prescrive di considerare per il calcolo del fabbisogno termico 1/2 ricambio all'ora; per il riscaldamento diretto con ventilazione artificiale, per il riscaldamento indiretto con ventilazione meccanica e per il condizionamento invernale si prescrivono per il calcolo delle potenzialità dell'impianto in modo da garantire una portata minima di aria esterna di 15 m3 per ora e per persona.
5) Stato igrometrico: per gli impianti di riscaldamento indiretto con ventilazione meccanica e di condizionamento invernale l'umidità relativa nei locali nel periodo invernale dovrà essere del 50 %, prevedendo per il calcolo un'umidità relativa esterna del 70 %, corrispondente alla temperatura esterna fissata come al precedente paragrafo.
B) Per il condizionamento d'aria estivo:
1) la temperatura e l'umidità relativa: quale base del calcolo si assumeranno quelle fissate in progetto;
2) la temperatura dell'aria nei locali da condizionare:(normalmente si stabilisce una differenza di temperatura compresa tra 4 e 7℃) inferiore alla temperatura fissata al precedente punto 1). (Ad esempio, essendo Te la temperatura esterna e Ti la temperatura nei locali da condizionare, i valori (Te- Ti) restano costanti, mentre per Te< 32℃ la differenza tra le temperature si determina a mezzo della relazione Ti = 22℃ + (Te- 22)/2 stabilita per (Te- Ti) = 5℃, c on Te= 32℃);
3) stato igrometrico: L'umidità relativa dell'aria nei locali da condizionare è stabilita nel valore percentuale del 50 % e dovrà essere mantenuta costante anche con le variazioni della temperatura interna nei locali, con una tolleranza del ± 5 %.
4) ricambi di aria: ai fini della determinazione della potenzialità dell'impianto si prescrivono almeno 15 m3 a persona all'ora, di aria esterna.
Sistema di produzione o di sottrazione del calore
L'Impresa stabilirà i sistemi di produzione o sottrazione del calore, tenendo conto delle specifiche esigenze dell'utenza e del progetto dell'edificio, in modo che rispondano adeguatamente alle esigenze di sicurezza e regolarità di funzionamento.
La centrale termica e frigorifera ed i condizionatori di aria devono essere sistemati in adatti e spaziosi locali, appositamente destinati, di facile accesso ed ingresso sufficientemente arieggiati ed illuminati.
I locali della centrale frigorifera e della centrale termica dovranno soddisfare alle disposizioni vigenti per la prevenzione infortuni ed incendi.
Per quanto riguarda i locali per i generatori di calore a vapore o ad acqua surriscaldata, devono altresì osservarsi le disposizioni sugli apparecchi a pressione emanate dall'ISPESL.
A) Generatori di calore
I generatori di calore, da installarsi in adatto locale per impianti con potenza nominale superiore a 350 kW, devono essere suddivisi in almeno due unità, come indicato all'Articolo 5, quinto comma, D.P.R. 26/08/1993 n° 412 I generatori de vono essere separatamente collegati a due collettori, uno per l'acqua di mandata e l'altro per quella di ritorno.
Allo scopo, ciascuna unità deve potersi isolare dai collettori a mezzo di saracinesche, con l'aggiunta dei dispositivi necessari per assicurare la libera dilatazione dell'acqua contenuta nelle caldaie ed escludere così il formarsi di sovrapressione quando le saracinesche sono chiuse.
Per impianti con potenza inferiore o uguale a 350 kW, si può prevedere una sola caldaia, salvo particolari esigenze, che saranno precisate.
La produzione centralizzata dell'energia termica necessaria al riscaldamento e/o al condizionamento invernale degli ambienti ed alla produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari, deve essere effettuata con generatori di calore separati, come indicato all'Articolo 5, sesto comma, D.P.R. 26/08/1993 n°412.
La potenza utile dei generatori di calore deve essere determinata in modo da assicurare un rendimento globale medio stagionale non inferiore a:
g = (65 + 3 log10 Pn) %
dove:
- Pn è la potenza utile nominale del generatore o del complesso dei generatori di calore a servizio dell'impianto termico, espressa in kW;
- g è il prodotto dei seguenti rendimenti medi stagionali:
- rendimento di produzione,
- rendimento di regolazione,
- rendimento di distribuzione,
- rendimento di emissione.
Esso deve essere calcolato secondo la metodologia e le indicazioni tecniche riportate nelle norme UNI 10348 e collegate.
Nel caso di adozione dei generatori di vapore o di acqua surriscaldata per la produzione centrale di calore, oltre a quanto è indicato per le caldaie ad acqua calda circa il numero, l'ubicazione e la potenza, si devono osservare tutte le norme costruttive e di esercizio prescritte dai relativi regolamenti dell'ISPESL.
Il rendimento dei generatori di calore ad acqua calda, con potenza termica utile nominale fino a 400 kW, dovrà avere i seguenti valori:
- valore minimo alla potenza nominale, determinato per una temperatura media dell'acqua nel generatore di 70 ℃:
(100) = (84 + 2 log10 Pn)%
- valore minimo al 30% della potenza nominale, determinato per una temperatura media dell'acqua nel generatore di 50 ℃:
(30) = (80 + 3 log10 Pn)%
dove Pn = potenza nominale espressa in kW.
B) Impianto di combustione
Per l'impiego di combustibile liquido dovranno essere previsti bruciatori adatti alla potenzialità delle caldaie.
Sarà pure prevista la fornitura e la installazione nella posizione stabilita dei serbatoi principali di servizio e di riserva, in lamiera di acciaio.

L'impianto di combustione a gasolio deve essere completo delle tubazioni di collegamento, alimentazione, carico e sfiato delle eventuali pompe di sollevamento, del quadro elettrico e linee del quadro degli apparecchi, delle apparecchiature di comando, protezione e sicurezza e degli accessori necessari, come indicato nella legge 13/07/1966 n°615 e successivi regolamenti e ci rcolari ministeriali.
L'impianto di combustione a gas deve essere completo di tubazione di adduzione in acciaio zincato e di tutti gli organi di sicurezza, come indicato nella Circolare Min. Interno 25/11/1969 n° 68 e nelle norme UNI-CIG 8042.
Nelle centrali termiche alimentate a gas dovrà essere installato un sistema di rivelazione e controllo delle fughe.
C) Apparecchiature di controllo della combustione
Le caldaie dovranno essere dotate delle apparecchiature indicate nel D.P.R. 22/12/1970 n°1391.
D) Camino
E' opportuno che il camino, da costruirsi a doppia canna con intercapedine e nel vano appositamente ad esso destinato, sia a tiraggio naturale.
Può essere richiesto un camino a tiraggio forzato quando sussistano particolari esigenze dei generatori o particolare percorso dei gas combusti.
In ogni caso l'Impresa concorrente dovrà specificare in quali condizioni di funzionamento tale integrazione è necessaria, ovvero se essa sia sempre indispensabile.
Il camino va dimensionato secondo le indicazioni riportate nella norma UNI 9615.
E) Impianto di refrigerazione
Di regola come mezzo di refrigerazione è da impiegarsi acqua (in via eccezionale può essere utilizzata la salamoia), raffreddata con impianto frigorifero. Questo deve essere composto di:
- una o più unità frigorifere, complete degli accessori inerenti, delle apparecchiature di funzionamento, controllo e sicurezza secondo le prescrizioni dell'ISPESL.
La potenza, in Watt, dovrà essere riferita al funzionamento fra -10 °C all'espansione o evaporazione e 40 °C alla condensazione. Dovrà essere inoltre indicata la potenza, in Watt, alle condizioni reali di esercizio;
- uno o più evaporatori, di tipo chiuso a fascio di tubi, con corrispondenti apparecchiature di separazione, regolazione e rubinetterie;
- uno o più condensatori, di tipo a fascio di tubi raffreddati con acqua di torre o ad aria, oppure evaporativo con i dispositivi inerenti.
Ove occorra, i condensatori saranno completi di un sottoraffreddatore ricettore del fluido;
- una o più torri evaporative del tipo centrifugo o assiale, ove sia disponibile acqua di reintegro;
- tutte le tubazioni occorrenti, complete di flange, raccordi, rubinetti a valvole, quali: tubazioni prementi ed aspiranti di circolazione del fluido frigorigeno tra compressori, condensatori, evaporatori e tubazioni eventuali per la circolazione dell'acqua tra torre evaporative e condensatore. Tutte le tubazioni, ove necessario, dovranno essere isolate termicamente;
- elettropompe occorrenti, con rispettiva riserva per la circolazione dell'acqua fredda e refrigerata per gli evaporatori e i condensatori;
- motori elettrici occorrenti, per i compressori, con relative trasmissioni, i filtri della presa per l'aria di utilizzo, ed apparecchi di comando e protezione.
Per il macchinario frigorifero dovranno inoltre tenersi presenti le seguenti prescrizioni di carattere generale:
1) l'impianto frigorifero deve, possibilmente, essere costituito da più gruppi compressori del tipo alternativo, centrifugo o a vite e, se conveniente, anche da un sistema di accumulo del freddo e ciò per consentire una opportuna regolazione e riserva;
2) l'impianto deve essere realizzato in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture edilizie; ed a tale riguardo i compressori saranno installati con opportuni dispositivi antivibranti. Gli eventuali motori e ventilatori dovranno essere il più possibile silenziosi (vedere la norma UNI 8199);
3) l'impianto deve essere munito di apparecchiature elettriche di sicurezza atte a provocare l'arresto dei compressori per eccesso di pressione del fluido frigorigeno e per eccesso di abbassamento di temperatura dell'intermediario frigorifero. Inoltre deve essere costruito e munito di accessori, in conformità con le norme dell'ISPESL;
4) il fluido frigorigeno dovrà essere prescelto in relazione alla ubicazione della centrale frigorifera, alle prescrizioni degli organi competenti per la prevenzione infortuni ed incendi, ed alle norme vigenti sull'uso di gas frigorigeni, in particolare alla legge 28/12/1993 n°549.
L'impianto frigorifero può essere costituito da un apparecchio pre-assemblato e completo in ogni suo particolare, che sia in grado di provvedere al raffreddamento dell'acqua.
L'apparecchio, o gli apparecchi, possono essere del tipo a compressione meccanica, con motori elettrici o endotermici a gas, o ad assorbimento a gas, a vapore, ad acqua surriscaldata o ad acqua calda.
Impianto di riscaldamento diretto
a) Circolazione del fluido scaldante - La circolazione del fluido nelle condutture ed in tutti i corpi scaldanti deve essere assicurata fornendo le calorie necessarie all'ottenimento dei valori di temperatura fissati.
Negli impianti a circolazione forzata deve verificarsi il libero passaggio dell'acqua, indipendentemente dall'acceleratore, mediante adozione di tipi di pompe specificamente costruite, oppure mediante deviazioni, con relative saracinesche.
Il gruppo acceleratore deve essere costituito da una o due unità, con altra di riserva, di pari potenza, quando i locali dell'intero edificio devono essere contemporaneamente riscaldati (vedere la norma UNI 8365).
Nel caso in cui si abbia la suddivisione dell'impianto in più circuiti, aventi esigenze ed orari di esercizio diversi, ogni circuito dovrà essere servito da una o più unità, di cui una di riserva, per una potenza non inferiore a quella necessaria a ciascun circuito.
La velocità dell'acqua nelle condutture secondarie non deve, di norma, superare 1 m/s, mentre, in quelle principali, 2 m/s. Qualora, in casi eccezionali, siano previste velocità leggermente maggiori, queste non dovranno essere tali, in nessun caso, da provocare vibrazioni e rumori molesti.
b) Tubazioni - Le tubazioni montanti devono essere incassate nelle murature in modo che siano consentiti i loro movimenti dovuti agli effetti termici e dovranno essere termicamente isolate nelle strutture conformemente alle prescrizioni riportate nell'Allegato B al regolamento di cui al D.P.R. 26/08/1993 n°412.
La messa in opera della coibentazione deve essere effettuata in modo da garantire il mantenimento delle caratteristiche fisiche e funzionali dei materiali coibenti e di quelli da costruzione. Le tubazioni portanti fluidi a temperature diverse, quali, ad esempio, le tubazioni di mandata e di ritorno dell'impianto termico, devono essere coibentate separatamente.
Analoghe considerazioni valgono per le tubazioni orizzontali correnti sotto il pavimento e di collegamento dei corpi scaldanti, nonché per le tubazioni montate a vista, le quali dovranno essere collocate in opera, in modo da non risultare di pregiudizio all'estetica né all'uso libero delle pareti, alla distanza di 3 cm dai muri, sostenute da staffe che ne permettano la dilatazione.
Le colonne montanti e discendenti devono essere provviste alle estremità inferiori di valvole di arresto per l'eventuale loro intercettazione e di rubinetti di scarico. In presenza del vaso di espansione aperto, le colonne montanti devono essere provviste alle estremità superiori di prolungamenti per lo scarico dell'aria, collegati - nei loro punti più alti - da tubazioni di raccolta fino al vaso di espansione. Nel caso di impianti con pressioni statiche in caldaia inferiori ad 1 Kg/cm2 le tubazioni di sfogo dell'aria potranno essere sostituite da valvoline automatiche di sfogo dell'aria.
Tutte le tubazioni, in genere, devono essere complete dei collegamenti a mezzo di saldature autogene oppure dei collegamenti a vite e manicotto od a flange complete di sostegni e fissaggi e, quando necessario, dei giunti di dilatazione.
c) Alimentazione dell'impianto - L'acqua per l'alimentazione dell'impianto sarà derivata dalla rete di distribuzione, nell'interno dell'edificio, nel punto che verrà indicato ed addotta al serbatoio di carico ed espansione dell'impianto, nel caso di vaso aperto con galleggiante, oppure nel punto indicato di ingresso in caldaia. Nel caso di vaso di espansione a diaframma o autopressurizzato, per alimentare l'impianto si procederà all'installazione di una dose di riempimento tarata.

d) Vasi di espansione
1) Vaso di espansione aperto - Il vaso di espansione deve essere costituito da un recipiente coperto ubicato sopra il punto più alto raggiunto dall'acqua in circolazione nell'impianto e deve essere munito di tubo di sfogo comunicante con l'atmosfera, di tubo di sicurezza e di tubo di troppopieno.
Il vaso di espansione, il tubo di sicurezza e quello di troppopieno devono essere protetti dall'azione del gelo.
Il vaso di espansione deve avere capacità utile tale da contenere completamente, con eccedenza, l'aumento di volume che si verifica nell'acqua esistente nell'impianto in dipendenza della massima temperatura ammessa per l'acqua stessa nella caldaia ad acqua calda o dei dispositivi di trasformazione.
Lo scarico di spia del troppopieno deve essere portato in luogo visibile nel locale caldaia o in altro locale frequentato dal personale di sorveglianza.
2) Vaso di espansione chiuso a diaframma o autopressurizzato - La capacità del vaso di espansione deve contenere la dilatazione dell'acqua contenuta nell'impianto senza che la pressione del vaso stesso superi la pressione di progetto. Nell'ipotesi che l'impianto alimenti più circuiti, tutti o in parte intercettabili, il volume di espansione deve essere ripartito su più vasi a membrana dei quali uno intercettabile, mentre gli altri devono essere intercettati a cura del conduttore quando si escludono i relativi circuiti. Nel caso di impiego di vasi autopressurizzati senza diaframmi, tali prescrizioni possono essere limitate. Questi vasi di espansione privi di diaframmi di separazione tra l'acqua ed il fluido gassoso in pressione devono essere muniti di scarico di fondo e di uno sfiato per il gas da manovrare solo ad impianto freddo e devono essere provvisti di un indicatore di livello dell'acqua.
I vasi di espansione autopressurizzati e collegati, durante il funzionamento, ad una sorgente di pressione esterna devono essere provvisti dei dispositivi di sicurezza di cui al D.M. 25/05/1974.
e) Corpi scaldanti - I corpi scaldanti da adottare, conformemente alle caratteristiche dell'impianto, possono essere radiatori a colonna ed a piastra in ghisa, acciaio od alluminio, oppure termoconvettori e ventilconvettori con batterie scaldanti in acciaio zincato, alluminio o rame. E' inoltre possibile, l'adozione di pannelli radianti a pavimento, costituiti da tubazioni in ferro, rame o plastica, previo isolamento della soletta con opportuno materiale ed annegamento dei serpentini in idonea caldana in calcestruzzo.
Per gli ambienti che presentino particolari esigenze, si deve prevedere il tipo di corpi scaldanti più confacenti all'estetica, mentre per i locali di ospedali, ambulatori e simili i corpi scaldanti dovranno corrispondere alle particolari necessità di tali locali e presentare facilità di pulizia e forma idonea a non trattenere la polvere.
I corpi scaldanti convettivi devono essere sospesi dal pavimento, fissati ai muri su adatte mensole e muniti di ogni accessorio.
Ogni corpo scaldante dovrà essere provvisto di valvola a doppia regolazione ed intercettazione in bronzo sulla mandata e di bocchettone di regolazione ed intercettazione, sul ritorno.
L'emissione termica dei corpi scaldanti dovrà essere conforme alle norme UNI 6514. Il dimensionamento dovrà essere effettuato tenendo conto della effettiva differenza tra la temperatura media del corpo scaldante e quella ambiente.
Impianti di riscaldamento a pannelli radianti (calore diffuso).
Si dovranno prevedere apparecchiature di sicurezza (come valvole motorizzate, termostati, termoregolatori e deviazioni) e di segnalazione acustica e visiva.
La differenza di temperatura, fra l'andata ed il ritorno dell'acqua, non dovrà superare i 10 °C.
Per la costruzione dei serpentini devono essere adoperati solo tubi continui, senza saldature intermedie, in perfetto stato. I tubi forniti devono resistere ad una pressione idraulica interna di 10 bar, senza subire danni e screpolature.
Il montaggio dei pannelli dovrà essere realizzato seguendo le indicazioni del fornitore delle tubazioni, in particolare si dovrà:
- fissare reti di sostegno per i pannelli, al pavimento, al soffitto o alle pareti, a seconda del tipo di impianto, mediante tasselli ad espansione;
- verificare che nei tubi impiegati per realizzare i pannelli non vi siano ostruzioni;
- stendere i tubi con gli interassi e le lunghezze indicati nel progetto, fissandoli alle reti mediante opportuni tasselli;
- collegare i pannelli ai collettori di distribuzione;
- eseguire la prova di tenuta, mediante pressione idraulica di acqua fredda a 10 bar; la pressione dovrà essere mantenuta per tutta la durata dei lavori di copertura dei pannelli;
- quando l'impianto sia costituito da più circuiti, si dovrà rendere possibile, per ognuno di essi, la miscelazione, automatica o a mano, su appositi collettori;
- la circolazione del fluido deve sempre prevedersi con il sistema accelerato;
- ogni pannello posto al soffitto, al pavimento o alla parete, dovrà essere reso intercettabile a mezzo valvola a doppia regolazione, in bronzo, sulla mandata e bocchettone di intercettazione sul ritorno;
- sempre che questo risulti possibile, nello stabilire le posizioni e le superfici dei pannelli radianti, si dovrà procedere in modo che nel caso di eventuali future divisioni, con tramezzi, dei locali riscaldati, a ciascuna parte risultante resti assegnata la frazione di pannello necessaria e sufficiente per il suo riscaldamento.
Impianti di tipo particolare
Per il riscaldamento di locali a carattere industriale e non, che presentino o particolarità costruttive di notevole altezza e grandi superfici disperdenti (coperture a shed, vetrate, ecc...) oppure particolarità di utilizzazione del riscaldamento con limitazione ad alcune zone, trascurandone altre, si provvederà all'installazione di:
- impianti aerotermi, che hanno lo scopo di richiamare l'aria, riscaldarla e concentrarla in determinate zone;
- impianti di riscaldamento a pannelli pensili, che hanno la caratteristica di concentrare l'effetto riscaldante a mezzo di elementi radianti, costituiti da tubi o piastre, alimentati con fluido anche ad alta temperatura, collegati a schermi di lamiera metallica, possibilmente coibentati sulla superficie opposta rispetto ai tubi;
- impianti di generatori d'aria calda a scambio diretto, che possono essere installati negli ambienti di utilizzazione dell'aria calda oppure fuori di essi.
Impianti ad acqua surriscaldata
Per gli impianti alimentati con generatori di acqua surriscaldata dovrà essere applicato quanto indicato al D.M. 01/12/1975, circa le norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione ed alla successiva raccolta R dell'ISPESL. Si applica inoltre quanto previsto nelle norme UNI 10199 e 8854.
L'acqua surriscaldata potrà essere generata sia direttamente in apposite caldaie di tipo industriale simili alle caldaie a vapore, sia - come avviene più frequentemente - in appositi apparecchi mediante mescolamento di acqua e di vapore, proveniente da caldaie a vapore indipendenti, e ciò allo scopo di ridurre al minimo il volume dell'acqua di riempimento dell'impianto.
Potranno essere impiegati diversi sistemi di miscela quali quelli a pioggia ed a polverizzazione dell'acqua in camera ove sia fatto affluire il vapore od anche con il riscaldamento dell'acqua per mezzo di eiettori di vapore.
Per mantenere in un punto qualunque della distribuzione una pressione superiore a quella del vapore saturo, corrispondente alla temperatura dell'acqua in tal punto (condizione questa di capitale importanza per evitare i gravi inconvenienti derivanti da abbassamenti di pressione), si dovrà osservare che:
1) il livello dell'acqua dell'impianto sia situato superiormente a qualsiasi conduttura di distribuzione e superficie riscaldante;
2) nella camera di vapore si mantenga una temperatura almeno uguale a quella dell'acqua messa in circolazione.
Qualora non sia possibile stabilire il livello dell'acqua superiormente alle condutture di distribuzione, allora si deve ottenere che la pressione dell'acqua nel punto più alto sia superiore alla pressione del vapore saturo, corrispondente alla temperatura dell'acqua in quel punto.

La pompa di circolazione dovrà essere inserita sulla tubazione di mandata affinché eserciti in essa una superpressione e non una depressione. A tale scopo verrà inserita ad un livello sufficientemente basso ed orizzontalmente il più vicino possibile alla presa del generatore, in modo che la condizione di pressione possa essere più specialmente rispettata nel tratto della tubazione d'aspirazione della pompa.
All'uscita dell'acqua surriscaldata dal generatore è preferibile che essa abbia una temperatura leggermente inferiore a quella della camera di vapore. A tale scopo potrà essere stabilita una deviazione regolabile fra il ritorno ed il tubo di aspirazione della pompa, corto circuito che potrà servire anche per la regolazione della temperatura dell'acqua nell'impianto.
La camera di vapore della caldaia, funzionante da camera di espansione dell'impianto, dovrà essere sufficientemente ampia per consentire la massima dilatazione del volume di acqua contenuto, spinto alla massima temperatura d'esercizio.
Quando si tratti di caldaia speciale ad acqua senza camera di vapore, la caldaia dovrà essere messa in comunicazione diretta con un serbatoio di espansione per mezzo di tubazioni di andata e ritorno di sezione sufficiente perché si stabilisca una circolazione attiva; in tal caso la camera di vapore ed il livello di acqua sono riportati in questo serbatoio, dal quale deve partire la tubazione di andata.
Nel caso l'acqua surriscaldata sia preparata con il sistema di acqua e vapore, l'acqua proveniente dalla condensazione del vapore deve necessariamente essere riportata al generatore di vapore per mezzo di una tubazione di troppopieno facente capo al tubo di aspirazione della pompa di circolazione.
Il tracciato delle tubazioni deve essere particolarmente studiato allo scopo di ripartire equamente gli sforzi derivanti dalle variazioni di lunghezza dipendenti dalle variazioni di temperatura.
In genere, i metalli utilizzati dovranno possedere un'alta resistenza alle temperature considerate, pur possedendo relativamente forti coefficienti di allungamento.
Le giunzioni e le derivazioni devono essere realizzate per mezzo di saldature autogene molto accuratamente eseguite.
Le valvole di intercettazione e gli organi di regolazione devono essere adatti alle temperature di esercizio e devono avere il corpo costruito in acciaio e le sedi in acciaio inossidabile.
Una cura speciale dovrà essere posta per l'eliminazione dell'ossigeno contenuto nell'acqua di alimentazione, per evitare la corrosione nei tubi dovuta all'alta temperatura ed all'alta pressione.
Inoltre, al fine di mantenere il pH dell'acqua di circolazione fra i valori di 7 ed 8, verrà inserito sull'aspirazione della pompa di circolazione un dispositivo in grado di introdurre e ripartire nella massa d'acqua una soluzione basica per elevare il valore del pH in caso di necessità.
Per le caratteristiche dell'acqua nei generatori ci si dovrà attenere a quanto riportato nella Circolare Tecnica 06/06/1981 n° 30/81 dell'ISPESL.
Impianto di condizionamento d'aria.
L'impianto in genere è costituito da:
- centrale frigotermica per la produzione e la sottrazione del calore;
- elettropompe e tubazioni per la circolazione dell'acqua calda e fredda;
- presa di aria con filtri;
- condizionatori;
- ventilatori;
- canali di distribuzione, di ripresa e di espulsione di aria.
L'aria deve essere presa dall'esterno, dove risulti il più possibile pura, mediante bocche ubicate lontano da fonti di polvere, fumo e comunque aria inquinata.
L'ampiezza delle bocche deve essere tale da consentire basse velocità dell'aria all'ingresso.
Il condizionamento dell'aria, effettuato mediante una o più unità, disposte in posizione il più possibile centrale rispetto ai locali compresi nel loro raggio d'azione, è eseguito in condizionatori contenenti i dispositivi per il condizionamento, che vengono in seguito specificati.
Nel condizionatore verrà addotta l'aria esterna e di ricircolo, a seconda delle necessità dell'impianto.
A seconda del tipo di condizionamento, varieranno i componenti che nel condizionatore dovranno essere installati. Qui di seguito si distinguono vari casi:
a) Condizionamento integrale
Dovranno essere installati:
- un filtro costituito da sezioni filtranti umide o a secco di conveniente superficie, ovvero un sistema di lavaggio, per la depurazione dell'aria. Dovrà essere bene illustrato il sistema di filtraggio agli effetti della sua efficienza, della facilità di manutenzione, degli elementi e materiali di ricambio e rigenerazione;
- una batteria di preriscaldamento in tubi di rame ed alettatura in alluminio, con i relativi collettori, valvole miscelatrici e valvole di intercettazione;
- una batteria di raffreddamento e deumidificazione per il servizio estivo, costituita come indicato per la batteria di preriscaldamento;
- un sistema di umidificazione per il servizio invernale, costituito da ugelli spruzzatori, oppure da bacinelle evaporanti. A questo, occorrendo, sarà aggiunto un riscaldatore dell'acqua da evaporare;
- un separatore delle gocce trasportate dall'aria dopo la condensazione e umidificazione, costituito da una serie di diaframmi di lamiere zincate o da altro sistema;
- una batteria di post-riscaldamento per la regolazione della temperatura dell'aria, costituita come indicato per la batteria di preriscaldamento.
b) Solo condizionamento estivo
Saranno installati:
- un filtro;
- una batteria di raffreddamento e deumidificazione;
- un separatore di gocce;
- una batteria post-riscaldamento quando occorra.
c) Solo condizionamento invernale
Saranno installati:
- un filtro;
- una o più batterie di riscaldamento;
- un sistema di umidificazione con eventuale riscaldatore di acqua.
Le camere di condizionamento saranno completate da un adeguato numero di termometri, da serrande di intercettazione, di regolazione, per le deviazioni, per la miscela dei flussi di aria esterna, interna e condizionata, nonché per permettere il passaggio diretto dell'aria in caso di sola ventilazione senza l'attraversamento delle batterie.
Si dovranno prevedere elettropompe (con adeguata riserva) e tubazioni termicamente isolate, con relative valvole di intercettazione, per la circolazione dell'acqua calda nelle batterie riscaldanti (ed, eventualmente, nel riscaldatore dell'acqua di umidificazione) e dell'acqua fredda refrigerata, nelle batterie di raffreddamento e deumidificazione.
I ventilatori, preferibilmente a trasmissione con cinghie trapezoidali, potranno essere in numero di uno o più, collegati al condizionatore o incorporati nello stesso; essi dovranno servire per l'aspirazione dell'aria esterna, la circolazione dell'aria, la ripresa dell'aria dagli ambienti e l'espulsione. Questi ventilatori dovranno essere a bassa pressione, silenziosità, limitata velocità periferica delle giranti e perfetta equilibratura statica e dinamica.

I canali d'aria dovranno essere costruiti in lamiera zincata, oppure con altro materiale non infiammabile, secondo i disegni che fornirà l'Impresa e sotto la sua direzione e sorveglianza. Quando sia stabilita la costruzione dei canali in lamiera, questi dovranno essere compresi nella fornitura dell'Impresa. I canali di circolazione dell'aria, ove necessario, devono essere adeguatamente isolati termicamente.
Nei canali si dovrà prevedere bassa velocità dell'aria, con valori da precisare nell'offerta, con un massimo di 7 m/s; a meno che non si tratti di sistemi ad induzione, per i quali debbano adottarsi velocità maggiori.
Ove occorra, si dovranno prevedere dispositivi di assorbimento o smorzamento delle vibrazioni sonore.
Le fondazioni dei macchinari ed i raccordi fra i ventilatori e le canalizzazioni devono essere costruiti con materiali ammortizzatori delle vibrazioni.
Comunque, negli ambienti condizionati, i rumori dovuti al funzionamento dell'impianto non devono essere tali da determinare un aumento del livello di pressione sonora maggiore di 3 dB(A) rispetto a quello rilevabile ad impianto fermo.
Le bocchette di immissione dell'aria nei locali si devono disporre in modo che non si formino correnti moleste per gli occupanti.
La velocità di afflusso dell'aria dovrà essere contenuta tra 0,2 ed 1 m/s, per le bocchette in prossimità delle persone, e potrà raggiungere i 6 m/s, per ottenere la miscela con l'aria ambiente nella zona lontana dalle persone.
La velocità dell'aria alle bocchette di aspirazione dovrà essere contenuta tra 0,3 e 3 m/s, a seconda che le bocchette si trovino nell'immediata prossimità delle persone o sufficientemente lontane.
Si dovrà inoltre curare che le bocchette non turbino l'estetica e la decorazione dei locali.
Per ottenere il mantenimento a regime delle stabilite condizioni ambientali, che dipendono da fattori esterni e/o interni e sono variabili nel tempo, l'impianto dovrà essere corredato di adatti organi per la regolazione. Detta regolazione dovrà essere ottenuta automaticamente.
La regolazione automatica della temperatura e dell'umidità sarà conseguita con termostati ed umidostati comandanti le valvole miscelatrici del flusso dell'acqua riscaldante o raffreddante ed eventualmente le serrande di regolazione dei flussi d'aria.
Si dovrà chiaramente specificare ed illustrare il sistema dell'impianto di regolazione ed il tipo degli apparecchi proposti.
Negli impianti di condizionamento dovranno essere predisposti apparecchi indicatori a distanza o registratori che segnalino in centrale, su apposito quadro, le condizioni di temperatura esistenti all'interno dei locali condizionati e nelle centraline di trattamento dell'aria.
In ogni caso, la regolazione della temperatura ambiente deve essere indipendente dai rinnovi di aria esterna prestabiliti, che devono rimanere costanti.
Gli impianti di condizionamento, oltre a quelli del tipo a tutt'aria sopra descritti, potranno essere, se richiesto, del tipo a ventilconvettori e aria primaria, a due o a quattro tubi (vedere le norme UNI 7940/1, 7940/1 FA-243-88 e 7940/2).
Il ventilconvettore per gli impianti a due tubi sarà costituito da:
- un mobiletto di carenatura, in lamiera verniciata a fuoco;
- una batteria di scambio termico del tipo a tubi di rame e alettatura in alluminio, per l'acqua calda in inverno e refrigerata in estate;
- un filtro a secco;
- un ventilatore accoppiato a un motore a più velocità;
- una griglia di mandata d'aria ad alette fisse o mobili;
- una bacinella di raccolta condensa sotto la batteria;
- un quadretto elettrico di comando con commutatore di velocità per il motore.

I ventilconvettori per impianti a quattro tubi saranno del tipo di quelli descritti, con l'aggiunta di una seconda batteria di scambio termico.
Negli impianti a due tubi, la batteria di scambio sarà alimentata, in inverno, con acqua calda ad una temperatura - a 60 °C e, in estate, con acqua refrigerata a una temperatura - a 1 °C.
Il ventilconvettore dovrà essere asservito ad un sistema di regolazione della temperatura ambiente realizzato, ad esempio, con termostato del tipo on-off, con commutazione stagionale, che agisce sull'alimentazione elettrica del motore, o con valvole deviatrici a tre o quattro vie, complete di servomotore e regolatore, installate sulla batteria, comandate da un termostato.
Negli impianti a quattro tubi, una batteria sarà sempre alimentata con acqua calda ad una temperatura non superiore a 60 °C e l'altra sarà sempre alimentata con acqua refrigerata ad una temperatura non inferiore a 11 °C.
La regolazione della temperatura ambiente sarà realizzata, ad esempio, mediante due valvole deviatrici a tre o quattro vie, installate sulle batterie, comandate in sequenza da un termostato ambiente.
Per far fronte ai carichi ambiente, la potenzialità dei ventilconvettori dovrà essere effettuata assumendo quella corrispondente alla velocità media del motore.
I componenti dell'impianto dell'aria primaria saranno analoghi a quelli sopra descritti.
Per il rispetto del D.P.C.M. 01/03/1991 e successivi, particolare attenzione dovrà essere posta nel posizionamento delle macchine degli impianti di condizionamento nei riguardi dell'emissione sonora verso edifici adiacenti.
Qualora si superassero i limiti di esposizione sonora ammessi, dovranno essere adottati provvedimenti atti ad abbassare i livelli di emissione sonora delle macchine, quali l'installazione di silenziatori, barriere, pannelli fonoassorbenti, ecc…
Pompe di calore
Se specificamente richiesto o come variante economicamente remunerativa dell'offerta, la produzione dell'acqua calda e refrigerata per gli impianti di condizionamento ed, in alcuni casi, di riscaldamento, potrà essere ottenuta da sistemi termodinamici del tipo "pompe di calore".
Le norme di riferimento sono: UNI EN 255/1 e 378/1.
Valgono anche per gli impianti a pompa di calore le norme delle centrali frigorifere.
Le pompe di calore potranno essere del tipo ad aria-aria, aria-acqua, acqua-acqua, secondo disponibilità.
Nel caso di riscaldamento invernale con pompe di calore, i corpi scaldanti dovranno essere adatti ad un funzionamento con acqua calda ad una temperatura massima di 45°C.
Verifiche e prove preliminari dell'impianto
Per le caldaie a vapore o ad acqua surriscaldata e per il macchinario frigorifero, si devono effettuare le verifiche e prove in conformità con quanto prescritto dai vigenti regolamenti dell'ISPESL.
La verifica e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con l'Impresa e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.
Ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché, a suo giudizio, non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto, il Direttore Lavori emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

FONDAZIONE STRADALE IN MISTO GRANULARE
a) Descrizione
La fondazione in oggetto é costituita da miscele di terra stabilizzate granulometricamente; la frazione grossa di tali miscele (trattenuto al setaccio 2 UNI) può essere costituita da ghiaie, frantumati, detriti di cava, o anche altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione dei Lavori.
La fondazione potrà essere formata da materiale di supporto idoneo oppure da corregersi con adeguata attrezzatura in impianto fisso di miscelazione.
lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dal Direzione dei Lavori.
b) Caratteristiche dei materiali da impiegare
Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche seguenti:
L'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare.

2) Granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti.
3) Rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3.
4) Perdita in peso alla prove Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30 %.
5) Equivalente in sabbia (N. 4ASTM. La prova va eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento) misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione dei Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione dei Lavori potrà richiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60 % in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo comma 6.
6) Indice di portanza CBR (ASTM D 1883/61-T oppure CNR-UNI 10009 Prove sui materiali stradali:
indice di portanza CBR di una terra), dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito su materiale passante al crivello 25) non minore di 50. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di + 2 % rispetto all'umidità ottima di costipamento.
Se le miscele contengono oltre il 60 % in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5 in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.
c) Studi preliminari
Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione dei Lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'Impresa avrà cura di presentare a tempo opportuno.
contemporaneamente l'Impresa dovrà indicare per iscritto le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, ilo tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli della Direzione dei Lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.
d) Modalità esecutive
Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.
Il materiale verrà steso in strati dello spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm, e dovrà presentarsi dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei sui componenti.
L'eventuale aggiunta di acqua per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità é da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori. A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve e gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.
Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione dei Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).
Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95 % della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata (vedi nota a fine articolo).
Il valore del modulo di deformazione Md, ma nell'intervallo compreso fra 1,5 e 2,5 kg/cmq, non dovrà essere inferiore a 800 kg/cmq.
La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre un centimetro, controllato a mezzo di un regolo di 4,5 metri di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.
Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più od in meno del 5 %, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante - totale in peso %
Crivello 71	100
Crivello 40	75 - 100
Crivello 25	60 - 87
Crivello 10	35 - 67
Crivello 5	25 - 55
Setaccio 2	15 - 40
Setaccio 0,4	7 - 22
Setaccio 0,075	2 - 10

NOTA: AASHO T 180-45 metodo D con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio 3/4". Se la misura in sito riguarda materiale contenente fino al 25 % in peso di elementi di dimensioni maggiori di 25 mm, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$dr = \frac{di \times pc \times (100-X)}{100 \times pc - X \times di}$$

dove:
dr = densità della miscela ridotta degli elementi di dimensione superiore a 25 mm, da paragonare a quella AASHO modificata determinata in laboratorio;

di = densità della miscela intera;

pc= peso specifico degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm;

X = percentuale in peso degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm.

La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elementi di dimensione superiore a 35 mm. compresa tra il 25 ed 40 %. In tal caso nella stessa formula al termine X dovrà essere sempre dato il valore 25 (indipendentemente dalla effettiva percentuale in peso di trattenuto al crivello da 25 mm).

CONGLOMERATI BITUMINOSI A CALDO

I - Conglomerato bituminoso per strato di base

a) Descrizione

Lo strato di base é costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle norme CNR sui materiali stradali - fasc. IV/1953), normalmente dello spessore di 8-10 cm; impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati e metallici. Lo spessore della base é prescritto nei tipi di progetto salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

b) Materiali inerti

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme CNR - 1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo e i requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme CNR - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme B.U. CNR n. 34 (28.03.73) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita dalla Direzione dei Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30 % della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25 %

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e a materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di quest'ultima sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione dei Lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30 % della miscela delle sabbie), che dovranno rispondere al seguente requisito:

- equivalente in sabbia determinato secondo norma B.U. CNR n°27 (30/03/72) superiore a 50.

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

- setaccio UNI 0.18 (ASTM n. 80): % passante in peso : 100
- setaccio UNI 0.075 (ASTM n. 200): % passante in peso: 90

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

c) Legante

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60-70. Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle Norme per l'accettazione dei bitumi" del CNR - fasc. II/1951, per il bitume 60-80, salvo il valore di penetrazione a 25 gradi, che dovrà essere compreso fra 60 e 70, ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso fra 47 e 50 °C. Per la valutazione delle caratteristiche di: penetrazione, punto di rammollimento P.A., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative:

B.U. CNR n. 24 (29.12.71); B.U. CNR n. 35 (22.22.1973);

B.U. CNR n. 43 (06.06/74); B.U. CNR n. 44 (29.10.1974); B.U. CN n. 50 (17.3.76).

Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione, calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra - 1.0 e + 1.0.

$$\text{indice di penetrazione} = \frac{20u - 500v}{u + 50v}$$

dove:

u = temperatura di rammollimento alla prova "palla-anello": 25 °C;

v = log 800 - log penetrazione bitume in dmm a 25 °C.

d) Miscela

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

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante - totale in peso %
Crivello 40	100
Crivello 30	80 - 100
Crivello 25	70 - 95
Crivello 15	45 - 70
Crivello 10	35 - 60
Crivello 5	25 - 50
Setaccio 2	20 - 40
Setaccio 0,4	6 - 20
Setaccio 0,18	4 - 14
Setaccio 0,075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,5 % e il 4,5 riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall - prova B.U. CNR n. 30 (15.3.1973) eseguita a 60 °C su provini co stipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 kg; inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall, dovranno presentare una percentuale di vuoti compresa fra 4 % e 7 %.

I provini per le misure di stabilità e rigidezza anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.

La temperatura di compattazione dei provini dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non potrà superare quest'ultima di oltre 10 °C.

e) Controllo dei requisiti di accettazione

L'Impresa ha l'obbligo di far eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'Impresa é tenuta poi a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di far eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.
Una volta accettata dalla Direzione dei Lavori la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con gli esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a +/- 5 e di sabbia superiore a +/- 3 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di +/- 1,5 sulla percentuale di additivo.
Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di +/- 0,3.
Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.
A parte quanto descritto all'art. 15, lettera u), rimane stabilito che per ogni cantiere di lavoro dovranno essere effettuate , a cura ed a spese dell'Impresa, presso un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale appositamente addestrato, le seguenti prove (quando necessario, ed almeno con frequenza giornaliera):
- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. CNR n° 40 del 30/03/73), media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. CNR n° 39 del 23/ 03/73), media di due prove; stabilità e rigidezza Marshall.
Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri, dell'impianto, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.
In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione dei Lavori sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.
In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione dei Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.
f) Formazione e confezione delle miscele
Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.
La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati: resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.
L'impianto dovrà comunque garantire l'uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.
Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata. Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta d a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.
La zona destinata all'ammonimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni d'acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati fra loro e l'operazione di rifornimento nei pressatori eseguita con la massima cura.
Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con pressatori in numero corrispondente alla classi impiegate.
Il tempo di miscelazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e della effettiva temperatura raggiunta dai componenti della miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.
La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione dovrà essere compresa tra 150 e 170 gradi C e quella del legante tra 150 e 180 gradi, salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.
Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatoi, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.
L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5 %.
g Posa in opera delle miscele
La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione dei Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nel precedente articolo 43.
Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 kg/mq.
La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipo approvati dalla Direzione dei Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di auto-livellamento.
Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.
Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due o più finitrici.
Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.
I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento. La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino tra di loro sfalsati di almeno 20 cm. e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli passanti.
Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione dei crostoni.
La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130 °C.
La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.
La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.
La compattazione sarà effettuata a mezzi di rulli gommati con l'ausilio di rulli con ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.
Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97 % di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto della stessa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo norma B.U. CNR n° 40 (30.3.73), su carote di 15 cm di dia metro; il valore risulterà dalla media di due prove.
Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.
La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 metri posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente. Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

I - Conglomerato bituminoso per strati di collegamento e di usura
a) Descrizione
La pavimentazione é costituita normalmente da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo e precisamente da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, salvo diverse prescrizioni della Direzione dei Lavori.
Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi (secondo le definizioni riportate nell'articolo 1 delle norme CNR sui materiali stradali - fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo e steso in opera mediante macchine vibrofinitrici e compattato con rulli gommati e lisci.
b) Materiali inerti
I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per strati di collegamento e di usura dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme CNR 1953.
Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme CNR 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita di peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme B.U. CNR n. 34 (28.3.73) anziché col metodo DEVAL.
L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti, ed esenti da polvere da materiali estranei.
L'aggregato grosso potrà essere costituito da pietrischetti o graniglie anche di provenienza o natura petrografica diversa purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita su singole pezzature:
- per strati di collegamento non superiore al 25 %
- per strati di usura non superiore al 20 %

- indice dei vuoti delle singole pezzature (secondo CNR-fasc. IV - 1953):
- per strati di collegamento inferiore a 0,80
- per strati di usura inferiore a 0,85

- coefficiente di imbibizione (secondo CNR-fasc. IV - 1953):
- per strati di collegamento inferiore a 0,015
- per strati di usura inferiore a 0,015
- idrofilia: secondo le norme CNR-fasc. IV - 1953.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie di frantumazione e da sabbie naturali di fiume.
La percentuale di sabbie provenienti da frantumazione sarà prescritta, di volta in volta, dalla Direzione dei Lavori in relazione ai valori di stabilità e scorrimento della prova Marshall che s'intendono raggiungere; ma comunque non dovrà essere inferiore al 50 % della miscela delle sabbie.
In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui é ricavata per frantumazione la sabbia dovrà essere tale che alla prova "Los Angeles" eseguita su granulato della stessa provenienza, la perdita in peso non sia superiore al 25 %.
L'equivalente in sabbia dell'aggregato fino alla miscela, determinato secondo la prova B.U. CNR n. 27 (30.3.72) dovrà essere non inferiore al 55 %.
Gli additivi provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto, dovranno soddisfare agli stessi requisiti per il conglomerato bituminoso di base.
c) Legante
Il bitume dovrà essere di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori, e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.
d) Miscele
1) Strato di usura:
La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	passante - totale in peso %
Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 100
Crivello 5	43- 67
Setaccio 2	25 - 45
Setaccio 0,4	12 - 24
Setaccio 0,18	7 - 15
Setaccio 0,075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5 % ed il 6 % riferito al peso totale degli aggregati.
Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80 %; il contenuto in bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza citati nei paragrafi seguenti.
il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:
a) elevatissima resistenza meccanica e cioè capacità a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli; il valore della stabilità Marshall B.U. CNR n. 30 del 15.3.73 eseguita a 60 gradi C su provini costipati con 75 colpi di magio per faccia dovrà risultare in tutti i casi di almeno 1000 kg; inoltre il valore di rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 % e 6 %.
La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 gg., dovrà dare un valore della stabilità non inferiore al 75 % di quello precedentemente indicato;
b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
c) Sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa.

2) Strato di collegamento (binder):
La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica compresa nel seguente fuso:

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

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5 % ed il 5,5 % riferito al peso degli aggregati.
Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà possedere i seguenti requisiti:
La stabilità Marshall eseguita a 60 °C su provini c ostipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso non superiore a 900 kg; inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 3 ed il 7 %. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 gg. dovrà dare un valore della stabilità non inferiore al 75 % di quello precedentemente indicato.
Riguardo alle misure di stabilità e rigidezza, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.
e) Controllo dei requisiti di accettazione
Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.
f) Formazione e confezionamento degli impasti
Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.
g) Posa in opera delle miscele
Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo le seguenti modifiche:
- la miscela verrà stesa dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione ed eventuale lavaggio e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa basica o acida al 55 % scelta in funzione delle condizioni atmosferiche ed in ragione di 0,5 kg/mq. La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa;
- nella stesa, come già detto, si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due o più finitrici. Tale tecnica dovrà essere assolutamente osservata per lo strato di usura;
- la valutazione della densità verrà eseguita con le stesse modalità e norme indicate per la base, ma su carote di 10 cm di diametro; dovrà essere usata particolare cura nel riempimento delle cavità rimaste negli strati dopo il prelievo delle carote;
- la temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140 °C;
- la superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni; un'asta rettilinea lunga m 4 posta sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm.
Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

SPECIFICHE PRESTAZIONALI PER LE OPERE STRADALI
1. Formazione del piano viabile per deviazioni di strade campestri e/o vicinali, compresi:
- l'asportazione del terreno vegetale, agguagliamento e la regolarizzazione del fondo, adeguatamente compattato;
- la stesa e la sistemazione in opera di materie aride prelevate da apposito deposito dell'Amministrazione, per la formazione della carreggiata stradale, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori;
ogni altro onere per dare l'opera compiuta;
2. Fondazione stradale e preparazione del piano finito, anche per ripristino di sovrastruttura stradale, in granulare misto arido e sottovaglio avente la composizione granulometrica di capitolato compresi:
- la stesa in opera dei materiali previa eventuale vagliatura, portati all'umidità ottima e compattati a fondo con idonee macchine;
- la regolarizzazione altimetrica dei piani superiori, costituenti il letto di posa dello strato di base in conglomerato bituminoso secondo le indicazioni di progetto;
- le prove di laboratorio ed in sito, l'acqua ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a regola d'arte;
- con i materiali aridi prelevati in sito o da altre cave.
3. Strato di base in conglomerato bituminoso, anche per ripristino di pavimentazioni stradali, di ghiaia mista o frantumato misto di cava, confezionato a caldo in idonei impianti, con requisiti dosaggi limiti e modalità indicate nel capitolato speciale, posto in opera con idonee macchine vibrofinitrici od a mano, compattato con rulli a ruote pneumatiche e rulli a ruote metalliche; compreso la spalmatura di un velo continuo di legante per ancoraggio alla fondazione ed ogni materiale, lavorazione ed onere per dare l'opera compiuta a regola d'arte; per lo spessore medio finito di 5 cm.
4. Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso, anche per ripristini di pavimentazioni stradali, ottenuto con graniglie e pietrischetti della IV categoria delle norme CNR, sabbia ed additivo, confezionato a caldo in idonei impianti, con requisiti; dosaggi, limiti e modalità indicate nel capitolato speciale; posto in opera con idonee macchine -vibrofinitrici od a mano, compattato con rulli a ruote pneumatiche e rulli a ruote metalliche; compreso la spalmatura di un velo continuo di legante per ancoraggio al piano di posa, ed ogni materiale, lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto a regola d'arte; per lo spessore medio finito di 5 cm.
5. Tappeto di usura in conglomerato bituminoso, anche per ripristini di pavimentazioni stradali, ottenuto con graniglie e pietrischetti della IV categoria CNR, sabbia a e additivo, confezionato a caldo in idonei impianti, con requisiti, dosaggi, limiti e modalità indicate nel capitolato speciale; posto in opera con idonee macchine vibrofinitrici od a mano, compattato con rulli a ruote pneumatiche e rulli a ruote metalliche compreso la spalmatura di un velo continuo di legante per ancoraggio al piano di posa, ed ogni materiale, lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto a regola d'arte; per uno spessore medio di 3 cm.

TUBAZIONI IN CEMENTO
Saranno eseguite impiegando casseforme pneumatiche oppure tubi prefabbricati, in conformità ai tipi normali ed agli spessori indicati nei disegni tipo di progetto.
Tubazioni eseguite con elementi prefabbricati, i quali dovranno essere eseguiti a regola d'arte e di spessore rapportato al diametro, con calcestruzzo avente resistenza cubica a rottura compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 25 N/mmq. Dovranno essere ben stagionati; risultare compatti e di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione, senza screpolature o sbavature e sagomati sulle testate a maschio e femmina così da costituire un giunto di tenuta sigillato con malta di cemento dosata a 400 kg di cemento per mc di sabbia oppure con testate sagomate a bicchiere con guarnizione in neoprene.
Il controllo della resistenza a compressione del calcestruzzo dei tubi prefabbricati dovrà essere fatto prelevando, da ogni partita di 100 pezzi, un tubo dal quale saranno ricavati quattro provini cubici, ove possibile di cm 5 di lato. Tali provini saranno sottoposti a prove di compressione presso un Laboratorio Ufficiale indicato dalla Direzione dei Lavori e sarà assunta quale resistenza a rottura del calcestruzzo la media delle resistenza dei quattro provini. Le operazioni di prelievo e prova, da eseguire a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'Impresa, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla Direzione dei Lavori e dall'Impresa.
Nel caso che la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.
Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno non i risultati positivi delle prove.
Particolare cura dovrà aversi nella regolarizzazione del piano di posa delle tubazioni; che potranno essere allettate su uno strato di sabbia ben costipata, oppure su platea in calcestruzzo, in conformità alle disposizioni della Direzione dei Lavori.
Il calcestruzzo impiegato per la costruzione della platea sarà del tipo per fondazione, di classe 250; quello per i rinfianchi e la volta sarà del tipo per elevazione, di classe 300. Per quanto riguarda il controllo delle resistenze si richiamano le prescrizioni contenute nell'art. 36
I tubi non rivestiti saranno rinfiancati con materiale minuto per formare un cuscinetto di protezione da urti di sassi e pietre.
All'atto del collocamento in opera di tubazioni prefabbricate circolari ovoidali rivestite con fondi piastrelle in gres o con resine epossidiche, si avrà cura che la sigillatura dei pezzi venga effettuata con leganti antiacidi.

CORDONATE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO
Gli elementi prefabbricati in cls liscio avranno forma prismatica e dimensioni corrispondenti al progetto e/o agli ordini della Direzione dei Lavori.
Gli elementi saranno di norma lunghi cm 100, salvo nei tratti di curva a stretto raggio o casi particolari per i quali la Direzione dei Lavori potrà richiedere dimensioni minori. I due bordi superiori saranno arrotondati con raggio di 0,5 cm.
Il calcestruzzo per il corpo delle cordonate dovrà avere una resistenza cubica a rottura a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 30 N/mmq.
Il controllo della resistenza a compressione semplice nel calcestruzzo a 28 giorni di maturazione dovrà essere fatto prelevando da ogni partita di 100 pezzi un elemento di cordonata dal quale saranno ricavati quattro provini cubici di cm 10 per lato. Tali provini saranno sottoposti a prove di compressione presso un Laboratorio Ufficiale indicato dalla Direzione dei Lavori e sarà assunta quale resistenza a rottura del calcestruzzo la media delle resistenze dei quattro provini.
Le operazioni di prelievo e prova, da eseguire a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'Impresa, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla D.L. e dall'Impresa. Nel caso che la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.
Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove.
Gli elementi verranno posati su un letto di calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 150. Gli elementi di cordolo verranno posati attestati, lasciando fra le teste contigue lo spazio di 0,5 cm. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a kg 350 di cemento normale per mc di sabbia.

CANALETTE DI SCARICO ACQUA PIOVANA - CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA IN ELEMENTI PREFABBRICATI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO
Per tutti i manufatti di cui al presente articolo, da realizzare in conglomerato cementizio vibrato, il controllo della resistenza a compressione semplice del calcestruzzo a 28 giorni di maturazione dovrà essere fatto prelevando da ogni partita un manufatto dal quale saranno ricavati quattro provini cubici di cm 5 per lato. Tali provini saranno sottoposti a prove di compressione presso un Laboratorio Ufficiale indicato dalla Direzione dei Lavori e sarà assunta quale resistenza a rottura del calcestruzzo la media delle resistenze dei quattro provini.
Le operazioni di prelievo e prova, da eseguire a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'Impresa, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla D.L. e dall'Impresa. Nel caso che la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.
Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove.
a) Canalette
Saranno costituite da elementi prefabbricati aventi le misure di 50x50x20 cm e spessore cm 5, secondo i disegni di progetto.
Gli elementi dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato avente una resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 25 N/mmq.
Il prelievo dei manufatti per la confezione dei provini sarà fatto in ragione di un elemento di canaletta per ogni canaletta per ogni partita di 50 elementi.
Le canalette dovranno estendersi lungo tutta la scarpata, dal fosso di guardia fino alla banchina. Prima della messa in opera l'Impresa avrà cura di effettuare lo scavo di impostazione degli elementi in calcestruzzo, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento e in modo che il piano d'impostazione di ciascun elemento risulti debitamente costipato, per evitare il cedimento dei singoli elementi.
Alla testata dell'elemento a quota inferiore, ossia al margine con il fosso di guardia, qualora non esista idonea opera muraria di ancoraggio, l'Impresa avrà cura di infiggere nel terreno due tondini di acciaio 24 della lunghezza minima di 0,8 m. Questi verranno infissi nel terreno per una lunghezza minima di 60 cm, in modo che sporgano dal terreno per circa 20 cm. Analoghi ancoraggi saranno infissi ogni tre elementi di canaletta, in modo da impedire lo slittamento delle canalette stesse. La sommità delle canalette che si dipartono dal piano viabile dovrà risultare raccordata con la pavimentazione mediante apposito imbocco da eseguirsi con elemento prefabbricato d'invito, o in calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 250, gettato in opera. La sagomatura dell'invito dovrà essere fatta in modo che l'acqua non trovi ostacoli e non si crei quindi un'altra via di deflusso.
b) Cunette e fossi di guardia
Saranno costituite da elementi prefabbricati in conglomerato cementizio vibrato avente resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 30 N/mmq, ed armato con rete a maglie saldate di dimensioni 10x10 cm in fili di acciaio del ø 5 mm.
Il prelievo dei manufatti per la preparazione dei provini sarà fatto in ragione di un elemento di cunetta per ogni partita di 100 elementi.
Gli elementi di forma trapezoidale o ad L, a norma dei disegni tipo di progetto ed a seconda che trattasi di rivestire cunette e fossi in terra di forma trapezoidale o cunette a L, dovranno avere spessore di 6 cm ed essere sagomate sulle testate con incastro a mezza pialla.

La posa in opera degli elementi dovrà essere fatta su letto di materiale arido costipato, avendo cura che in nessun posto restino dei vuoti che comprometterebbero la resistenza delle canalette. Sarà compresa inoltre la stuccatura dei giunti con malta di cemento normale dosata a 5 q.

SPECIFICHE PRESTAZIONALI PER TUBI, CANALETTE, CORDONATE E BARRIERE

1. Calcestruzzo prestazionale (classe di esposizione 2b), gettato in opera vibrato e/o prefabbricato, anche se armato; per rivestimento di cunette e fossi di guardia aventi sezione trapezoidale o ad L, secondo le prescrizione dell'art. 48, paragrafo b, del capitolato speciale; compreso: le regolarizzazioni e costipamento del piano d'appoggio; la fornitura, stesa e costipamento del materiale arido di posa; le casseforme ed armature di sostegno; le rifiniture delle facce viste, la sagomature degli spigoli, i giunti e simili; ogni altra fornitura, prestazione ed onere per dare il lavoro compiuto a regola d'arte; solo escluso l'acciaio d'armatura, da valutarsi a parte.
2. Fornitura e posa in opera di tubi in cemento con giunti a maschio e femmina, compresa la sigillatura dei giunti con malta cementizia a q.li 4 di cemento normale per mc di sabbia; esclusa l'eventuale platea in calcestruzzo ed il rivestimento, che saranno valutati a parte;
3. Fornitura e posa in opera di pozzetti prefabbricati in cemento armato di classe 300, pareti dello spessore minimo di 5 cm, con predisposizioni atte all'innesto di tubazioni di collegamento e di scarico; compreso l'attacco delle tubazioni, lo scavo, il reinterro, i materiali e le predisposizioni per la sigillatura ed il raccordo alla pavimentazione circostante ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro compiuto a regola d'arte.
4. Maggior onere ai pozzetti di cui alla precedente specifica per ogni 20 cm di maggior altezza.
5. Fornitura e posa in opera di chiusino prefabbricato in calcestruzzo di classe 300, vibrato ed armato, completo di telaio: comprese le prestazioni, i materiali ed ogni altro onere occorrente per dare l'opera compiuta a regola d'arte.
6. Fornitura e posa in opera di cordonata liscia in calcestruzzo di classe 300, con Rck non inferiore a 30 N/mmq; a sezione prismatica alta 25 cm e larga 12 cm in sommità e 15 cm alla base ed a metà altezza, in elementi prefabbricati diritti, con feritoia o curvi per raccordi e curve di piccolo raggio; posti in opera su letto di calcestruzzo, avente una sezione corrente minima di 0,075 mq, compreso: lo scavo, il calcestruzzo di fondazione, la sigillatura dei giunti con malta cemento il ritombamento; ed ogni altro onere e materiale per dare l'opera completamente finita.
7. Fornitura e posa in opera di canalette costituite da embrici di cm 50x50x20 in elementi prefabbricati in conglomerato cementizio vibrato avente Rck non inferiore a 25 N/mmq, ubicate secondo la massima pendenza delle scarpate compreso: lo scavo e la costipazione del terreno di appoggio delle canalette, i raccordi in calcestruzzo, le opere di bloccaggio ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta a regola d'arte.

LAVORI DI FORNITURA E DI ESECUZIONE DI IMPIANTO DI SPECIE ARBOREE, ARBUSTIVE E IMPIANTO DI TAPPETI ERBOSI

Per quanto riguarda le specie arboree ed arbustive da impiegarsi nell'impianto, saranno da preferirsi più che semenzali o trapianti di 1-2 anni, alberi decidui sufficientemente sviluppati, possibilmente forniti da vivaio con pane di terra, e con altezze variabili da metri 2,50 fino ad un massimo di metri 3,50 per le specie arboree, e da 80 cm. a 150 cm. per le specie arbustive. Per le specie fornite di pane di terra si raccomanda la completa asportazione del fitosacco e la recisione delle radici attorcigliate sul fondo dello stesso, nonché una leggera umidificazione della zolla: Qualora le specie fossero a radice nuda sarà bene assoggettarle ad una leggera potatura di equilibrio (fra chioma e radici).
Talvolta si potrà eseguire una inzaffardatura, che consiste nell'immergere le radici in una poltiglia formata da terra argillosa, sterco bovino e acqua. Inoltre le dimensioni della buca da scavarsi varieranno secondo la necessità: La profondità d'impianto deve comunque essere tale che il colletto delle piante non sia troppo interrato, al massimo un paio di centimetri sotto il piano di campagna; le radici dovranno preferibilmente trovarsi in una posizione per quanto possibile naturale, non contorte, piegate o compresse in un piano. I primi strati di terra per il ricoprimento della buca dovranno essere quelli prelevati per ultimi, vale a dire quelli dell'orizzonte "B" più profondo, in maniera da non compromettere la normale successione mineralogica del terreno. La terra andrà quindi sufficientemente premuta attorno alle radici, fino a farle assumere un profilo leggermente convesso.
In generale sarà da preferirsi l'impianto primaverile, che offre maggiori possibilità di successo, ed il momento più propizio è quello che precede di 15-20 giorni il risveglio della vegetazione.
Per garantire inoltre una conformazione regolare ed una sufficiente rigidità iniziale alle piante stesse, esse saranno ancorate con idonei pali tutori.
Il materiale vivaistico da trapianto dovrà comunque essere approntato in modo tale da evitare fermentazioni e disseccamento durante il trasporto. In ogni caso, siano le piante con pane di terra o con radice nuda, esse dovranno presentarsi in stato di completa freschezza e con vitalità necessarie al buon attecchimento. Dovranno quindi risultare bene avvolte e protette da muschio o da altro materiale che consenta la traspirazione e non dovranno essere eccessivamente stipate e compresse.
Per garantire un sicuro attecchimento delle piante e l'evolversi futuro delle stesse, dopo aver eseguito l'impianto e fino ad intervenuto favorevole collaudo definitivo delle opere, l'Impresa è tenuta ad effettuare tutti i lavori colturali che si rendessero necessari, quali:
RISARCIMENTI: Cioè la sostituzione delle eventuali fallanze, di quelle piante che non avessero attecchito.
SFALCI E RIPULITURE: Della vegetazione erbacea e di quella arbustiva infestante in grado di precludere lo sviluppo delle piante messe a dimora.
POTATURA: Quando ritenuto opportuno, tale operazione sarà da compiersi solo sulle piante per le quali si voglia conseguire un innalzamento veloce della chioma e l'ingrossamento del fusto.
CEDUAZIONE: Qualora si desideri far assumere alle piante arboree un comportamento opposto a quello di cui al punto precedente, vale a dire in portamento della ceppaia, con possibilità di allevare numerosi polloni.
E' compreso nelle cure colturali anche l'eventuale annacquamento di soccorso delle piante messe a dimora, e pertanto nessun compenso speciale o indennizzo sia per quest'ultima operazione come per le precedenti, potrà essere richiesto dall'Impresa, oltre quanto previsto nei prezzi unitari delle piantagioni.
Per la formazione del prato erboso, particolare attenzione, dovrà essere posta nella lavorazione del suolo che oltre all'asporto del terreno non idoneo e la fornitura di terreno vegetale di coltivo dovrà comprendere tutti quei lavori necessari, come ripulitura, fresatura, affinamento, letto di semina, rullatura, concimazione, ammendamento ed irrigazione, per dare l'opera compiuta a regola d'arte.-
La semina dovrà avvenire in maniera omogenea ed uniforme, onde evitare, nel prato, chiazze o macchie non erbose. Là dove il seme non verrà distribuito sarà cura dell'Impresa ripetere l'operazione di semina, così pure se ad una prima semina il risultato non corrisponderà ad un tappeto erboso sufficientemente fitto la stessa verrà ripetuta fino all'ottenimento di un ottimo prato erboso.
Sarà a cura dell'Impresa l'onere dei primi due sfalci ogni qualvolta il manto raggiungerà un'altezza di cm. 15 questo per un buon avvio dell'impianto. Sarà inoltre a carico della Ditta Appaltante il carico e trasporto a rifiuto del materiale di risulta, proveniente dagli sfalci in apposite discariche autorizzate poste a qualsiasi distanza e pendenza.-
In particolare si dovranno seguire le seguenti modalità d'esecuzione:
a) La formazione delle buche potrà essere eseguita sia a macchina che manualmente, d in ogni caso senza arrecare danno alla superficie prativa;
b) Il dimensionamento delle buche potrà variare a seconda delle dimensioni dell'apparato radicale o della zolla delle piante;
c) La collocazione a dimora dovrà essere eseguita con particolare cura ed attenzione, predisponendo, ove necessiti, idonei pali tutori, per fornire maggiore stabilità alle piante stesse;

d) Le specie forestali dovranno essere quelle richieste, siano esse selvaggioni, o provenienti da seme e non da innesto, perfettamente preparate in vivaio;
e) La Ditta sarà responsabile dell'impianto fino ad intervenuto favorevole collaudo definitivo delle opere, e comunque per un periodo di tempo non inferiore ad un anno dall'esecuzione dei lavori;
f) Si seguiranno le indicazioni ed i quantitativi, nonché l'epoca di esecuzione dell'impianto impartite dalla Direzione Lavori.-

Art. 64
Qualità e la provenienza dei materiali

NORME GENERALI
I materiali dovranno corrispondere perfettamente alle prescrizioni di legge, del presente Capitolato Speciale e del Progetto
Essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati.
La Direzione Lavori avrà facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali che fossero deperiti dopo l'introduzione nel cantiere o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni del contratto.
L'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.
Le verifiche qualitative e quantitative accerteranno che la fornitura dei materiali e dei componenti corrispondano qualitativamente e quantitativamente alle prescrizioni contrattuali.
Le verifiche riguarderanno i materiali ed i componenti sia nel loro complesso, che nelle singole parti che li costituiscono. Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla Direzione Lavori, questa potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico della quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione eseguita d'ufficio.
Queste prescrizioni non potranno in ogni caso pregiudicare i diritti della Direzione Lavori nella collaudazione finale. L'Appaltatore assume contrattualmente l'obbligo di provvedere tempestivamente tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione di lavori compresi nell'appalto e comunque ordinati dalla Direzione Lavori, quali che possano essere le difficoltà d'approvvigionamento. L'Appaltatore dovrà dare notizia alla Direzione Lavori della provenienza dei materiali e delle eventuali successive modifiche della provenienza stessa volta per volta. Qualora l'Appaltatore di sua iniziativa impiegasse materiali di dimensioni eccedenti le prescritte o di più accurata lavorazione, ciò non le darà diritto ad aumento di prezzo. I componenti o materiali di uno stesso tipo impiegati in quantità dovranno essere prodotti dallo stesso costruttore ed impiegati soltanto per il servizio raccomandato dal costruttore stesso.
I certificati di garanzia, quelli di omologazione, i bollettini tecnici completi dei dati relativi alle prestazioni e caratteristiche di ogni componente prodotto, dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori prima della fine lavori. Denominazioni e sigle di un particolare componente o prodotto specificato qui di seguito, o sui disegni, si intendono solamente per definire il tipo costruttivo, le minime caratteristiche di qualità e le minime prestazioni richieste. (seguono specifiche tecniche di accettazione e qualità dei materiali.).

PAVIMENTAZIONE SPORTIVA IN LEGNO

La fornitura e posa della pavimentazione sportiva in legno con finitura in faggio, prevista in progetto dovrà essere posata su massetto perfettamente liscio, planare, asciutto, compatto,impermeabilizzato ed avrà le seguenti qualità e caratteristiche.

Pavimentazione sportiva indoor in legno ideale per impianti sportivi di medio livello e scolastici, utilizzabile per attività a livello sia amatoriale che
professionistico e particolarmente adatta per competizioni nazionali ed internazionali di pallacanestro, pallavolo, calcetto e pallamano.
La pavimentazione è composta dai seguenti elementi:
Guaina in polietilene estesa con funzione di barriera-vapore in modo tale da evitare l'eventuale penetrazione di umidità;
Materassino di poliuretano espanso flessibile dello spessore di 15 mm, fornito con lastre di dimensioni 200x100 cm
Strato di compensato fenolico in multistrato di abete rosso dello spessore di 12 mm prodotto con incollaggio fenolico conformi alla normativa EN 13986, alla normativa europea EN 314-2, Classe 3, Esterni (WBP), marcato CE e certificato PEFC (sistema per la certificazione della gestione forestale); tale prodotto viene fornito tagliato in doghe aventi le seguenti caratteristiche dimensionali: lunghezza 2440 mm c.a., larghezza 170 mm c.a.
Strato finale in faggio prefinito e preverniciato fornito in doghe dim. 2200 x 182 x 14 mm conforme alla EN 13489 con le seguenti caratteristiche:
• Superficie: Verniciatura UV (7 mani di vernice) a base d'acqua (Bona Mega, Bona Traffic) prive di metalli pesanti, formaldeide, piombo, MDI, TDI, vernici che non emettono sostanze pericolose per l□ambiente;
• Quantità vernice applicata: 100 gr/m2 ca.
• Strato di usura: spessore mm 4 nominali posato secondo lato lungo della doga;
• Strato centrale (maschiatura): spessore mm 8, abete rosso con anelli annuali prevalentemente verticali, posato ortogonalmente rispetto allo strato di usura;
• Strato inferiore: spessore mm 2, pino sfogliato carteggiato, posato ortogonalmente allo strato centrale (parallelo allo strato di usura).
• Incollaggio: i tre strati che compongono la doga sono incollati tra di loro con collanti vinilici resistenti all'acqua secondo la normativa EN 204 gruppo D4.
Il manto finale si presenta con uno spessore totale di mm. 41 per un peso complessivo di 14,2 kg/mq.
La pavimentazione deve essere in possesso dei seguenti certificati:
• Documento di Marcatura CE (obbligatoria da marzo 2008) attestante lai responsabilità del produttore, o del distributore sul mercato europeo, alle disposizioni della Direttiva 89/106/CE;
• Certificato FIBA;
• Certificato in Classe 1 del Ministero dell'interno dell'intero pacchetto;
• Certificato in classe Cfl-S1 di reazione al fuoco europea dell'intero pacchetto secondo la EN13501-1:2007 rilasciato da laboratorio accreditato;
• Certificato in classe Cfl-S1 di reazione al fuoco europea dell'intero pacchetto + copri parquet secondo la EN13501-1:2007;
• Certificato di conformità completo in ogni singola pagina alla normativa DIN 18032-2 rilasciato da laboratorio accreditato FIBA a comprovazione che la pavimentazione ha superato tutte le soglie minime previste dalla normativa;
• Certificato di conformità completo in ogni singola pagina alla normativa EN14904 rilasciato da laboratorio accreditato FIBA a comprovazione che la pavimentazione ha superato tutte le soglie minime previste dalla normativa;
• Certificato di conformità completo in ogni singola pagina alla normativa FIBA (Official Basketball Rules 2006 – Basketball Equipment – October 2006) rilasciato da

laboratorio accreditato FIBA a comprovazione che la pavimentazione ha superato tutte
le soglie minime previste dalla normativa.

PROPRIETA' DI SICUREZZA IN USO
· Resistenza allo scivolamento(UNI EN 13036-4): 80
· Diminuzione della forza (EN 14808): 58%
· Deformazione verticale (EN 14809): mm 2,6
PROPRIETA' TECNICHE
· Rimbalzo verticale della palla(UNI EN 12235): % ≥ 96
· Resistenza a carico rotante (1500 N -UNI EN 1569): conforme
· Reazione al fuoco (UNI 8457 – 9174): Classe 1
· Resistenza all'usura (UNI EN ISO 5470-1 - mole H18, 1kg) : conforme
· Resistenza all'impronta (UNI EN 1516): mm ≤ 0,5
· Brillantezza speculare (UNI EN ISO 2813): conforme
· Resistenza all'impatto (UNI EN 1517): conforme
PROPRIETA' OPZIONALI
· Solidità alla luce (ISO 105-B02 - metodo 3): grado ≥ 6
· Stabilità dimensionale (UNI EN 434): % nessuna variazione apprezzabile
· Pavimentazione sportiva area-elastic (DIN 18032-2): conforme
· Regolamentazione FIBA (FIBA – Level 1): conforme
· Resistenza termica: m2K/W 0,5
· Conduttività termica W/mK 0,082

ZINCO PER ZINCATURA - ZINCATURA A CALDO -
Le qualità, dimensioni e peso dello zinco dovranno essere conformi alle prescrizioni tolleranze delle Norme di Unificazione:
- UNI 2013 "Zinco di prima fusione in pani. Qualità e prescrizioni";
- UNI 2014 "Zinco B. Qualità e prescrizioni";
- UNI 4201 "Lamiere di zinco. Dimensioni, tolleranze e pesi";
- UNI 4202 "Nastri di zinco. Dimensioni, tolleranze e pesi".
La zincatura di lamiere non zincate, di profili, di tubi curvati e saldati insieme prima della zincatura, di oggetti di ghisa, ecc..... dovranno essere eseguite in conformità alla Norma di Unificazione:
- UNI 5744 "Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo. Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo. Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso".

ZINCATURA A FREDDO
Le vernici zincanti da utilizzare per ritocchi di zincatura a freddo, dovranno essere del tipo per pannello e contenere zinco metallico secco in percentuale pari al 85-90 %. Gli spessori della zincatura a freddo dovranno risultare il più possibile pari a quelli della zincatura a caldo e comunque rientranti entro limiti di spessore prescritti dalle Norme UNI in vigore.

ACCIAIO INOSSIDABILE
Le leghe dell'acciaio inossidabile dovranno corrispondere a quelle della seguente Norma di Unificazione:
- UNI 6900 - "Acciai legati speciali inossidabili resistenti alla corrosione ed al calore".

RAME
Il rame da impiegare per la produzione dei semilavorati o dei prodotti finiti, sia del tipo legato, che non legato, dovrà corrispondere per qualità, prescrizioni e prove alle Norme di Unificazione:
- UNI 5649/1a - "Rame. Tipi di rame non legato da lavorazione plastica. Qualità prescrizioni e prove";
- UNI 5649/2a - "Rame. Tipi di rame legato da lavorazione plastica. Qualità prescrizioni e prove";
- UNI 5649/3a - "Rame. Tipi di rame in catodi. Qualità prescrizioni e prove".

NASTRI, LAMIERE E PIATTINE DI RAME
I nastro, le lamiere e le piattine di rame dovranno essere ottenute da rame deossidato contenente basso residuo di fosforo, da rame elettrolitico o termico deossidato con fosforo; dovranno inoltre avere le caratteristiche meccaniche indicate nella Norma di Unificazione:
- UNI 3310/2a - "Semilavorati di rame e sue leghe. Lamiere, nastri, bandelle e piattine di rame, ottoni binari, al piombo e speciali, ottenuti da lavorazione plastica. Caratteristiche meccaniche". Si avrà facoltà di eseguire le verifiche sugli spessori e sui pesi dei semilavorati e/o prodotti finiti ricavati da lamiere, nastri e bandelle di rame; dette verifiche dovranno soddisfare i valori e le tolleranze indicati nelle Norme di Unificazione:
- UNI 3233 - "Nastri e bandelle di rame laminati a freddo". I semilavorati e/o prodotti finiti di rame dovranno infine avere buone caratteristiche di plasticità e di saldabilità oltre che essere esenti da fenomeni di fragilità in ambiente riducente.

ALLUMINIO
Per tutte le applicazioni che richiedessero l'impiego di laminati, di trafilati o sagomati non estrusi di alluminio, l'alluminio primario dovrà essere del tipo di cui alle Norme di Unificazione:
- UNI 9001/1a - "Alluminio e leghe di alluminio da lavorazione plastica. Gruppo Al 99 (1200)";
- UNI 9002/2a - "Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica. Gruppo alluminio AL 99,5 (105A)".

LAMIERE DI ALLUMINIO PREVERNICIATO
Le lamiere dovranno avere i requisiti previsti dalle norme citate al precedente paragrafo; la verniciatura dovrà avere lo standard qualitativo previsto dalle normative dettate dall'Associazione Italiana Coil Coeting. Il film protettivo dovrà avere, in particolare, le seguenti caratteristiche:
- Durezza La durezza del film alla matita dovrà risultare almeno pari al grado F della scala kho-i-Noor (AICC).
- Spessore della vernice Tale spessore non dovrà essere inferiore a 25 micron +/- 2. Il film protettivo dovrà presentare inoltre una buona resistenza agli agenti atmosferici e chimici.
LEGHE LEGGERE
Le leghe leggere dovranno corrispondere alle caratteristiche indicate dalle Norme di Unificazione:
- UNI 9006/1a - "Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica. Leghe di alluminio, manganese, silicio. Lega Al; Mg 0.5; Si 0,4; Fe 0.2 (6060)";
- UNI 9006/4a - "Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica. Leghe di alluminio, magnesio, silicio. Lega Al; Si 1; Mg 0,9; Mn 0,7 (6082)". La protezione mediante ossidazione anodica dei manufatti in lega leggera di alluminio deve essere conforme alle prescrizioni della Norma di Unificazione:

- UNI 4522 - "Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e delle sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo". Le superfici delle parti non in vista dei manufatti, potranno essere lasciate allo stato grezzo.

ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO, SABBIA

a) 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).

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. D. 16/11/1939, n° 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26/05/1965, n° 595, non ché ai requisiti di accettazione contenuti nel D. M. 31/08/1972. Sono anche da considerarsi le norme UNI EN 459/1 e 459/2.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26/05/1965, n°595 e nel D. M. 03/06/1968 e sue successive modifiche (D. M. 20/11/1984 e D. M. 13/09/1993). Essi sono soggetti a controllo e certificazione di qualità ai sensi del regolamento contenuto nel D. M. 09/03/1988, n°126 e, sulla bas e del citato D. M. 13/09/1993, la norma di riferimento è la UNI 10517.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26/05/1965, n°595 e nel D. M. 31/08/1972.

2) A norma di quanto previsto dal D. M. 09/03/1988, n°126, i cementi di cui all'Articolo 1 lettera A) della legge 26/05/1965, 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 26/05/1965, n° 595 e all'Articolo 20 della legge 05/11/1971, n° 1086. I cementi recanti il Marchio ICITE-CNR sono considerati rispondenti ai dettati delle sopracitate 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.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati 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. 16/11/1939, n°2230.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, 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'Art. 6, tenuto conto del contenuto della norma UNI 5371.

f) 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 Lavori gli stacci UNI 2332/1.

1) Sabbia per murature in genere.

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

2) 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.

3) Sabbia per conglomerati cementizi.

Dovrà corrispondere ai requisiti prescritti dal D. M. 03/06/1968 Allegato 1, e sue successive modifiche (D. M. 20/11/1984 e D. M. 13/09/1993). La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione 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.

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.

2) Gli additivi per impasti cementizi, ai sensi della norma UNI 7101, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'Art. 6, l'attestazione di conformità alle norme UNI 7102, 7103, 7104, 7105, 7106, 7107, 7108, 7109, 7110, 7111, 7112, 7114, 7115, 7116, 7117, 7118, 7119 e 7120.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D. M. 09/01/1996 e relative circolari esplicative (ed a titolo ancora sperimentale, quanto previsto nelle norme UNI ENV 1992/1/1, 1/3, 1/4, 1/5 e 1/8.

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. 20/11/1987, 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 02/02/1974, n° 64 e successive modificazioni, che è tassativo anche per gli edifici realizzati in zona sismica, unitamente al D. M. 16/01/1996, 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. 20/11/1987, 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.

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

GHIAIA - PIETRISCO E SABBIA.

Per l'impiego in conglomerati cementizi semplici od armati dovranno rispondere ai requisiti della legge 5/11/1971 n° 1086 e dei relativi decreti applicativi. La sabbia da usarsi nella confezione di malte per murature in genere dovrà inoltre risultare di dimensioni tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari di 1 mm. di diametro. Sia la sabbia che la ghiaia dovranno risultare perfettamente puliti e privi di tracce

anche minime di sostanze terrose ed argillose. Qualora non rispondessero a tali requisiti di pulizia dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere ed accuratamente lavati a spese e cura dell'Appaltatore. Le sabbie da usarsi nelle malte e nei calcestruzzi dovranno presentare un contenuto in materie organiche non maggiore di quanto ammesso dalle norme.

DETRITO DI CAVA-TOUT/VENANT

Il materiale, in particolare quello da impiegare per i ritombamenti, riporti e sottofondi proveniente da detrito di cava o tout-venant, dovrà essere classificabile secondo la tabella CNR UNI 10006; non dovrà essere gelivo, solubile in acqua e plasticizzabile; allo stato saturo dovrà presentare una capacità portante CBR di almeno 40; la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti; la dimensione massima dell'aggregato non dovrà eccedere i 10 cm.

Il materiale da impiegare per sovrastrutture e strati di fondazione dovrà presentare un aggregato di natura più tenace e durezza tale da assicurare un CBR saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da offrire la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30 e la dimensione massima non dovrà superare i 6 cm.

ACCIAI PER ARMATURE IN C.A.

Dovranno corrispondere ad uno dei seguenti tipi

a) barre di acciaio tonde liscie FeB 22k e FeB 32k;

b) barre di acciaio ad aderenza migliorata FeB 38k e FeB 44k;

c) reti di acciaio elettrosaldate FeB 38k e FeB 44k;

Le caratteristiche dell'acciaio dovranno corrispondere alle prescrizioni contenute nei decreti applicativi della legge 07/11/1971 n° 1086 ed alle norme CNR- UNI vigenti.

PIETRE NATURALI

Le pietre naturali da impiegare per qualsiasi lavoro non dovranno essere gelive ne igroscopiche o porose, non dovranno in conseguenza assorbire acqua per capillarità ne disgregarsi sotto l'azione del gelo. Le pietre stesse dovranno essere compatte ed omogenee; non dovranno presentare difetti, quali: fili o peli, caverne, bolle, strati torbosi, noduli, fessure, inclusioni terrose o comunque eterogenee. Le pietre infine dovranno essere facilmente lavorabili ed avere efficace adesività alle malte.

E' vietato l'impiego delle pietre di cappellaccio, scistose, argillose, gessose, marnose, calcareo-marnose; é altresì vietato l'impiego di pietre a superficie friabile ed untuosa al tatto.

E' vietato l'impiego di pietre comunque disgregabili sotto l'azione dell'acqua e degli agenti atmosferici in genere.

Le pietre, prima del loro impiego, dovranno essere accuratamente private da terra od argilla occasionale ed essere comunque poste nelle migliori condizioni per l'uso cui dovranno essere destinate.

Il tufo dovrà essere di recente estrazione; é vietato nel modo più assoluto l'impiego di quello cosiddetto vetriolo, occhio di passero ed il cappellaccio, nonché quello contenente pomici, lapilli ed altri corpi estranei. Il tufo dovrà avere resistenza alla compressione > 40 Kg/cmq.

LATERIZI

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per la accettazione di cui alla legge 07/11/1971 n° 1086 ed alla legge 02/02/1974 n° 64 ed ai relativi decreti applicativi.

I mattoni pieni e semipieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di forma costante e dovranno presentare sia all'asciutto, che dopo prolungata immersione in acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a quanto stabilito dalle Norme UNI. La quantità di anidride solforosa SO3 contenuta nei mattoni non dovrà essere superiore allo 0,05 % e l'assorbimento di acqua dopo due ore di immersione dovrà essere compresa tra l'8 % e il 28 % del peso dei laterizi.

Tutti i laterizi, provenienti dalle fornaci più affidabili, dovranno essere sottoposti, in campione, all'approvazione della Stazione Appaltante che potrà ordinare l'esibizione dei certificati di analisi di un laboratorio autorizzato ed altresÏ ordinare prove di resistenza a meccanica a spese dell'Appaltatore.

ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE

Dovranno corrispondere alle vigenti prescrizioni di legge in relazione ai singoli impieghi ed in ogni caso non dovranno presentare difetti apparenti od occulti dovuti a soffiature o bolle di fusione, brecciature, paglie o qualsiasi altro difetto di fucinazione, trafilatura o laminazione. In particolare dovranno rispondere alle prescrizioni contenute nei decreti applicativi della legge 05/11/1971 n° 1086, nonché alle prescrizioni contenute nelle Norme UNI vigenti.

ACCIAI PER PROFILATI FORMATI A FREDDO

Dovranno rispondere alle norme relative alla legge 05/11/1971 n° 1086 ed ai relativi decreti applicati vi, nonché alle relative norme UNI vigenti ed alle lamiere tipo HI-BOND per solai collaboranti che dovranno avere le pareti verticali scanalate per assicurare l'aderenza al calcestruzzo.

Le lamiere in acciaio zincato dovranno presentare superficie liscia ed uniforme e la zincatura dovrà risultare perfettamente aderente senza presentare il benché minimo segno di distacco piegando la lamiera su se stessa con raggio di 5 mm.

PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

I prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane, così come rispettivamente definito nelle norme UNI 8178 e 8202, e secondo le rispettive classificazioni contenute nelle norme UNI 8629/1 e 8818, si presentano sotto forma di:

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

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:

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

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

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

4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere non-tessuto, sughero, alluminio in foglio sottile, ecc.....).

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

1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;

2) asfalti colati;

3) malte asfaltiche;

4) prodotti termoplastici;

5) soluzioni in solvente di bitume;

6) emulsioni acquose di bitume;

7) prodotti a base di polimeri organici.

c) I prodotti vengono considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli Articoli relativi alla posa in opera.

Il Direttore Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Le membrane per coperture di edifici, in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (ad esempio, in quanto estratto dalla norma UNI 8627: strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc...), devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza e/o a complemento, alle seguenti prescrizioni, verificabili attraverso le specifiche prove di cui nelle norme UNI 8629/2 e parti seguenti.
a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alle norme UNI 9380/1 e 9380/2 oppure, per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori. (Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629, per le caratteristiche sopracitate sono valide anche per questo impiego).
b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione del vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare alle seguenti prescrizioni, verificabili attraverso le specifiche prove di cui nelle norme UNI 8629/2 e parti seguenti:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.
Per quanto riguarda le suddette caratteristiche esse devono rispondere alle norme UNI 9168/1 e 9168/2 oppure, per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e 8629, per le caratteristiche sopracitate, sono valide anche per questo impiego.
c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e a lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.
Per quanto riguarda le suddette caratteristiche esse devono rispondere alla norma UNI 9168 oppure, per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori.
Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e 8629, per le caratteristiche precisate, sono valide anche per questo impiego.
d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza alla trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.
Per quanto riguarda le suddette caratteristiche esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti) oppure, per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori.
e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza alla trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.
Per quanto riguarda le suddette caratteristiche esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti) oppure, per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori.
Quale base di riferimento per la specificazione e la valutazione dell'idoneità all'impiego delle membrane fissate meccanicamente verranno assunte le regole di qualità di cui alla Guida Tecnica UEAtc per l'Agrément dei rivestimenti di impermeabilizzazione di coperture fissate meccanicamente (ICITE-CNR), ed i relativi metodi di verifica.
Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri, elencate nel seguente comma a) ed utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b), devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).
a) I tipi di membrane considerati sono:
- membrane in materiale elastomerico senza armatura. Assunto che per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico, anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio: gomma vulcanizzata).
- Membrane in materiale elastomerico dotate di armatura.

- Membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. [Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego, ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate)].
- Membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura.
- Membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio: polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene).
- Membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio: polietilene clorosolfanato) dotate di armatura.
- Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta; in questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo.

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

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

Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o non (per esempio: fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.....).

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

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

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

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

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo il materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

I bitumi da spalmatura per impermeabilizzazione (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.

Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alle norme UNI 5660 e 5660 FA-227.

Gli asfalti colati per impermeabilizzazione devono rispondere alle norme UNI 5654 e 5654 FA-191.

Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alle norme UNI 4377 e 4377 FA-233, parzialmente sostituite dalle norme UNI 4398/1, 4398/4 e 4398/5.

Il mastice di asfalto sintetico, per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati, deve rispondere alle norme UNI 4378 e 4378 FA-234.

I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossi-poliuretanici, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati. Quando non sono riportati i limiti che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati Direzione Lavori.

I criteri di accettazione sono rispondenti alle norme UNI 9527, 9528, 9527 FA-1-92 e 9528 FA-1-92.

PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)

I prodotti di vetro sono quelli ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Si dividono nelle seguenti categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi, si fa riferimento alle norme UNI EN 572/1, 572/2, 572/3, 572/4, 572/5, 572/6 e 572/7.

I prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della loro fornitura.

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

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

I valori di resistenza e di isolamento termico, acustico, ecc... saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte (vedere rispettivamente le norme UNI 7143, 7144 e 7170); il fornitore comunicherà i valori, se richiesti.

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

I valori di resistenza e di isolamento termico, acustico, ecc..... saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte (vedere rispettivamente le norme UNI 7143, 7144 e 7170); il fornitore comunicherà i valori, se richiesti.

I vetri piani trasparenti float sono chiari o colorati e si ottengono per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

I valori di resistenza e di isolamento termico, acustico, ecc… saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte (vedere rispettivamente le norme UNI 7143, 7144 e 7170); il fornitore comunicherà i valori, se richiesti.

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione.

I valori di resistenza e di isolamento termico, acustico, ecc... saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte (vedere rispettivamente le norme UNI 7143, 7144 e 7170); il fornitore comunicherà i valori, se richiesti.

I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro, in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati (vedere norme UNI 10593/1, 10593/2 e 10593/3).

Le loro dimensioni, il numero e il tipo delle lastre saranno quelli indicati nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione.

I valori di resistenza e di isolamento termico, acustico, ecc..... saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte (vedere rispettivamente le norme UNI 7143, 7144 e 7170); il fornitore comunicherà i valori, se richiesti.

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

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

In funzione della loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche, ai sensi della norma UNI 7172 si dividono come segue:
- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;

- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.
Le dimensioni, il numero e il tipo delle lastre saranno quelli indicati nel progetto.
Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:
a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;
b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere, rispettivamente alla norma UNI 7172 e alla norma UNI 9186;
c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.
I valori di resistenza e di isolamento termico, acustico, ecc..... saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte (vedere rispettivamente le norme UNI 7143, 7144 e 7170); il fornitore comunicherà i valori, se richiesti.
I vetri piani profilati ad U sono vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.
Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato, armati o non armati.
Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 572/7, che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.
I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.
Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440, che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

INFISSI
Gli infissi sono gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose, nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.
Si dividono in elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e in serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi, inoltre, si dividono, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.
Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali, si fa riferimento alle norme UNI 8369/1, 8369/3, 8369/4, 8369/5 e 8370 per quanto concerne la classificazione dei movimenti di apertura delle ante.
I prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della loro fornitura.
Il Direttore Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, nelle dimensioni e con i materiali indicati nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limite) devono comunque nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc…) conformarsi alle indicazioni di cui alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti e garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.
Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc…
Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
Il Direttore Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:
a) il controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro, gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e delle caratteristiche costruttive e di lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, esatta esecuzione dei giunti, ecc.....;
b) l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc… di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.
Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.
I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni essi devono essere realizzati nel loro insieme, in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e agli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc... definite in progetto; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.
a) Il Direttore Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta, il telaio, e dei loro trattamenti preservanti e dei rivestimenti; mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti e degli accessori; mediante il controllo delle loro caratteristiche costruttive, in particolare, dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.....) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.....) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento e sulle altre prestazioni richieste.
b) Il Direttore Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o, in mancanza, a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direttore Lavori.
In particolare per le chiusure esterne, così come definite nelle norme UNI 8369/3 e 9283, e con riferimento ai metodi di cui nelle norme UNI 7521, 7525):
1) Finestre/portefinestre
- isolamento acustico (secondo la norma UNI 8204);
- tenuta all'acqua e all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 42, 77, 86 e UNI 7979);
- resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158, 9158 FA1-94 ed UNI EN 107);
- trasmittanza termica (secondo la norma UNI 10345).
Quale base di riferimento per la specificazione e la valutazione dell'idoneità all'impiego delle finestre energeticamente migliorate verranno assunte le regole di qualità di cui alla Guida Tecnica UEAtc per l'Agrément delle finestre con profilati metallici a prestazioni termiche migliorate (ICITE-CNR), ed i relativi metodi di verifica.
2) Porte esterne
- tolleranze dimensionali; spessore (misurate secondo la norma UNI EN 25);
- planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 42, 77, 86 e UNI 7979);
- resistenza delle ante fra due climi differenti (misurata secondo la norma UNI EN 79).
- resistenza antintrusione (secondo la norma UNI 9569)
- resistenza al fuoco (secondo norme UNI 9723 e 9723: 1990/A1).
L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.
Analogamente per le partizioni interne, così come definite nelle norme UNI 7962 e 8894, e per le porte, classificate secondo la norma UNI 7961:
3) Porte interne
- tolleranze dimensionali; spessore (misurate secondo la norma UNI EN 25);
- planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24);
- deformazione dell'anta misurata secondo la norma UNI EN 108 e 129);
- resistenza all'urto corpo molle e duro (misurate rispettivamente secondo le norme UNI 8200 e UNI EN 85);

- resistenza al fuoco (misurata secondo le norme UNI 9723 e 9723: 1990/A1);
- resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma UNI 8328);
- resistenza delle ante alle variazioni di umidità (misurata secondo la norma UNI EN 43).

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante (così come definiti nella norma UNI 8369/4) dovranno essere realizzati nella forma, nelle dimensioni e con il materiale indicati nei disegni di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, lo schermo deve comunque resistere nel suo insieme alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.....) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

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

b) Il Direttore Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica e comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari; camere climatiche, ecc.....).

L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

I prodotti per giunti tra pareti perimetrali ed infissi esterni, così come definiti nella norma UNI 8369/5, dovranno essere realizzati nella forma, nelle dimensioni e con il materiale indicati nei disegni di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, dovranno comunque resistere nel loro insieme alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.....) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il loro funzionamento.

a) Il Direttore Lavori dovrà procedere all'accettazione degli prodotti di giunzione mediante il controllo dei materiali che li costituiscono e mediante la verifica delle caratteristiche costruttive degli stessi nelle varie ipotesi e condizioni di utilizzo e giustapposizione, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.....) o per aderenza (colle, adesivi, ecc…) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici e su quelle che garantiscono le condizioni di continuità tra gli elementi congiunti.

b) Il Direttore Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica e comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari; camere climatiche, ecc.....).

L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione, particolarmente per quanto concerne la corretta posa.

PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (di pareti, facciate) ed orizzontali (estradossi solai, controsoffitti) dell'edificio.

I prodotti si distinguono:

a) secondo il loro stato fisico
- rigidi (rivestimenti in pietra , ceramica, vetro, alluminio, gesso, ecc.....);
- flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.....);
- fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.....);

b) secondo la loro collocazione
- per esterno;
- per interno;

c) secondo la loro collocazione nel sistema di rivestimento
- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti nei paragrafi vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e generalmente indicate nella norma UNI 8012.

Prodotti rigidi.

a) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare.

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

Essi, inoltre, saranno predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc…

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

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

c) Per le lastre di gesso rinforzato (cartongesso), si rinvia sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

d) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni relative ai prodotti per coperture discontinue.

e) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali fornite relative ai prodotti di calcestruzzo con, in aggiunta, le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981 (varie parti).

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

Prodotti flessibili.

a) Le carte da parati, così come definite nella norma UNI EN 235, devono rispettare le tolleranze dimensionali dell'1,5 % su larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

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

b) I tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel precedente paragrafo a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessili) la rispondenza alle norme UNI EN 233, 234, 259 e 266 è considerata rispondenza alle prescrizioni.

Prodotti fluidi od in pasta.

a) Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso), da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.....) e, eventualmente, da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.
Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le seguenti:
- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguate;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.
Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI é sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori.
b) I prodotti vernicianti sono applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.
Si distinguono in:
- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nella porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.
I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:
- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO_2;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- avere resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.
I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto o, in mancanza, quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori.
I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO
Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati.
I materiali di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura; il Direttore Lavori ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sarà quella indicata nelle norme UNI EN 822, 823, 824, 825 (e successive in preparazione) e, in loro mancanza, quella della letteratura tecnica.
I materiali isolanti sono di seguito classificati.
A) Materiali fabbricati in stabilimento (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.....).
1) Materiali cellulari
- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.
2) Materiali fibrosi
- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.
3) Materiali compatti
- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.
4) Combinazione di materiali di diversa struttura
- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene espanso.
5) Materiali multistrato
- composizione chimica organica: plastici alveolari con paramenti organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con paramenti di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo. Tuttavia, se il contributo alla proprietà d'isolamento termico apportato da un rivestimento è minimo e se il rivestimento stesso è necessario per la manipolazione del prodotto, questo è da classificare nei gruppi da A1 ad A4.
Ai sensi della legge 27/03/1992 n° 257 i prodotti c ontenenti amianto ed in particolare lastre piane od ondulate di grande formato, nonché tubi e canalizzazioni per il trasporto e lo stoccaggio di fluidi, non possono essere utilizzati, né lavorati (vedere anche il D. L. 15/08/1991 n° 277, così come modificato dalla citata legge).
B) Materiali iniettati, stampati o applicati in opera mediante spruzzatura.
1) Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta
- composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di ureaformaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.
2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta
- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.
3) Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta
- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: asfalto.
4) Combinazione di materiali di diversa struttura
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.
5) Materiali alla rinfusa

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

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

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

b) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due, valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione Lavori;

c) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 16/01/1991, n° 10) ed espressi secondo i criteri indicati nelle norme UNI 7357, 7357 FA-1, 7357 FA-2, 7357 FA-3.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

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

In particolare, per i sistemi di isolamento esterno delle facciate con intonaco sottile su isolante, cosiddetti "a cappotto", quale base di riferimento per la specificazione e la valutazione dell'idoneità all'impiego di tale sistema verranno assunte le regole di qualità di cui alle Direttive Comuni UEAtc per l'Agrément dei sistemi di componenti prefabbricati di isolamento termico esterno delle facciate e dei sistemi di isolamento esterno delle facciate con intonaco sottile su isolante in polistirolo espanso (ICITE-CNR), ed i relativi metodi di verifica.

Se non vengono prescritti i valori per alcune caratteristiche, Direzione Lavori accetta quelli proposti dal fornitore; i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

I prodotti per pareti esterne e partizioni interne sono utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

I prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura; il Direttore Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione, la procedura di prelievo dei campioni e le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelle indicate nelle norme UNI 7959, 8087, 7892, 8201, 8326, 8327, 8369/2, 8369/5, 8979, 9269 e, in mancanza di queste, quelle descritte nella letteratura tecnica.

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

a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942/2;

b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942/2 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto e, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direttore Lavori;

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

I limiti d'accettazione saranno quelli prescritti nel progetto e, in loro mancanza, saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione Lavori.

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto e, in loro mancanza, alle seguenti prescrizioni:
- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto, in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.....) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.....) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente, con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.....), resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno ed a quelle chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc…) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

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

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

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

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

PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO

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

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

$$a = \frac{Wa}{Wi}$$

dove:

Wi è l'energia sonora incidente;

Wa è l'energia sonora assorbita.

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

I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.
a) Materiali fibrosi:
1) Minerali (fibra di vetro, fibra di roccia) (vedere norma UNI 5958);
2) Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).
b) Materiali cellulari:
1) Minerali:
- calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
- laterizi alveolari;
- prodotti a base di tufo.
2) Sintetici:
- poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
- polipropilene a celle aperte.
Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
- lunghezza - larghezza - spessore, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due, valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due, valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione Lavori;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN 20354, rispondente ai valori prescritti nel progetto o, in loro assenza, a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.
Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:
- resistività al flusso d'aria (misurata secondo la norma ISO 9053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.
I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.
In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI e, in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica.
Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo, ove necessario, a carotaggi, sezionamenti, ecc... significativi dello strato eseguito.
Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc...).

PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO
Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.
Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante "R" definito dalla seguente formula:

$$R = \log \frac{Wi}{Wt}$$

dove:
Wi è l'energia sonora incidente;
Wt è l'energia sonora trasmessa.
Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia possiedono proprietà fonoisolanti. Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.
Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc...) formati da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste opere dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e dalla qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento e dall'eventuale presenza di un'intercapedine d'aria.
Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
- dimensioni: lunghezza, larghezza, spessore, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due, valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due, valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione Lavori;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 8270/3, rispondente ai valori prescritti nel progetto o, in loro assenza, a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.
Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto e tenuto conto di quanto previsto in proposito nella legge 26/10/1995, n° 254:
- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.
I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.
In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI e, in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica.
Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione Lavori deve attivare i controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo, ove necessario, a carotaggi, sezionamenti, ecc... significativi dello strato eseguito.
Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego in relazione alla loro destinazione d'uso.

PARTI ELETTRICHE

Quadro di contenimento contatori ENEL realizzato in poliestere stampato a caldo, colorato nella massa RAL 7036, a doppio isolamento, completo di porta incernierata con serratura a chiave o con serratura a triangolo. L'armadio sarà completo di guarnizioni in neoprene per renderlo protetto con grado di protezione IP55, compreso piastra di fondo in materiale isolante e tasca interna.
Sono comprese le opere di rottura, ripristino, accessori per armo o per inserimento entro struttura prefabbricata, tubazioni in ferro zincato del diametro di 2 sagomato per il collegamento con il pozzetto di proprietà dell'ENEL e con il pozzetto utenza privata, materiali di fissaggio e di ripristino delle eventuali rotture.
Quadro per contenimento contatore ENEL trifase.

Quadro elettrico di comando e protezione della centrale termica e di impianti interni di collegamento delle apparecchiature appartenenti alla gestione dell'impianto termico.
Si intende:
- Fornitura in opera di contenitore stagno IP55 in resina con telaio in materiale termoplastico, porta con sarratura a chiave e vetro trasparente, atto a ricevere tutte le apparecchiature di protezione e regolazione per un corretto funzionamento dell'impianto. Fissato a vista, completo di interruttori di tipo automatico magnetotermico differenziale con portata idonea al carico da proteggere, fusibili, spie, accessori pannelli, guide e quant'altro necessario per dare il lavoro funzionante e finito a regola d'arte secondo quanto previsto dalle vigenti normative e Leggi. Sono compresi gli oneri per la progettazione del quadro elettrico e la produzione degli schemi da inserire nel quadro stesso.
- Collegamenti elettrici eseguiti in centrale termica per il collegamento delle apparecchiature quali bruciatore, pompe, apparecchiature di regolazione, flussostati, pressostati, termostati o quant'altro, eseguito con guaine flessibili in materiale autoestinguente, debitamente fissate e collegate alle apparecchiature mediante opportuni pressaguaina.
Compresi collegamenti elettrici eseguiti con filo antifiamma tipo N07V-K di sezione adeguata o cavo tipo N1VV-K, tubazioni in PVC rigido tipo RK15, scatole di derivazione, giunzioni eseguite con morsetti preisolati e quant'altro necessario per dare il lavoro eseguito a regola d'arte e perfettamente funzionante.
- Collegamenti equipotenziali eseguiti all'interno della centrale termica con conduttori in filo N07V-K della sezione di 6 mmq, per il collegamento delle tubazioni principali al collettore (questo compreso) in barra di rame o piatto d'acciaio, ed il collegamento dal collettore al dispersore esterno in filo N07V-K della sezione di 16 mmq.
Quadro elettrico di comando e distribuzione generale, di tipo modulare a più settori per posa da incasso o a giorno, completo delle apparecchiature di protezione, comando e segnalazione delle varie utenze come da schema elettrico allegato, di sportello trasparente completo di serratura, pannelli di copertura e copriforo in PVC, schema elettrico interno, targhette per la denominazione di tutti i circuiti, cablaggio, opere murarie di rottura e ripristino, raccordo alle tubazioni o alle scatole di derivazione.
In particolare:
-Quadro elettrico di dimensioni tali da contenere le apparecchiature elettriche come da schema allegato, con uno spazio libero pari al 30% per futuri ampliamenti
-Portello trasparente incernierato
-Serratura a chiave
-Pannelli di chiusura finestrati o ciechi fissati a vite
-Copriforo in PVC a copertura dei moduli non utilizzati
-Morsettiera d'appoggio installata nella parte inferiore del quadro
-Barretta in rame per il collegamento dei conduttori di terra
Il tutto cablato ed assemblato come previsto dalle vigenti norme CEI 17-13

Quadro elettrico di comando e distribuzione arrivo/partenza linea ENEL, di tipo modulare a più settori per posa da incasso o a giorno, completo delle apparecchiature di protezione, comando e segnalazione delle varie utenze come da schema elettrico allegato, di sportello trasparente completo di serratura, pannelli di copertura e copriforo in PVC, schema elettrico interno, targhette per la denominazione di tutti i circuiti, cablaggio, opere murarie di rottura e ripristino, raccordo alle tubazioni o alle scatole di derivazione.
In particolare:
-Quadro elettrico di dimensioni tali da contenere le apparecchiature elettriche come da schema allegato, con uno spazio libero pari al 30% per futuri ampliamenti
-Portello trasparente incernierato
-Serratura a chiave
-Pannelli di chiusura finestrati o ciechi fissati a vite
-Copriforo in PVC a copertura dei moduli non utilizzati
-Morsettiera d'appoggio installata nella parte inferiore del quadro
-Barretta in rame per il collegamento dei conduttori di terra
Il tutto cablato ed assemblato come previsto dalle vigenti norme CEI 17-13

Pulsante di sgancio di emergenza, posizionato entro contenitore in materiale isolante autoestinguente, completo di cartello di segnalazione, collegamenti elettrici, accessori di cablaggio e fissaggio.

Quadretto esterno di sezionamento, composto da contenitore in acciaio zincato e verniciato da incasso o a giorno con finestratura sulla portella, modulare con chiusura a chiave; all'interno sarà dotato di un interruttore di manovra bipolare senza sganciatori di opportuna taratura come risulta dagli allegati schemi elettrici e planimetrie.

Canalina in PVC rigido, marchiata, autoestinguente, resistente agli acidi, olii, grassi, indeformabile per temperature comprese tra -20 e +60°C, reazione al fuoco classe 1, conforme alle pr escrizioni CEI 23-32 '90; tipo porta cavi e porta apparecchi, per posa a parete e/o sospesa; compreso coperchio, angoli, giunti, con idoneo sistema di aggancio, scatole di derivazione, IP40, coperchio apribile solo con attrezzo o possibilità di rinforzo con apposite traversine di contenimento cavi fino all'altezza di 2,25m; dimensioni standard od equivalenti DIN; bianca o grigia RAL 7035; misurazione schematica fra quadri e/o cassetta di derivazione principale.
canalina PVC dimensioni mm 100x40 (conf. 14x2m)

Tubazione flessibile corrugata, pesante autoestinguente, in cloruro di polivinile (P.V.C.) tipo Dielectrix KF 15 (Norme CEI 23-14/1971, variante V1/1982, Tabella UNEL 37121/70).
Compreso cassette di derivazione isolanti da incasso sotto intonaco in resina (TC Art. 1006-1008 o Gewiss serie 9650), complete di coperchio-piastrina di accoppiamento e diaframmi di separazione, formazione di tracce.

COSTRUZIONE :
-Colore nero
-Conforme a Norme CEI 23-14/1971, variante V1/1982, e Tabella UNEL 37121/70)
-Materiale : Cloruro di polivinile (P.V.C.)
-Resistenza elettrica di isolamento > 100 ohm

-Rigidità dielettrica > 20KV/mm
-Resistenza allo schiacciamento > 75 kg/5 cm. a 20 °C
-Resistenza agli urti : 20 kg/cm. a -5 °C
-Contrassegni di riconoscimento : stampigliatura esterna dell'I.M.Q. ogni 1,5 m.
-Resistenza alla fiamma : autoestinguente < 30 sec.
-Resistenza al calore : per 24 ore a 60 °C senza al terazioni

IMPIEGO :
-All'interno, sia a parete che a pavimento, in esecuzione incassata, sottotraccia o protetta contro gli urti.
Inattaccabile dagli aggressivi chimici più comuni.
Campo di temperatura : da -5 °C a +60 °C .

POSA DEI TUBI :
-Esecuzioni IP44 mediante raccordi alle cassette di derivazione con raccordi filettati completi di guarnizioni e dadi di bloccaggio.
-Esecuzioni IP55 con fissaggio di manicotti, curve e raccordi mediante appositi collanti e sigillanti.
-Raggio di curvatura sarà minimo pari a tre volte il diametro esterno
-Il diametro interno sarà almeno pari a 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio dei cavi. Per cavi con doppio isolamento il coefficiente dovrà essere 1,5.
-Interdistanza massima consigliabile tra le cassette di derivazione < mt. 30 con due curve a 90°.
diametro esterno mm. 25, interno mm. 18
diametro esterno mm. 32, interno mm. 24

Tubo rigido pesante autoestinguente, in cloruro di polivinile (P.V.C.) di colore nero o grigio (a scelta della D.L.) tipo Dielectrix RK 15 (Norme CEI 23-8/1973, variante V1/1982, Tabella UNEL 37118/P) posato a giorno (o a pavimento mediante fissaggio e protezione con malta di cemento) completo di manicotti, curve ed accessori di fissaggio.
Compreso cassette stagne in materiale isolante per posa a giorno (TAIS-PALAZZOLI o Ticino IP55), complete di bochettoni - pressacavi , oppure del tipo componibile da incasso sotto intonaco in resina (TC Art. 1006-1008 o Gewiss serie 9650), complete di coperchio-piastrina di accoppiamento e diaframmi di separazione, formazione di tracce, fissaggio tubazioni con malta di cemento

COSTRUZIONE :
-Colore nero o grigio
-Conforme a Norme CEI 23-8 (III-1973, variante V1/1982, e Tabella UNEL 371118)
-Materiale : Cloruro di polivinile (P.V.C.)
-Resistenza elettrica di isolamento > 100 ohm
-Rigidità dielettrica > 20KV/mm
-Resistenza allo schiacciamento > 75 kg/5 cm. a 20 °C
-Resistenza agli urti : 20 kg/cm. a -5 °C
-Contrassegni di riconoscimento : stampigliatura esterna dell'I.M.Q. ogni 0,5 m.
-Resistenza alla fiamma : autoestinguente < 30 sec.
-Resistenza al calore : per 24 ore a 60 °C senza al terazioni
IMPIEGO :
-Sia all'interno che all'esterno, per esecuzione a vista, a parete, sottotraccia o protetta contro gli urti nella posa a pavimento o interrata.
Inattaccabile dagli aggressivi chimici più comuni.
Campo di temperatura : da -5 °C a +60 °C .
POSA DEI TUBI :
-Piegature sia a freddo che a caldo con apposite molle piega tubi
-Esecuzioni IP44 con appositi manicotti lunghi (Norme UNEL 37119-72), curve rigide a 90° ad ampio ragg io (Norme UNEL 37120-72) raccordi alle cassette di derivazione con pressa tubi filettati completi di guarnizioni e dadi di bloccaggio.
-Esecuzioni IP55 con fissaggio di manicotti, curve e raccordi mediante appositi collanti e sigillanti.
-Nelle esecuzioni a vista con grado di protezione inferiore a IP44 sarà possibile l'uso di curve e giunti a T del tipo ispezionabile.
Nelle ipotesi di particolari difficoltà d'impianto, per brevissimi tratti si potrà raccordare con tubi flessibili delle stesse caratteristiche.
-Il diametro interno sarà almeno pari a 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio dei cavi. Per cavi con doppio isolamento il coefficiente dovrà essere 1,5.
-Interdistanza massima consigliabile tra le cassette di derivazione < mt. 30 con due curve a 90° ad am pio raggio.
-fissaggio a vista con appositi fissatubi in materiale isolante autoestinguente con interdistanza massima tra i diversi supporti in funzione del diametro dei tubi e precisamente:
diametro 16mm max 0.60 m
diametro 20mm max 0.80 m
diametro 25mm max 0.80 m
diametro 32mm max 1.00 m
diametro 40mm max 1.00 m
diametro 50mm max 1.20 m
diametro esterno mm. 25, interno mm. 21.4
diametro esterno mm. 32, interno mm. 27.8

Tubo corrugato, entro scavo predisposto, in polietilene rosso a bassa densità atossico FU15R compresi tagli, sprechi, ancoraggi, protezioni, giunzioni a manicotto filettato, l'introduzione del filo di ferro zincato per la tesatura dei cavi.
diametro esterno mm. 40
diametro esterno mm. 63

Linea in cavi unipolari tipo FG7OR 0.6/1 kV, isolati in gomma etilenpropilenica sottoguaina in PVC non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi in conformità alle norme CEI 20-13,20-22II, 20-35 e 20-37I. Compreso ogni onere per la tesatura, l'apposizione dei contrassegni di individuazione, l'esecuzione delle derivazioni con morsettiere, i collegamenti.
sezione 3x2,5 mmq
sezione 3x6 mmq
sezione 5x6 mmq
sezione 3x25+1x16+1G16 mmq

Linea in cavo flessibile, non propagante l'incendio tipo NO7V-K isolato con polivinicloruro, posto entro cunicolo o tubazione o canaletta predisposta, compreso giunzioni, derivazioni, morsetterie, capicorda ecc. della sezione e formazione unipolare da l.5 a 70 mmq.

COSTRUZIONE:
Conforme a Norme CEI 20-22/85 e tabella UNEL 35752.
Conduttore: corda flessibile costituita da singoli conduttori di:
diametro mm. 0.41 da 10 a 50 mmq.
diametro mm. 0.51 da 70 a 240 mmq.
Distinzione dei conduttori: mediante colorazione dell'isolante esterno.
Colorazione giallo-verde per il conduttore di terra
Guaina esterna: PVC (polivinilcloruro qualità R2)
Contrassegni di riconoscimento stampigliatura esterna e filo tessile, interno, dell'IMQ
POSA DEI CAVI:
- Raggio minimo di curvatura: 4 (diametro esterno massimo del cavo) > diam.10 6 < diam. 10
- Sforzo di trazione massimo: 50 N/ mmq di sezione
del rame.
sezione lx1.5 mmq.
sezione lx2.5 mmq
sezione lx4 mmq.

Cavo schermato tipo FROH2R , entro tubazioni predisposte, con conduttori flessibili sotto guaina di polivinilcloruro con schermo a calza di rame non propagante l'incendio a ridotta emissione di gas
5G1,5

Punti luce, in esecuzione sottotraccia, grado di protezione IP31 del tipo TICINO serie LIVING, con fornitura in opera di apparecchi di comando componibili, conduttori tipo N07V-K (tab. UNDEL 35752) di sez. 1,5 mmq, conduttore di terra, morsetti di giunzione volanti isolanti tipo termoindurente, scatole frutto e supporti in resina, placca in tecnopolimero fissante con viti, tubazione flessibile corrugata, pesante, autoestinguente, in cloruro di polivinile (PVC) tipo Dielectrix KF/15 (norme CEI 23-14-1971, variante V1/1982, tabella UNDEL 37121/70). Compreso cassette di derivazione isolanti da incasso sotto intonaco in resina complete di coperchio piastrina di accoppiamento e diaframmi di separazione, formazione di tracce, fissaggio tubazioni con malta di cemento
punto luce interrotto unipolare
punto pulsante a relè con indicatore luminescente
punto luce in più
punto pulsante in più con indicatore luminescente

Punti luce, in esecuzione esterna, grado di protezione IP55 del tipo TICINO serie LIVING , con fornitura e posa in opera di apparecchi di comando componibili, conduttori tipo N07V-K (tab. UNEL 35752) di sez. 1,5 mmq., conduttore di terra, morsetti di giunzione volanti isolanti a cappuccio non rimovibile, scatole portafrutto in materiale isolante antiurto grigia con guaina elastica trasparente, tubo rigido pesante autoestinguente, in cloruro di polivinile (P.V.C.) di colore nero o grigio (a scelta della D.L.) tipo Dielectrix RK15 (norme CEI 23-8/73, V1/82, Tab. UNEL 37118/P) posato a giorno (o a pavimento mediante fissaggio e protezione con malta di cemento) completo di manicotti, curve ed accessori di fissaggio. Compreso cassette stagne in materiale isolante per posa a giorno complete di bocchettoni - pressacavi, formazione di brevi tracce ed ogni altro onere per dare l'opera eseguita a regola d'arte.La D.L. potrà richiedere, allo stesso prezzo, i portapparecchi del tipo TAIS-PALAZZOLI.
Per fissatubi saranno impiegati morsetti 0B0 o similari con bloccaggio a scatto o con vite in nylon o materiale plastico antiurto.
punto luce interrotto con frutto interruttore unipolare

Punti presa, in esecuzione sottotraccia, grado di protezione IP31 del tipo TICINO serie LIVING, con fornitura e posa in opera di frutti presa, conduttori tipo N07V-K, conduttore di terra, morsetti di giunzione volanti tipo termoindurente, scatole porta frutto e supporti in resina, placca fissabile a pressione, tubazione flessibile corrugata pesante autoestinguente, in cloruro di polivinile (tipo Dielectrix KF15) (Norme CEI 23-14/1971, V1/1982 Tab. UNEL 37121/70). Compreso cassette di derivazione isolanti da incasso sotto intonaco in resina complete di coperchio-piastrina di accoppiamento e diaframmi di separazione.
punto presa bipasso 2P+T 10/16 A
interruttore automatico Magnetotermico 16 A
punto presa 2P+T 10/16A aggiunta
connettore pentapolare DIN per HI-FI
aggiunta del coperchio per installazione protetta IP55

Punti presa, in esecuzione esterna, grado di protezione IP55 del tipo TICINO serie LIVING , con fornitura e posa in opera di frutti presa, conduttori tipi NO7V-K (tab. UNDEL35752), conduttore di terra, morsetti di giunzione volanti isolanti di tipo termoindurente, scatole in resina antiurto grigia con portello, tubo rigido o flessibile pesante autoestinguente in cloruro di polivinile (PVC) tipo RK15 o KF15 (norme CEI 23-8/1973, variante V1/1982 tab. 37118/p) posato a giorno completo di manicotti, curve ed accessori di fissaggio.
Compreso cassette stagne in materiale isolante per posa a giorno complete di bocchettoni pressacavi, formazioni di brevi tracce
punto presa bipasso 2P+T 10/16 A

Impianto di chiamata per locali docce, bagni o camere completo di pulsante unipolare a tirante con cordone da m 1,8 con pomolo, relè, suoneria modulare inserita in accoppiamento ad altri frutti di comando, pulsante di tacitazione, linea protetta da tubo flessibile pesante, eventuale trasformatore di alimentazione ed ogni altro onere (linee, tubazioni ecc...)
punto pulsante
pulsante aggiunto

Punto pulsante campanello ingresso, eseguito con materiali delle seguenti caratteristiche: conduttori isolati in materiale termoplastico N07V-K da 1,5 mmq, tubi protettivi flessibili in PVC serie pesante, suoneria da incasso, pulsante da incasso con placca in alluminio anodizzato e targhetta portanome luminosa, entro scatola in resina, comprese assistenze murarie, collegamenti ed ogni altro onere.

Punti suoneria, in esecuzione sottotraccia, grado di protezione IP31, con fornitura e posa in opera di apparecchi di comando componibili tipo Ticino. Conduttori tipo N07V-K (tab. UNEL 35752) di sez.1,5 mmq, morsetti di giunzione volanti isolanti tipo termoindurente, scatole frutto e supporti in resina, placca fissabile a pressione, tubazione flessibile corrugata, pesante autoestinguente, in cloruro di polivinile (P.V.C.) tipo Dielectrix KF/15 (Norme CEI 24-14/1971), variante V1/1982, Tabella UNEL 37121/70). Compreso cassette di derivazione isolanti da incasso sotto intonaco in resina, complete di coperchio-piastrina di accoppiamento e diaframmi di separazione, formazione di tracce, fissaggio tubazioni con malta di cemento
suoneria in bronzo 24V - 50Hz - 8 VA

Realizzazione di quadro accensioni costituito da:
-Scatola multifunzionale modulare da incasso conponibili in orizzontale e in verticale in resina antiurto,
-Telaio porta apparecchi per 18 moduli
-Kit completo per l'installazione degli apparecchi completo di cornici lateralidi finitura
-Placca di finitura in resina - installazione a scatto
-Apparecchiature modulari di comando quadri, interruttori, deviatori e pulsanti, installati su opportuni supporti.
centralino a 18 moduli con 16 punti di comando

Presa telefonica in derivazione da scatola di distribuzione o centralino, realizzato con tubo PVC serie pesante autoestinguente sotto intonaco o a pavimento e scatola da incasso in materiale plastico a sezione quadra 71x71 mm con coperchio a vite del tipo omologato dalla TELECOM. Compreso ogni onere per la fornitura in opera di scatole di derivazione, per il fissaggio di tubi e scatole entro traccia con malta di cemento, per il passaggio di un filo di ferro zincato atto alla successiva tesatura dei cavi.

Punto alimentazione utilizzatori fissi o quadri presa in derivazione da linea dorsale principale eseguito in esecuzione sotto traccia IP31.
Sono comprese:
-Scatola portafrutto, supporti e placca fissabile a pressione in materiale isolante
-Scatole di derivazione da incasso in materiale isolante complete di raccordi e coperchio a pressione o a vite, di dimensione adeguata al numero di tubazioni in entrata ed uscita, secondo la norma EN 60439-1
- Tubazioni in PVC flessibile pesante autoestinguente tipo KF15 (Norma CEI 23-14/1971, V1/1982 Tab. UNEL 37121/70) complete di accessori di fissaggio.
- Conduttori unipolari cavo flessibile non propagante l'incendio tipo N07V-K conforme a norme CEI 20-22/85, Tabella UNEL 35752.
- Formazione di tracce complete di fissaggio delle tubazioni mediante malta di cemento.
- Morsettiere in tecnopolimero con morsetti in ottone o morsetti volanti unipolari 450V IP20.
- Collegamenti elettrici ed identificazione dei conduttori con appositi segnacavo.
linea sino a 4 mmq entro tubo PVC rigido diam. 32mm, per una lunghezza massima di 15m

Apparecchi di illuminazione ad incasso o a vista tipo Confort serie 7 Disano o similare, con corpo in lamiera di acciaio, ottica verniciata rigata, verniciati ad immersione per anoforesi con smalto acrilico, colore bianco, stabilizzato ai raggi U.V., antingiallimento, previo trattamento di fosfatazione, portalampada in policarbonato e contatti in bronzo fosforoso, alimentazione a 230 V - 50 Hz con reattore convenzionale, completa di lampade a tubo fluorescente con tonalità di colore a scelta della D.L., accessori per il fissaggio.
apparecchio con ottica verniciata e lastra opale di protezione 4x18W

Plafoniera per lampade fluorescenti con versione AD-FT, tipo Hydro Disano corpo in policarbonato infrangibile ed autoestinguente stabilizzato ai raggi U.V. anitingiallimento, diffusore in policarbonato infrangibile ed estinguente, prismatizzato internamente, riflettore in acciaio laminato a freddo, zincato a freddo, verniciatura stabilizzata ai raggi UV, color bianco, ganci di bloccaggio, doppio isolamento con grado di protezione IP65, completo di reattore a basse perdite ed equipaggiamento elettronico 220V, rifasato, lampada tubolare fluorescente con tonalità di colore a scelta della D.L..
tipo Hydro 950 AD-FT 2x58W, completo di rete di protezione in acciaio zincato.

Apparecchi di illuminazione ad incasso tondi da incasso Compact 8 Disano o similare, con corpo in lamiera di acciaio stampato, riflettore in policarbonato metalizzato,completi di diffusore con diverse finiture con reti antinsetti, verniciati ad immersione per anoforesi con smalto acrilico, colore bianco, stabilizzato ai raggi U.V., antingiallimento, previo trattamento di fosfatazione, portalampada in policarbonato e contatti in bronzo fosforoso, alimentazione a 230 V - 50 Hz con reattore convenzionale, completa di lampade a tubo fluorescente con tonalità di colore a scelta della D.L.
882 Compact 2x18W

Proiettore multifunzionale classe di isolamento II, compatto a fascio largo, grado di protezione IP55, completo di lampada al sodio alta pressione SON-T 70W ed unità elettrica integrata, della PHILIPS serie M/SNF 100, o similare.
Corpo in policarbonato stabilizzato agli UV, anticorrosione, riflettore in alluminio purissimo brillantato e anodizzato, vetro temprato termicamente spessore 5 mm; guarnizione tubalare in silicone; clip a sgancio rapido in acciaio inossidabile; staffa di montaggio in acciaio zincato a caldo; elementi di fissaggio in acciaio inossidabile , copribulloni in materiale plastico colore rosso, equipaggiamento con unità elettrica, completo di lampada e accessori, completo di rete di protezione in acciaio zincato.

Proiettore per esterno, asimmetrico, tipo M/SNF 210 esecuzione Philips con vano equipaggiamento elettrico incorporato, grado di protezione IP 55, classe II, corpo in pressofusione di alluminio protetto con trattamento anticorrosione, riquadro porta vetro in alluminio fissato con cerniere, vetro temperato secondo le norme, guarnizione al dutral, ottica in alluminio puro,completo di staffe di fissaggio, equipaggiamento con unità elettrica, completo di lampada e accessori, completo di rete di protezione in acciaio zincato.
tipo SNF 210/400 W.

Apparecchio autonomo di emergenza per illuminazione permanente o non permanente, IP65 tipo Office Luce 626 Autotest Granluce Beghelli per installazione fissa a parete a soffitto, su condotta a sbarre compreso accessori di fissaggio o da incasso, adatto anche per esterno alimentazione 220V, 50Hz, autonomia minima di un'ora, batteria ermetica ricaricabile al nichel-cadmio, completo di lampade fluorescenti, spie di segnalazione di funzionamento e malfunzionamento, corpo in resina autoestinguente UL94-V2, schermo in materiale acrilico antiurto, doppio isolamento, tipo e colore a scelta della D.L.
lampada emergenza, da parete, IP65 380lm 24W
griglia di protezione

Apparecchio autonomo di emergenza per illuminazione permanente, IP65 tipo Lungaluce 626 Autotest per installazione fissa a parete a soffitto, su condotta a sbarre compreso accessori di fissaggio , adatto anche per esterno alimentazione 220V, 50Hz, autonomia minima di un'ora, batteria ermetica ricaricabile al Pb, completo di lampade fluorescenti, spie di segnalazione di funzionamento e malfunzionamento, corpo in resina autoestinguente UL94-V2, schermo in materiale acrilico antiurto, doppio isolamento, tipo e colore a scelta della D.L.
lampada emergenza 2x10 W IP65
griglia di protezione

Apparecchio autonomo di emergenza per illuminazione permanente, IP65 tipo Lungalargaluce 626 Autotest per installazione fissa a parete a soffitto, su condotta a sbarre compreso accessori di fissaggio , adatto anche per esterno alimentazione 220V, 50Hz, autonomia minima di un'ora, batteria ermetica ricaricabile al Pb, completo di lampade fluorescenti, spie di segnalazione di funzionamento e malfunzionamento, corpo in resina autoestinguente UL94-V2, schermo in materiale acrilico antiurto, doppio isolamento, tipo e colore a scelta della D.L.
lampada emergenza Lungalargaluce 4x10 W IP65

griglia di protezione

Apparecchio per illuminazione stradale tipo AEC DUE, su sbraccio o testa palo, con equipaggiamento e lampada incorporata, avente le seguenti caratteristiche:
- corpo portante in pressofusione di alluminio a basso contenuto di rame,
- coperchio in materia plastica speciale antinvecchiante,
- Riflettore realizzato in alluminio anodizzato titolo 99,8%,
- rifrattore in vetro prismato,
- contenitore portalampade in materiale isolante,
- accesso al vano lampada con apertura verso l'alto,
- portalampada in porcellana, E40, antisvitamento,
- piastra di alimentazione precablata, asportabile in vano separato dal vano ottico, 230V - 50 Hz,
- per diametri 60 o 65 mm - classe II - grado di protezione IP54.

Sbraccio compreso, nonchè l'alimentazione alla linea principale con cavo FG7 2x2,5 mmq., completa dei due morsetti a perforazione d'isolante, (rubacorrente).
equipaggiamento e lampada SAP 150 W

Dado di fondazione per posa sostegni per illuminazione pubblica e alimentazione elettrica interrata con pozzetto di derivazione con formazione di eventuali casseri, confezionato con calcestruzzo dosato a q.li 2,5 di cemento per mc. cemento tipo normale , compreso la formazione del foro centrale (eseguito mediante stampo o tubo di diametro adeguato al sostegno) per l'alloggiamento del palo, la formazione dei fori per il passaggio dei cavi elettrici , la tubazione per scarico delle acque piovane in tubo di plastica del diam. di m. 50, sotto il fondo perdente , lo scavo in sezione chiusa in terreno di qualsiasi natura eseguito a mano o con mezzo meccanico , compreso eventuali rotture e successivo ripristino di pavimentazione in cemento - asfalto - porfido ecc..., il trasporto a rifiuto del materiale esuberante e compreso eventuale inserimento di tubazione di cemento (pagato con artic. a parte) per scarico acque , compreso inoltre :
a) la fornitura e posa in opera di pozzetto di cemento prefabbricato inserito entro dado di fondazione , dimensioni cm. 30x30x80 e 40x40x80 a seconda delle dimensioni dei cavi di alimentazione , completa di chiusino in lamiera striata di acciaio zincato a fuoco con riquadro in profilato di ferro zincato a L , compreso l'innesto dei tubi contenenti le linee elettriche e la loro perfetta sigillatura e compreso il collegamento a terra del chiusino e del riquadro secondo le prescrizioni E.N.P.I. fino al collettore principale;
b) la fornitura e posa in opera di prese di terra costituite : da una puntazza in ferro zincato o ramato , secondo norme CEI e prescrizioni E.N.P.I. , affondata nel terreno, da linea di collegamento in corda di rame nudo 35 mmq, da dispersore a bullone di messa a terra sostegno e da dispersore a collettore principale di terra , ogni terminale o giunzione sarà provvisto opportunamente di adeguato capicorda o morsetto;
dimensioni dado cm. 60x90 e adeguata profondità

Sostegno in acciaio da lamiera a sezione circolare per posa corpo illuminante a testa palo entro plinto di fondazione predisposto, comprendente la fornitura e posa in opera di:
- sostegno tubolare conico da lamiera a sezione circolare diritto ottenuto mediante laminazione a caldo, zincato a caldo in accordo con Norme CEI 7-6 n.239.
- completo di asola di dimensioni mm. 150x50 per entrata cavi interrata;
- attacco di messa a terra con dado saldato M12 o aletta con foro passante diametro 14 mm. come da indicazioni di progetti o della D.L.;
- se indicato in progetto o dalla D.L. bitumatura della parte interrata.

Compreso trasporto a picchetto, erezione e fissaggio mediante sabbia bagnata e costipata, con anello superiore di tenuta in calcestruzzo di adeguato tenore di cemento eseguito con stampo apposito.
compreso ogni altro onere per i collegamenti alla linea principale eseguiti a regola d'arte con l'ausilio di appositi capicorda in rame a pressione ed isolamento con doppio giro di nastro di tipo vulcanizzante ed isolante.
tipo 139,7/3,8/8,800mm
diam.testa 65 mm - peso 92 Kg.

Dispersore di terra a puntazza costituito da profilato a croce 50x50x1500 mm in acciaio dolce zincato a fuoco con bandiera per allacciamento del conduttore compresa bandella e morsetteria .

Punto collegamento equipotenziale supplementare, al conduttore di protezione di masse metalliche per le quali le norme vigenti prevedono tale collegamento, completo di: conduttore di sezione minore uguale 2.5 mmq protetto o minore uguale 4 mmq non protetto; tubazioni rigide o flessibili; morsettiere o collari di collegamento.
Si intende da scatola di derivazione principale inclusa fino alla massa metallica.
punto equipotenziale, con scatola di derivazione minore o uguale a 12m 6 mmq

Corda di rame elettrolitico,a 7 fili, 35 mmq, nuda, per posa entro scavo o tubazione predisposta.

Pozzetti in cemento armato prefabbricato a fondo perdente completi di chiusini, in lamiera zincata di tipo carrabile, compreso l'innesto dei tubi contenenti le linee elettriche e la loro sigillatura, il fissaggio del riquadro con calcestruzzo dosato a q.li 3.00 di cemento per mc. di impasto dello spessore di cm.15 e dell'altezza di cm. 30, compreso ogni onere per lo scavo in qualsiasi terreno normale - asfaltato - battuto cementizio ecc.,il trasporto a rifiuto del materiale esuberante ed ogni altro onere per il ripristino originale della pavimentazione.
pozzetti di dimensioni interne 40x40x75 cm.

Scavo a sezione chiusa per posa in opera di tubazioni o di corda di messa a terra, eseguito con mezzo meccanico o a mano, della larghezza fino a cm.100 e fino alla profondità di cm. 200, in terreno di qualsiasi natura anche in presenza di roccia o di trovanti di volume inferiore 1/3 di mc., compreso la regolarizzazione del piano di scavo, il ritombamento, costipamento, trasporto a rifiuto del materiale inerte per la regolarizzazione definitiva del fondo stradale e compreso ogni onere per:
-ripristino a regola d'arte di tutti i manufatti danneggiati dallo scavo;
-passaggi sotto cordonate stradali di fognature o fondazioni eseguiti a mano;
scavo normale su terreno aperto o chiuso

IMPIANTI TERMICI E IDRICI
Vaso igienico in porcellana vetrificata (vitreous-china) del tipo ad aspirazione o a cacciata con cassetta appoggiata sul vaso e scarico a pavimento, compresi: l'allettamento sul pavimento con cemento, il fissaggio con viti e borchie d'acciaio cromato, le guarnizioni, il sedile ed il coperchio. I materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualità privi di difetti, slabbrature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle consuetudini commerciali, dovranno essere di tipo, qualità, caratteristiche, dimensioni, peso e rispondenti alle norme UNI 4542-4543, successive modifiche ed integrazioni e collegate.

Cassetta di scarico in materiale plastico per il lavaggio di vaso igienico del tipo da installare a parete a vista, della capacità di 6/9 litri, comprensivo di interruzione dello sciacquo, azionamento incorporato. L'attacco potrà essere realizzato a destra, sinistra o a posteriore centrale. La cassetta dovrà essere prevista di isolamento anticondensa, rubinetto a squadra DN15, tubo di rame, tubo di cacciata curvo idoneo, morsetto interno e dima di montaggio. I materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualita' privi di difetti, slabbrature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e conformi alle consuetudini commerciali, dovranno essere di tipo, scelta, qualita', caratteristiche, dimensioni, peso, e rispondenti alle norme UNI 4542-4543, successive modifiche ed integrazioni e collegate.

Vaso igienico in porcellana vetrificata per disabili, realizzato secondo le vigenti norme di abbattimento delle barriere architettoniche, costituito da vaso con disegno speciale a catino allungato, apertura anteriore per introduzione doccetta, altezza da pavimento di cm 50, sifone incorporato, cassetta di risciaquo a zaino, batteria di scarico, pulsante sulla cassetta o a distanza, sedile rimovibile in plastica. Sono compresi: l'allettamento su pavimento con cemento, il fissaggio con viti e borchie di acciaio cromato, le guarnizioni e l'assistenza muraria. Si precisa inoltre che i materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualità privi di difetti, slabbrature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e conformi alle consuetudini commerciali; dovranno essere di tipo, scelta, qualità, caratteristiche, dimensioni, peso, e rispondenti alle norme UNI 4542-4543, successive modifiche ed integrazioni e collegate.

Predisposizione per allaccio di apparecchi igienico-sanitari, fornito e posto in opera all'interno di bagni, wc, docce, cucine etc. a valle delle valvole di intercettazione o dal arrivo della dorsale principale nel locale. Sono compresi: le tubazioni di acciaio zincato FM oppure in polipropilene (rispondente alle prescrizioni della Circolare n.102 del 12.02.78 del Ministero della Sanita') per distribuzioni d'acqua fredda e calda all'interno del locale; il rivestimento delle tubazioni con guaina isolante in materiale sintetico espanso classificato autoestinguente, spessore dell'isolante a norma di legge; le tubazioni di scarico in polietilene ad alta densita' fino alla colonna principale di scarico; la formazione delle tracce e dei fori su qualsiasi struttura, la prova di tenuta idraulica, i collegamenti equipotenziali se necessari, il fissaggio e la chiusura con malta delle tubazioni nel caso siano sottotraccia ed ogni altro onere non specificato e quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Vaso a cacciata - diametro minimo della tubazione di scarico mm 110.

Lavello a canale in porcellana vetrificata (vitreous- china), fornito e posto in opera, completo di mensole di sostegno di ferro o ghisa smaltata, i coprigiunti trasversali per il montaggio in batteria di pilette, il sifone, i tubi di prolungamento a parete con relativo rosone, morsetti, bulloni, viti, tappi di gomma con catenella, il tutto in ottone del tipo pesante cromato. Sono compresi: il raccordo alla tubazione d'allaccio; l'assistenza muraria. Si precisa inoltre che i materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualita' privi di difetti, slabbrature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle consuetudini commerciali, dovranno essere di tipo, scelta, qualita', caratteristiche, dimensioni, peso e rispondenti alle norme UNI 4542-4543, successive modifiche ed integrazioni e collegate. Delle dimensioni di circa cm 120x45x20.

Lavamani in porcellana vetrificata (vitreus-china), installato su due mensole a sbalzo in ghisa smaltata, completo di fori per la rubinetteria, collegato allo scarico ed alle tubazioni d'adduzione d'acqua calda e fredda, fornito e posto in opera. Sono compresi: la piletta; lo scarico automatico a pistone; il sifone a bottiglia; i flessibili a parete, corredati del relativo rosone in ottone cromato del tipo pesante; i relativi morsetti, bulloni, viti cromate, etc; l'assistenza muraria. Si precisa inoltre che i materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualita' privi di difetti, slabbrature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle consuetudini commerciali; dovranno essere di tipo, scelta, qualita', caratteristiche, dimensioni, peso, colore e spessori come da prescrizioni contrattuali o come da richiesta della D.L. e rispondenti alle norme UNI 4542-4543, successive modifiche ed integrazioni e collegate. Dalle dimensioni di cm 53x40 con tolleranze in meno o in piu' di cm 2.

Gruppo miscelatore monocomando cromato, realizzato nel rispetto delle norme UNI EN 200, UNI EN 246, UNI EN 248 o delle equivalenti norme NF, per lavabo con scarico, corredato di raccordi con filtro incorporato perfettamente funzionante. Con bocca erogazione fissa.

Lavabo per disabili reclinabile meccanicamente in ceramica, con appoggiagomiti, paraspruzzi, inclinazione frontale a mezzo manopole, miscelatore meccanico a leva lunga con bocchello estraibile e sifone con scarico flessibile, collegato allo scarico ed alle tubazioni d'adduzione d'acqua calda e fredda, fornito e posto in opera. Sono compresi: la piletta; lo scarico automatico a pistone; i flessibili a parete, corredati del relativo rosone in ottone cromato del tipo pesante; i relativi morsetti, bulloni, viti cromate, etc; l'assistenza muraria. Si precisa inoltre che i materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualita' privi di difetti, slabbrature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle consuetudini commerciali; dovranno essere di tipo, scelta, qualita', caratteristiche, dimensioni, peso, colore e spessori e comunque rispondenti alle norme: CM 4089/68, DPR 384/78, DM 236/89. Misure totali di ingombro circa 700 x 570 mm.

Predisposizione per allaccio di apparecchi igienico-sanitari, fornito e posto in opera all'interno di bagni, wc, docce, cucine etc. a valle delle valvole di intercettazione o dal arrivo della dorsale principale nel locale. Sono compresi: le tubazioni di acciaio zincato FM oppure in polipropilene (rispondente alle prescrizioni della Circolare n.102 del 12.02.78 del Ministero della Sanita') per distribuzioni d'acqua fredda e calda all'interno del locale; il rivestimento delle tubazioni con guaina isolante in materiale sintetico espanso classificato autoestinguente, spessore dell'isolante a norma di legge, ridotto al 30% per installazione all'interno dei locali riscaldati; le tubazioni di scarico in polietilene ad alta densita' fino alla colonna principale di scarico;la formazione delle tracce e dei fori su qualsiasi struttura, la prova di tenuta idraulica, i collegamenti equipotenziali se necessari, il fissaggio e la chiusura con malta delle tubazioni nel caso siano sottotraccia ed ogni altro onere non specificato e quanto altro occorre per dare il lavoro finito e funzionante a perfetta regola d'arte.
Lavabo, lavamani, lavello a canale - diametro minimo della tubazione di scarico mm 40 - diametro minimo della tubazione d'adduzione acqua calda e fredda mm 15 (1/2").

Fontanella o beverino in porcellana vetrificata (vitreous- china) con foro laterale o centrale per lo zampillo parabolico dell'acqua, senza il troppo pieno, fornita e posta in opera. Sono compresi: il rubinetto; il pulsante tipo automatico per l'apertura e la chiusura dello zampillo; la piletta di scarico; la griglia; le zanche smaltate o bulloni cromati per il fissaggio a parete; il raccordo alle tubazioni d'allaccio; l'assistenza muraria; la rubinetteria e quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Si precisa inoltre che i materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualita' privi di difetti, slabbrature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle caratteristiche stabilite dalle prescrizioni contrattuali e conformi alle consuetudini commerciali, dovranno essere di tipo, scelta, qualita', caratteristiche, dimensioni, peso e comunque rispondenti alle norme UNI 4542-4543, successive modifiche ed integrazioni e collegate.
Dalle dimensioni di circa cm 40x33.

Predisposizione per allaccio di apparecchi igienico-sanitari, fornito e posto in opera all'interno di bagni, wc, docce, cucine etc. a valle delle valvole di intercettazione o dal arrivo della dorsale principale nel locale. Sono compresi: le tubazioni di acciaio zincato FM oppure in polipropilene (rispondente alle prescrizioni della Circolare n.102 del 12.02.78 del Ministero della Sanita') per distribuzioni d'acqua fredda all'interno del locale; il rivestimento delle tubazioni con guaina isolante in materiale sintetico espanso classificato autoestinguente, spessore dell'isolante a norma di legge, ridotto al 30% per installazione all'interno dei locali riscaldati; le tubazioni di scarico in polietilene ad alta densita' fino alla colonna principale di scarico;la formazione delle tracce e dei fori su qualsiasi struttura, la prova di tenuta idraulica, i collegamenti equipotenziali se neccessari.
Beverino - diametro minimo della tubazione di scarico mm 25 - diametro minimo della tubazione d'adduzione acqua mm 10 (3/8").

Predisposizione per allaccio di apparecchi igienico-sanitari, fornito e posto in opera all'interno di bagni, wc, docce, cucine etc. a valle delle valvole di intercettazione o dal arrivo della dorsale principale nel locale. Sono compresi: le tubazioni di acciaio zincato FM oppure in polipropilene (rispondente alle prescrizioni della Circolare n.102 del 12.02.78 del Ministero della Sanita') per distribuzioni d'acqua fredda all'interno del locale; il rivestimento delle tubazioni con guaina isolante in materiale sintetico espanso classificato autoestinguente, spessore dell'isolante a norma di legge, ridotto al 30% per installazione all'interno dei locali riscaldati; le tubazioni di scarico in polietilene ad alta densita' fino alla colonna principale di scarico; la formazione delle tracce e dei fori su qualsiasi struttura, la prova di tenuta idraulica, i collegamenti equipotenziali se necessari, il fissaggio e la chiusura con malta delle tubazioni nel caso siano sottotraccia ed ogni altro onere non specificato.
Orinatoio - diametro minimo della tubazione di scarico mm 50 - diametro minimo della tubazione d'adduzione acqua mm 15 (1/2").

Orinatoio in porcellana vetrificata (vitreous-china) del tipo sospeso a parete, con sifone incorporato del tipo ispezionabile, con flusso continuo o corredato di rubinetto cromato a passo rapido, fornito e posto in opera. Si precisa inoltre che i materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualita' privi di difetti, slabbrature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle consuetudini commerciali, dovranno essere di tipo, scelta, qualita', caratteristiche, dimensioni, peso e comunque rispondenti alle norme UNI 4542-4543, successive modifiche ed integrazioni e collegate. A becco di flauto o senza becco delle dimensioni standard di mercato di circa cm 30x45.

Gruppo miscelatore monocomando antivandalo per doccia, realizzato nel rispetto delle norme UNI EN 200, UNI EN 246, UNI EN 248 o delle equivalenti norme NF, per doccia ad incasso con filtri incorporati perfettamente funzionante. Comprensivo di braccio doccia con soffione non regolatore e non rotante . Lunghezza braccio di circa cm 11, riduttore di portata con ingresso femmina ed uscita maschio 1/2", raccordo in ottone cromato per portata fissa di 7-9 litri/minuto, indipendente dalla pressione - da 0,5 a 9 bar.
Diametro minimo della tubazione di adduzione acqua calda e fredda mm 15 (1/2").

Kit per doccia per disabili composto da: - maniglione combinato saliscendi costituito da profilato tubolare in alluminio da mm 35 rivestito in naylon, compresi i materiali per fissaggio e controventatura in conformità alle vigenti norme. - gruppo miscelatore monocomando per doccia ad incasso con filtri incorporati collegato alla tubazione dell'acqua calda e fredda. - doccia a telefono da applicare sul maniglione combinato del tipo regolabile a due getti stretto forte e largo normale compreso di flessibile, soffione, rosone e portasapone il tutto collegato collegato al miscelatore.

Predisposizione per allaccio di apparecchi igienico-sanitari, fornito e posto in opera all'interno di bagni, wc, docce, cucine etc. a valle delle valvole di intercettazione o dal arrivo della dorsale principale nel locale. Sono compresi: le tubazioni di acciaio zincato FM oppure in polipropilene (rispondente alle prescrizioni della Circolare n.102 del 12.02.78 del Ministero della Sanita') per distribuzioni d'acqua fredda e calda all'interno del locale; il rivestimento delle tubazioni con guaina isolante in materiale sintetico espanso classificato autoestinguente, spessore dell'isolante a norma di legge, ridotto al 30% per installazione all'interno dei locali riscaldati; le tubazioni di scarico in polietilene ad alta densita' fino alla colonna principale di scarico;la formazione delle tracce e dei fori su qualsiasi struttura, la prova di tenuta idraulica, i collegamenti equipotenziali se neccessari, il fissaggio e la chiusura con malta delle tubazioni nel caso siano sottotraccia. Doccia - diametro minimo della tubazione di scarico mm 50 - diametro minimo della tubazione d'adduzione acqua calda e fredda mm 15 (1/2").

Piletta di scarico posta su pavimento, con coperchio in ottone del tipo pesante cromato, fissato a vite, con campana a bussola interamente ispezionabile, smontabile ed a tenuta stagna, del diametro utile di mm 100. Collegamento alla tubazione di scarico principale con una tubazione dal diametro minimo da 40 mm.

Maniglione di sostegno ribaltabile fissato a parete da installarsi nei locali di servizio per persone disabili costituiti da profilato tubolare in alluminio da mm 35 rivestito in naylon, completo di portarotoli se per il W.C in conformità alle vigenti norme: CM 4089/68,DPR 384/78, DM 236/89.

Maniglione/corrimano da installare nei locali di servizio per persone disabili costituito da profilato tubolare in alluminio da mm 35 rivestito in naylon in conformità alle vigenti norme: CM 4089/68, DPR 384/78, DM 236/89, da porre in orrizontale lungh. 915 mm.

Sedile ribaltabile per doccia fissato a parete tramite piastre, da installarsi nei locali di servizio per persone disabili costituiti da profilato tubolare in alluminio da mm 35 rivestito in naylon, compresa la fornitura, il trasporto e la posa in opera in conformità alle vigenti norme: CM 4089/68,DPR 384/78, DM 236/89. Dimensioni circa 450 x 345 mm.

Valvola a sfera per incasso di tipo pesante cromato, realizzato nel rispetto delle norme UNI EN 200, UNI EN 246, UNI EN 248 o delle equivalenti norme NF, dritto da DN25 (1"), in opera, con cappuccio chiuso a pasaggio totale.

Ammortizzatore di colpi di ariete a molla con corpo in ottone cromato, pistone in materiale plastico rinforzato ad altissima resistenza, molla in acciaio al carbonio, idoneo per essere installato in impianti idrosanitari per evitare brusche sovrappressioni dipendenti da colpi di ariete, temperatura max d'esercizio 90° C, inizio intervent o attivo 3 bar, attacco filettato DN 10 (3/8") o DN 15 (1/2"). Pressione massima di esercizio 10 bar, pressione massima del colpo d'ariete 50 bar, da posizionare il più vicino possibile al dispositivo che provoca l'arresto rapido del flusso d'acqua anche sottolavello.

Tubazioni in polietilene ad alta densita' rispondente alle norme UNI 7443 successive modifiche ed integrazioni e collegate, per condotte di scarico posate con staffaggi in verticale o orizzontale all'interno di fabbricati, con giunzioni saldate. Il costo del tubo a metro lineare comprende la fornitura e posa in opera, i pezzi speciali, gli staffaggi,la formazione delle tracce e dei fori su qualsiasi struttura, il fissaggio e la chiusura con malta delle tubazioni nel caso siano sottotraccia.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm). D x s = 32 x 3,0.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm). D x s = 40 x 3,0.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm). D x s = 50 x 3,0.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm). D x s = 63 x 3,0.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm). D x s = 75 x 3,0.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm). D x s = 110 x 4,3.

Tubazioni d'acciaio zincate senza saldatura per la distribuzione di liquidi e gas. Tubazione a vite e manicotto,secondo UNI 8863 serie leggera fino al diametro 4" e secondo UNI 7267 per diametri superiori, complete di raccordiera di ghisa a cuore bianco, materiale d'uso e consumo,mensole,collari di ogni tipo e dimensione, le viti, i manicotti i pezzi speciali zincati, il materiale di tenuta.
Diametro nominale mm 15 (1/2")
Diametro nominale mm 20 (3/4")
Diametro nominale mm 25 (1")
Diametro nominale mm 32 (1"1/4)
Diametro nominale mm 40 (1"1/2)

Isolante per tubazioni, valvole ed accessori costituito da guaina flessibile o lastra in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse, coefficiente di conducibilita' termica a 40°C non superiore a 0,042 W/mc, classe 1 di reazione al fuoco, campo d'impiego da -40° a +105° C, fattore di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 1600. Sono compresi: gli eventuali collanti; gli sfridi; e il nastro adesivo. L'isolante e' conteggiato per metro lineare compreso le curve quando e' costituito da guaina flessibile o per metro quadro di superficie esterna quando e' costituito da lastra. L'isolamento di valvole, curve, pezzi speciali ed accessori rivestiti con lastra e' conteggiato con il doppio della superficie esterna.
Spessore dell'isolante: s (mm). Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). s x D = 6 x 27 (3/4").
Spessore dell'isolante: s (mm). Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). s x D = 6 x 34 (1").
Spessore dell'isolante: s (mm). Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). s x D = 6 x42 (1"1/4).
Spessore dell'isolante: s (mm). Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). s x D = 6 x48 (1"1/2).
Spessore dell'isolante: s (mm). Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). s x D = 13 x 22 (1/2").
Spessore dell'isolante: s (mm). Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). s x D = 13 x 27 (3/4").
Spessore dell'isolante: s (mm). Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). s x D = 13 x 34 (1").
Spessore dell'isolante: s (mm). Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). s x D = 25 x 42 (1"1/4).
Spessore dell'isolante: s (mm). Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). s x D = 25 x 48 (1"1/2).

Aspiratore elicoidale da incasso a muro con chiusura automatica, idoneo per montaggio in bagni e locali di servizio, avente le seguenti caratteristiche: - raccordo speciale che permette una facile installazione su muri di diverso spessore; -chiusura automatica ermetica idonea ad evitare rientri indesiderati d'aria; - estrema silenziosità di funzionamento; - griglia esterna antipioggia; -motore isolato in classe B con limitatore termico incorporato, più silenzioso e di lunga durata nel tempo; - ventola dal particolare profilo alare che consente elevate prestazioni con un basso livello sonoro;- componenti realizzati con pregiate resine sintetiche; - lampada spia; - facile manutenzione e pulizia; Sono compresi i collegamenti elettrici, materiale d'uso e consumo, la formazione delle tracce e dei fori su qualsiasi struttura, il fissaggio e la chiusura con malta delle tubazioni nel caso siano sottotraccia.

Piccolo ventilatore centrifugo in linea per portate fino a 1700 mc/h, motore monofase, idoneo per montaggio diretto su canali circolari. Comprensivo di materiale di consumo, mensole, viti, pezzi speciali, il materiale di tenuta, i collegamenti elettrici di potenza e regolazione, i collegamenti equipotenziali. Portata d'aria med/max: Q (mc/h). Prevalenza corrispondente non inferiore a: H (mbar). Potenza assorbita: P (W). Q = 850/1700 H = 2,9/0,3 P = 320.

Griglia di ripresa aria da posizionare nei servizi igenici, comprensivo di materiale di consumo, viti, pezzi speciali, il materiale di tenuta.
Dimensioni: diam. 100 mm.
Dimensioni: diam. 125 mm.
Dimensioni: diam. 160 mm.

Bocchetta di transito in alluminio per montaggio su porta, completa di controcornice, conteggiata per mq di superficie frontale lorda. Comprensivo di materiale di consumo, viti, pezzi speciali, il materiale di tenuta, la taratura delle alette per la regolazione.
Da 0,085 a 0,125 mq.
Da 0,125 mq in poi (0,60 x 0,30).

Accessori per ventilatori centrifughi per montaggio diretto su canali circolari. Comprensivo di materiale di consumo, mensole, viti, pezzi speciali, il materiale di tenuta.
Serranda rotonda a sovrappressione D = 250 mm.
Serranda rotonda a sovrappressione D = 315 mm.

Accessori per ventilatori centrifughi per montaggio diretto su canali circolari.
Regolatore a 5 velocita' fino a 240 W.

Tubazioni in PVC rigido, serie normale UNI 7443 - 85 tipo 300, per pluviali, ventilazioni e scarichi di acque fredde, posate con staffaggi in verticale o orizzontale all'interno di fabbricati, con giunzioni incollate. Il costo del tubo a metro lineare comprende la fornitura e posa in opera, i pezzi speciali, gli staffaggi, la formazione delle tracce e dei fori su qualsiasi struttura, il fissaggio e la chiusura con malta delle tubazioni nel caso siano sottotraccia.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm). D x s = 100 x 1,7.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm). D x s = 125 x 2,0.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm). D x s = 160 x 2,6.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm). D x s = 200 x 3,2.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm). D x s = 250 x 4,0.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm). D x s = 315 x 5,0.

Corpi scaldanti costituiti da radiatori in alluminio ad elementi componibili assemblati mediante nipples in acciaio, verniciati a polveri epossidiche con colore base bianco, completo di mensole di sostegno, viti e tasselli, opere murarie per il fissaggio, tappi, riduzioni. Sono inoltre comprensivi i materiali di uso e consumo, il materiale di tenuta, la prova di tenuta idraulica e ogni altro onere non specificato. Conteggiati per kW di emissione termica di riferimento determinata a norma EN 442 con Delta T° 60 (Tem p. Entrata 90℃, Temp. Uscita 70℃, Temp. Ambiente 20℃). Altezza massima del rad iatore: H (mm). Altezze radiatore mm 680-780-880.

Allaccio di radiatore (in ghisa, alluminio o acciaio) dal collettore di distribuzione oppure dalla rete di distribuzione principale, costituito da coppia di valvole in ottone cromato (detentore e valvola ad angolo con manopola), valvolina di sfiato aria manuale in ottone cromato, tubazioni di rame o di ferro di diametro adeguato rivestite con guaina isolante di spessore e conducibilita' tali da rispettare le vigenti norme di legge, con riduzione dello spessore al 30% per installazione all'interno di locali riscaldati, comprensivo di raccordi, accessori necessari al montaggio, la formazione delle tracce e dei fori su qualsiasi struttura, il fissaggio e la chiusura con malta delle tubazioni nel caso siano sottotraccia ed ogni altro onere non specificato.
Per allaccio.

Allaccio di radiatore (in ghisa, alluminio o acciaio) dal collettore di distribuzione oppure dalla rete di distribuzione principale, costituito da coppia di valvole in ottone cromato (detentore e valvola ad angolo con manopola), valvolina di sfiato aria manuale in ottone cromato, tubazioni di rame o di ferro di diametro adeguato rivestite con guaina isolante di spessore e conducibilita' tali da rispettare le vigenti norme di legge, con riduzione dello spessore al 30% per installazione all'interno di locali riscaldati, comprensivo di raccordi, accessori necessari al montaggio la formazione delle tracce e dei fori su qualsiasi struttura, il fissaggio e la chiusura con malta delle tubazioni nel caso siano sottotraccia ed ogni altro onere non specificato. Maggiorazione per valvola termostatica antimanomissione.

Collettore complanare di distribuzione per impianti di riscaldamento a 2 tubi con attacchi laterali, completo di raccordi per tubi di rame o polietilene, di materiale di consumo, viti, pezzi speciali, il materiale di tenuta, la prova di tenuta idraulica. Attacchi principali: A (3/4", 1").
Derivazioni laterali: D (1/2"). A = 1" D = 1/2" 8 + 8.
Derivazioni laterali: D (1/2"). A = 1" D = 1/2" 10 + 10.

Cassetta di alloggiamento collettore in lamiera di acciaio, per montaggio ad incasso nel muro completa di coperchio. E' inoltre compresa la formazione delle tracce e dei fori su qualsiasi struttura, il fissaggio e la chiusura con malta ed ogni altro onere non specificato. Dimensioni Altezza x Larghezza x Profondita': H x L x P (mm). H x L x P = 515 x 252 x 80.

Valvola automatica per sfogo aria da impianti idraulici, PN 10, temperatura massima 115° C, costituita da corpo in ottone stampato, otturatore in gomma al silicone, galleggiante in resina, completa di rubinetto automatico di isolamento. Per grandi capacita' di sfogo la valvola e' PN 16 con corpo in ghisa e galleggiante in acciaio inox. Per radiatori la valvola puo' essere a galleggiante PN 10 o a dischi igroscopici.
Diametro nominale: DN = 10 (3/8"), PN 10, ottone stampato.

Tubo di ferro nero trafilato, per linee anche all'interno di centrali tecnologiche, senza saldature secondo UNI 8863 serie leggera per diametri fino a 4" e secondo UNI 7287 per diametri superiori. Complete di raccorderia normale e speciale, curve stampate, sfridi, sistemi di dilatazione ove necessario, saldature ossiacetileniche ed elettriche con i relativi materiali di uso e consumo, mensole di sostegno, collari e staffe per sostegno/scorrimento/punto fisso. Sui punti di contatto tubo/mensola dovrà essere interposto uno strato plastico da mm. 3 minimo. Si intende inoltre compresa la pittura antiruggine di tubi e mensole previa pulizia delle superfici metalliche coi ritocchi a completamento, la prova di tenuta idraulica,i collegamenti equipotenziali.
Diametro nominale 25 (1").
Diametro nominale 32 (1"1/4).

Isolante per tubazioni, valvole ed accessori costituito da guaina flessibile o lastra in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse, coefficiente di conducibilita' termica a 40° C non superiore a 0,042 W/mc, classe 1 di reazione al fuoco, campo d'impiego da -40° a +105° C, fattore di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 1600. Sono compresi: gli eventuali collanti; gli sfridi; e il nastro adesivo. L'isolante e' conteggiato per metro lineare compreso le curve quando e' costituito da guaina flessibile o per metro quadro di superficie esterna quando e' costituito da lastra. L'isolamento di valvole, curve, pezzi speciali ed accessori rivestiti con lastra e' conteggiato con il doppio della superficie esterna. Spessore dell'isolante: s (mm). Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). s x D = 13 x 34 (1").

Cronotermostato ambiente a regolazione ON - OFF, campo di regolazione 5/30° C, differenziale fisso inferiore a 1,0° C, possibilita' di selezionare 2 livelli di temperatura, portata contatti superiore a 6 A a 250 V, alimentazione orologio a riserva di carica o a batteria. Sono compresi i collegamenti elettrici, materiale d'uso e consumo, la formazione delle tracce e dei fori su qualsiasi struttura, il fissaggio e la chiusura con malta delle tubazioni nel caso siano sottotraccia.
Con orologio programmatore settimanale.

Generatore di aria calda a basamento per riscaldamento di grandi ambienti completo di bruciatore bi-stadio ad aria soffiata a gas e relativa rampa, adatto per l'installazione all'esterno a cielo libero, costituito da camera di combustione e scambiatore di calore in acciaio, gruppo ventilante di mandata aria con pressione statica utile non inferiore a Pa 150, apparecchiature elettriche di regolazione e sicurezza, tetto di protezione da applicare sul telaio esterno, funzione di ventilazione estiva. Comprensivo di materiale di consumo, supporti antivibranti, viti, pezzi speciali, il materiale di tenuta, i collegamenti elettrici di potenza e regolazione, i collegamenti equipotenziali, la messa in funzione, la prima accensione per la validazione della garanzia, la taratura degli organi di sicurezza e regolazione e funzionante a perfetta regola d'arte. Potenza termica utile max non inferiore a:PU (kW).
Portata aria max non inferiore a: Q (mc/h). PU = 550 Q = 37700.

Accessorio per generatore di aria calda costituito da filtro per aria da installare sulla griglia di aspirazione, conteggiato come aggiunta al prezzo base del generatore d'aria calda.
Per portata d'aria da 37700 a 44000 mc/h.

Camino a doppia parete metallica ad elementi prefabbricati costituito da canna interna in acciaio inox AISI 304 o 316 e da una canna esterna in acciaio inox AISI 304. Gli spessori della lamiera variano da un minimo di mm 0,6 ad un massimo di mm 1,2 in funzione del diametro del camino. L'intercapedine tra le due pareti metalliche e' di mm 50 ed e' riempita con lana minerale. Per criteri di dimensionamento e caratteristiche di costruzione, isolamento termico, resistenza al calore ed alla corrosione, impermeabilita' al gas ed alla condensa, il camino deve rispondere alle vigenti norme UNI. Gli elementi prefabbricati modulari sono provvisti internamente di un giunto di dilatazione e vengono uniti fra di loro per innesto a doppio bicchiere con bloccaggio esterno tramite fascette metalliche. Il camino viene conteggiato a metro lineare misurato lungo l'asse del camino per l'intero sviluppo anche dei pezzi speciali ed il prezzo comprende inoltre le fascette di bloccaggio di ciascun elemento modulare e le fascette di sostegno a parete disposte ogni m 3,0. Comprensivo di materiale di consumo, viti, pezzi speciali ed accessori necessari al montaggio, ponteggi, il materiale di tenuta.
Diametro interno/esterno del camino mm 350/450.

Raccordo fumi fra generatore di calore e canna fumaria realizzato con tubo in lamiera d'acciaio nero di adeguato spessore e comunque non inferiore a 15/10 di mm, rivestito con cm 5 di lana minerale e rifinito con lamierino in acciaio zincato dello spessore minimo di 6/10 di mm. Le curve sono costruite a settori e vengono conteggiate con un metro lineare in piu' rispetto alla lunghezza effettiva per ciascuna.
Curva a 90 gradi.
Diametro interno del tubo mm 300.

Piastra controllo fumi con due fori di prelievo di diametro mm 50 e mm 80, completa di termometro per fumi scala 0° - 500° C, a norma di legge 615/69.

Sportello di ispezione per canna fumaria, costituito da portello antiscoppio in lamiera verniciata. Sportello larghezza x altezza = mm 200 x mm 300.

Filtro di linea per gas combustibili ed aria, corpo e coperchio in alluminio, anello di tenuta OR, cartuccia filtrante intercambiabile in VILEDON con maglia di filtraggio da 3 micron, attacchi filettati fino al DN 50, attacchi flangiati da DN 65 a DN 100 con controflange, bulloni e guarnizioni comprensivo di presa di pressione a monte rispondente alle norme UNI 8978. Portata di gas o aria, con perdita di carico di 1,0 mbar, non inferiore a: Q (mc/h).
Diametro nominale 80 (3") Q = 120.

Giunto di dilatazione antivibrante per impianti a gas, realizzato con soffietto in acciaio inox, pressione max 1000 mbar, conforme alle tabelle UNI-CIG 8042, attacchi filettati fino al DN 50, flangiati da DN 65 a DN 100, completo di controflange, bulloni e guarnizioni.
Diametro nominale 80 (3").

Valvola di intercettazione a sfera con corpo in ottone e tenuta in P.T.F.E. per liquidi e gas, sezione di passaggio totale. Pressione nominale 16 bar, comprensiva del materiale di tenuta, fornita e posta in opera.
Diametro nominale mm 80 (3").

Presa per la misura della pressione del gas.

Canali in lamiera zincata negli spessori necessari con minimo 8/10, completi in opera di giunti normali, a flangia e con canotto di giunzione, curve normali ed a specchi, rinforzati di ogni tipo e forma, deflettori ovunque necessari o richiesti per necessità, captatori e convogliatori di ogni forma e dimensione allargamenti e restringimenti ovunque necessari o richiesti per necessità costruttive stacchi di ogni tipo e dimensione, diramazioni, collegamenti alle macchine con interposizione di giunti antivibranti, collegamenti alle bocchette, telai, controtelai e prolunghe, comprese inoltre le mensole, sostegni, cavi e/o tiranti compreso il tendifilo ed i morsetti, accessori e sistemi per il fissaggio alle pareti e/o solai, fascette ed accessori per il collegamento a travi e pilastri metallici, scale, ponteggi e quant'altro necessario al loro completo montaggio accessori ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta in ogni sua parte a perfetta regola d'arte. Le dimensioni di progetto si intendono interne al netto di eventuale rivestimento coibente. La valutazione del peso si otterà misurando il perimetro-circonferenza, moltiplicando per il peso in Kg/mq della lamiera, esclusa ogni altra aggiunta relativa a pezzi speciali ed altri materiali impiegati. Spessore minimo della lamiera 8/10 di mm per misure del lato fino a mm 1000, 10/10 di mm per misure da mm 1001 in poi.

Isolante termico in fibra di vetro, conducibilita' termica a 40°C non superiore a 0,036 W/mC, classe 1 di reazione al fuoco, confezionato in materassino il cui lato esterno e' fissato su foglio di alluminio retinato che ha la funzione di protezione meccanica e di barriera al vapore, particolarmente indicato per il rivestimento termico esterno di canali per l'aria calda e fredda.
Spessore mm 25.

Rivestimento per canali di distribuzione aria realizzato con lamierino di alluminio con spessori da mm 0,6 a mm 0,8, idoneo per proteggere dagli agenti atmosferici l'isolamento termico dei canali. Le giunzioni del rivestimento devono essere sigillate con opportuno mastice affinche' sia garantita l'impermeabilita' all'acqua.

Sistema di distribuzione aria ad alta induzione costituito da canalizzazione in tessuto di filato in fibra minerale trattato con resine autoestinguenti per conferire al canale classe 0 di reazione al fuoco, portata d'aria per canale fino a un max di 60.000 mc/h in funzione del diametro, sistema di foratura idoneo per distribuire aria fredda e calda da un minimo di -10°C ad un massimo di 80°C, sistema di fissaggio con cavo d'acciaio e clips di collegamento al canale oppure con binario in alluminio in cui viene infilato un cordone collegato al canale oppure con un binario in acciaio zincato dove scorrono dei cuscinetti collegati al canale. Il costo del sistema e' valutato a metro lineare di canale in funzione del diametro e comprende il sistema di fissaggio con cavo in acciaio e clips, le opere murarie e gli accessori necessari al montaggio.
Diametro del canale circolare = mm 600.

Serranda tagliafuoco rettangolare a pala unica, con disgiuntore termico tarato a 72° C, omologata REI 120, conteggiata per mq di superficie frontale lorda (i valori fra parentesi indicano le dimensioni in m della serranda di riferimento). Comprensivo di materiale di consumo, viti, pezzi speciali, il materiale di tenuta, i collegamenti elettrici, i collegamenti equipotenziali, la messa in funzione.
Da 0,30 in poi mq.

Serranda di sovrappressione rettangolare con telaio in acciaio zincato ed alette in alluminio per montaggio a parete oppure a canale, conteggiata per mq di superficie frontale lorda (i valori fra parentesi indicano le dimensioni in m della ser- randa di riferimento). Comprensivo di materiale di consumo, viti, pezzi speciali, il materiale di tenuta, la taratura per la regolazione.
Da 0,125 a 0,200 mq

Serranda di regolazione rettangolare con telaio in acciaio zincato ed alette contrapposte in acciaio zincato, conteggiata per mq di superficie frontale lorda. Comprensivo di materiale di consumo, viti, pezzi speciali, la taratura della serranda e dell'impianto.
Da 0,30 a 0,55 mq.

Bocchetta di aspirazione in acciaio zincato con alette fisse orizzontali inclinate, dimensioni L x H = m 2.2 x m 2.6. Comprensivo di materiale di consumo, viti, pezzi speciali, il materiale di tenutae.

Bocchetta di aspirazione in acciaio zincato con alette fisse orizzontali inclinate, rete antinsetto, tegolo rompigoccie e controtelaio, dimensioni L x H = m 0.6 x m 3.0. Comprensivo di materiale di consumo, viti, pezzi speciali, il materiale di tenuta.

Torrino estrattore a scarico radiale con girante elicocentrifuga e motore direttamente accoppiato, completo di serrandina antivolatile, idoneo per gli impianti di estrazione in cui sia richiesto lo sviluppo di pressione statica con un livello di rumorosita' contenuto, costituito da un ventilatore elicocentrifugo in alluminio, base e cappello in resina poliestere, motore monofase o trifase con isolamento classe F e protezione IP 54. Dimensioni nominali della girante/numero poli motore: Mod. (mm/N. poli). Portata med/max: Q (mc/s). Prevalenza corrispondente non inferiore a: H (mbar). Potenza motore: P (Watt). Q = 1,0/2,0 H = 2,4/1,0 P = 940.

Accessori per ventilatori centrifughi per montaggio diretto su canali circolari. Sono compresi i collegamenti elettrici, materiale d'uso e consumo. Regolatore a 5 velocita' fino a 240 W.

Generatore di aria calda a gas per installazione pensile (predisposto per la climatizzazione estiva) adatto per essere canalizzato, costituito da bruciatore atmosferico, camera di combustione a circuito stagno e flusso forzato per estrazione fumi, ventilatore centrifugo, mobile di copertura, corredato di accensione elettronica senza fiamma pilota e delle apparecchiature di controllo e sicurezza. Compreso inoltre il kit scarico fumi ed aspirazione aria, la mensola di sostegno, il termostato ambiente, la serranda manuale con plenum di ripresa aria interna/esterna per la realizzazione dei ricambi aria, la griglia ripresa con alette parapioggia completa di rete antivolatile e filtro, griglia per la ripresa aria ambiente, plenum di mandata per collegamento ai tubi flessibili. Comprensivo di materiale di consumo, supporti antivibranti, viti, pezzi speciali, il materiale di tenuta, il collegamento alla rete gas ,i collegamenti elettrici di potenza e regolazione, i collegamenti equipotenziali, la messa in funzione, la prima accensione per la validazione della garanzia, la taratura degli organi di sicurezza e regolazione. Potenza termica utile max non inferiore a: PU (kW).
Portata aria max non inferiore a: Q (mc/h). PU = 11 Q = 2030.

Diffusore ad alta induzione con flusso d'aria caratterizzato da una serie di getti radiali orizzontali ad effetto elicoidali multidirezionale, generati da alette deflettrici ricavate nel disco frontale del diffusore stesso, dato in opera a perfetta regola d'arte e comprensivo del materiale di consumo, del plenum rivestito esternamente con isolante termoacustico di forma e dimensioni idonee, serranda di regolazione ed equalizzatore fisso.
Dim. 798x798.

Condotto flessibile per convogliamento aria e fluidi gassosi, realizzato mediante spirale in acciaio armonico ricoperto da un materassino in fibra di vetro spessore mm 25 avvolto su entrambe le facce da un tessuto antivapore spalmato con speciale PVC, temperatura d'impiego da -18° C a + 110° C. Comprensivo di materiale di consumo, viti, fascette, pezzi speciali, braghe di giunzione, il materiale di tenuta. Diametro interno = mm 300.

Gruppo termico in ghisa a gas per solo riscaldamento con bruciatore atmosferico, accensione piezoelettrica o elettronica senza fiamma pilota, rendimento utile conforme alle vigenti disposizioni di legge sul contenimento dei consumi energetici, completo di termometro, termostati di regolazione e sicurezza, mantello di copertura. Comprensivo di materiale di consumo, mensole, viti, pezzi speciali, il materiale di tenuta, i collegamenti elettrici di potenza e regolazione, i collegamenti equipotenziali, la prova di tenuta idraulica, la messa in funzione, la prima accensione per la validazione della garanzia, la taratura degli organi di sicurezza e regolazione.
Potenza termica utile non inferiore a: PU (kW). PU = 53,1.

Canna fumaria idonea a garantire perdite di temperatura dei fumi con valori inferiori a 1° C per ogni metro, in elementi rivestiti internamente con materiale refrattario e coibentati con pannelli in lana di roccia alti cm 33 a sezione quadrata e sezione interna circolare, fornita e posta in opera. Sono compresi: i giunti maschio e femmina; la rifodera esterna in controcanna in conglomerato di argilla espansa; le opere murarie.
Delle dimensioni esterne di cm 35x35 e diametro interno cm 18.

Torrino o camino di esalazione in cemento, per canne fumarie semplici e a doppia parete, fornito e posto in opera. Sono compresi: i collegamenti con la canna sottostante e con la copertura; le opere murarie. Delle dimensioni interne di cm 40x40.

Sportello di ispezione per canna fumaria, costituito da portello antiscoppio in lamiera verniciata. Sportello larghezza x altezza = mm 200 x mm 300.

Raccordo fumi fra generatore di calore e canna fumaria realizzato con tubo in lamiera d'acciaio nero di adeguato spessore e comunque non inferiore a 15/10 di mm, rivestito con cm 5 di lana minerale e rifinito con lamierino in acciaio zincato dello spessore minimo di 6/10 di mm. Le curve sono costruite a settori e vengono conteggiate con un metro lineare in piu' rispetto alla lunghezza effettiva per ciascuna Curva a 90 gradi.
Diametro interno del tubo mm 180.

Estintore portatile a polvere completo di: contrassegni per fuochi "A-B-C";capacità dell'estinguente da 13 a 89 BC; omologaz. Ministero Interni (D.M. 20/12/89 e successivi); corredato di dispositivo di azionamento; intercettazione getto, scarica, sicurezza, sicurezza montaggio orificio di riempimento, indicatore pressione, dispositivo per evitare azionamento accidentale, supporto, istruzioni per l'uso; tabella segnaletica secondo norme.
Da Kg. 6

Cassetta metallica contenente sottovetro la chiave della centrale termica, il tutto in opera comprensivo del fissaggio e della cartellonistica secondo la normativa vigente.

Segnaletica di sicurezza prevista dalla normativa vigente quali: cartelli di segnalazione ad uso antincendio, cartelli di indicazione idranti, cartelli indicatori di uscite di sicurezza, cartelli di indicazioni di intercettazione generale compreso il perfetto fissaggio.

Termometro con quadrante circolare D = mm 80, attacco posteriore, con pozzetto 1/2", idoneo per tubazioni d'acqua o canalizzazioni d'aria. Pozzetto controllo ISPESL.

Valvola di sicurezza a membrana, qualificata e tarata ISPESL, sovrappressione di apertura < 10%, scarto di chiusura < 20%. Tarature standard: 2,25 - 2,5 - 2,7 - 3 - 3,5 - 4 - 4,5 - 5 - 5,4 - 6 bar. Diametro nominale = 15 (1/2" x 3/4").

Pozzetto termometrico diametro 3/8" 10 mm, per termometro campione, compreso manicotto a saldare.

Pressostato ad azione ON-OFF, di sicurezza a riarmo manuale, taratura regolabile con scala di taratura visibile, differenziale fisso, portata contatti superiore a 6 A a 250 V, esecuzione con custodia min. IP 44.,compreso il pozzetto, i collegamenti elettrici, di terra ed equipotenziali secondo norme CEI.
Scala 1,0/5,0 bar.

Flussostato per tubazioni fino a DN 200 (8") con contatto meccanico, esecuzione con custodia min. IP 44. Sono compresi: i raccordi a tre pezzi, oppure controflange con guarnizioni, i bulloni, la prova di tenuta idraulica,i collegamenti elettrici, i collegamenti equipotenziali, materiale d'uso e consumo

Manometro con attacco radiale da 3/8", D = mm 80, completo di riferimento pressione max a norme ISPESL. Scale disponibili: 1,6 - 2,5 - 4,0 - 6,0 - 10,0 - 16,0 bar. Manometro con rubinetto a 3 vie, flangia e ricciolo.

Valvola di ritegno con otturatore a molla, installabile in qualunque posizione, attacchi filettati, idonea per liquidi e gas fino a +100°C con 20 bar e fino a +170°C con 7 bar.
Diametro nominale 25 (1"), PN = 20.

Valvola di intercettazione a sfera con corpo in ottone e tenuta in P.T.F.E. per liquidi e gas, sezione di passaggio totale. Pressione nominale 16 bar, comprensiva del materiale di tenuta.
Diametro nominale mm 25 (1").

Elettropompa singola per acqua calda e refrigerata, esecuzione monoblocco in linea con rotore immerso, 2800 1/min, caratteristica variabile, temperatura d'impiego -10/+110°C, PN 6, grado di protezione IP 55. Sono compresi: i raccordi a tre pezzi, oppure controflange con guarnizioni, i bulloni, la prova di tenuta idraulica,i collegamenti elettrici, i collegamenti equipotenziali e materiale d'uso e consumo. Portata min/med/max: Q(mc/h). Prevalenza corrispondente non inferiore a: H (bar).

Diametro nominale: DN (mm). Q = 0,0/ 1,8/ 3,6 H = 0,38/0,23/0,07 DN = mm 25.

Termostato ad immersione a sicurezza positiva per la limitazione e la regolazione della temperatura dell'acqua costituito da termostato a due posizioni con sonda sensibile a dilatazione di liquido e meccanismo di scatto, munito di certificato I.S.P.E.S.L.

Collettore di mandata e ritorno dei fluidi caldi-freddi, con dimensioni, forma ed attacchi passanti come da progetto, fondi bombati, manicotti prolungati per strumenti e scarico, targhette indicatrici dei circuiti, mensole metalliche di sostegno sagomate, con strato plastico tra le stesse ed il collettore, compreso il fissaggio a parete o pavimento con i relativi accessori ed opera, pittura antiruggine a due mani di minio al piombo di tutte le parti metalliche, accessori ed opere di completamento.
Da zone 4

Isolante per tubazioni costituito da coppelle e curve in poliuretano, rivestite in alluminio, coefficiente di conducibilita' termica a 40°C non superiore a 0,024 W/mC, classe 0 di reazione al fuoco, campo di impiego da -25°a +400°C, compreso l' eventuale collante, il filo di ferro ed ogni altro materiale necessario alla messa in opera. L'isolamento di valvole, pezzi speciali ed accessori e' effettuato con feltro di fibre di vetro dello stesso spessore. L'isolamento delle tubazioni e' conteggiato a metro lineare. L'isolamento di valvole, curve, pezzi speciali ed accessori e' conteggiato con il doppio della superficie esterna.
Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). D = 89 (3") Spessore mm 30.

Termometro con quadrante circolare D = mm 80, attacco posteriore, con pozzetto 1/2", idoneo per tubazioni d'acqua o canalizzazioni d'aria.
Pozzetto controllo ISPESL.

Elettropompa singola per acqua calda e refrigerata, esecuzione monoblocco in linea con rotore immerso, 2800 1/min, caratteristica variabile, temperatura d'impiego -10/+110°C, PN 6, grado di protezione IP 55. Sono compresi: i raccordi a tre pezzi, oppure controflange con guarnizioni, i bulloni, la prova di tenuta idraulica,i collegamenti elettrici, i collegamenti equipotenziali e materiale d'uso e consumo. Portata min/med/max: Q(mc/h). Prevalenza corrispondente non inferiore a: H (bar).
Diametro nominale: DN (mm). Q = 0,0/ 1,8/ 3,6 H = 0,38/0,23/0,07 DN = mm 25.

Valvola di intercettazione a sfera con corpo in ottone e tenuta in P.T.F.E. per liquidi e gas, sezione di passaggio totale. Pressione nominale 16 bar, comprensiva del materiale di tenuta, fornita e posta in opera.
Diametro nominale mm 25 (1").
Diametro nominale mm 32 (1"1/4).

Valvola di ritegno con otturatore a molla, installabile in qualunque posizione, attacchi filettati, idonea per liquidi e gas fino a +100°C con 20 bar e fino a +170°C con 7 bar.
Diametro nominale 25 (1"), PN = 20.

Vaso d'espansione chiuso con membrana per impianti di riscaldamento, costruito a norma del D.M. 01/12/75 per capacita' fino a 25 litri, collaudato ISPESL per capacita' oltre 25 litri. Pressione max d'esercizio non inferiore a 5 bar.
Diametro attacco: D (mm). Capacita' = l 24, D = 20 (3/4").

Tubo di ferro nero trafilato, per linee anche all'interno di centrali tecnologiche, senza saldature secondo UNI 8863 serie leggera per diametri fino a 4" e secondo UNI 7287 per diametri superiori. Complete di raccorderia normale e speciale, curve stampate, sfridi, sistemi di dilatazione ove necessario, saldature ossiacetileniche ed elettriche con i relativi materiali di uso e consumo, mensole di sostegno, collari e staffe per sostegno/scorrimento/punto fisso. Sui punti di contatto tubo/mensola dovrà essere interposto uno strato plastico da mm. 3 minimo. Si intende inoltre compresa la pittura antiruggine di tubi e mensole previa pulizia delle superfici metalliche coi ritocchi a completamento, la prova di tenuta idraulica,i collegamenti equipotenziali.
Diametro nominale 20 (3/4").
Diametro nominale 25 (1").
Diametro nominale 40 (1"1/2).

Isolante per tubazioni costituito da coppelle e curve in poliuretano, rivestite in alluminio, coefficiente di conducibilita' termica a 40°C non superiore a 0,024 W/mC, classe 0 di reazione al fuoco, campo di impiego da -25°a +400°C, compreso l' eventuale collante, il filo di ferro ed ogni altro materiale necessario alla messa in opera. L'isolamento di valvole, pezzi speciali ed accessori e' effettuato con feltro di fibre di vetro dello stesso spessore. L'isolamento delle tubazioni e' conteggiato a metro lineare. L'isolamento di valvole, curve, pezzi speciali ed accessori e' conteggiato con il doppio della superficie esterna.
Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). D = 34 (1") Spessore mm 20.
Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). D = 48 (1"1/2) Spessore mm 25.

Isolante per tubazioni, valvole ed accessori costituito da guaina flessibile o lastra in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse, coefficiente di conducibilita' termica a 40°C non superiore a 0,042 W/mC, classe 1 di reazione al fuoco, campo di impiego da -40°a +105°C, fattore di resistenza alla diffisione del vapore > 1600, compreso l'eventuale collante, gli sfridi ed il nastro adesivo. L'isolante e' conteggiato per metro lineare compreso le curve quando e' costituito da guaina flessibile o per metro quadro di superficie esterna quando e' costituito da lastra. L'isolamento di valvole, curve, pezzi speciali ed accessori rivestiti con lastra e' conteggiato con il doppio della superficie esterna. Spessore dell'isolante: s (mm).
Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). s x D = 19 x 27 (3/4").

Valvola di intercettazione a sfera con corpo in ottone e tenuta in P.T.F.E. per liquidi e gas, sezione di passaggio totale. Pressione nominale 16 bar.
Diametro nominale mm 40 (1"1/2).

Valvola di ritegno con otturatore a molla, installabile in qualunque posizione, attacchi filettati, idonea per liquidi e gas fino a +100°C con 20 bar e fino a +170°C con 7 bar.
Diametro nominale 40 (1"1/2), PN = 20.

Elettropompa singola per acqua calda e refrigerata, esecuzione monoblocco in linea con rotore immerso, 2800 1/min, caratteristica variabile, temperatura d'impiego -10/+110°C, PN 6, grado di protezione IP 55. Sono compresi: i raccordi a tre pezzi, oppure controflange con guarnizioni, i bulloni, la prova di tenuta idraulica,i collegamenti elettrici, i collegamenti equipotenziali e materiale d'uso e consumo. Portata min/med/max: Q(mc/h). Prevalenza corrispondente non inferiore a: H (bar).
Diametro nominale: DN (mm). Q = 0,0/ 5,0/10,0 H = 0,55/0,35/0,08 DN = mm 40.

Valvola di intercettazione a sfera con corpo in ottone e tenuta in P.T.F.E. per liquidi e gas, sezione di passaggio totale. Pressione nominale 16 bar, comprensiva del materiale di tenuta.
Diametro nominale mm 15 (1/2")
Diametro nominale mm 25 (1").
Diametro nominale mm 40 (1"1/2).
Diametro nominale mm 50 (2").

Valvola di ritegno con otturatore a molla, installabile in qualunque posizione, attacchi filettati, idonea per liquidi e gas fino a +100°C con 20 bar e fino a +170°C con 7 bar.
Diametro nominale 15 (1/2"), PN = 20.

Valvola di zona a sfera a due vie con servomotore bidirezionale a 220 V o 24 V, classe di protezione IP44, comando a due fili, completa di microinterruttore ausiliario. Comprensivo di materiale di consumo, viti, pezzi speciali, il materiale di tenuta, i collegamenti elettrici, i collegamenti equipotenziali, la prova di tenuta idraulica.
Diametro nominale 15 (1/2").

Orologio elettronico programmatore, a circuiti integrati, con orologio giornaliero-settimanale a riserva di carica, corredato da: - disco giornaliero; - disco settimanale; - manopola correzione ora; - interruttore programmatore; Sono compresi i collegamenti elettrici, materiale d'uso e consumo, la formazione delle tracce e dei fori su qualsiasi struttura, il fissaggio e la chiusura con malta delle tubazioni nel caso siano sottotraccia.

Dosatore idrodinamico proporzionale di polifosfati per acqua idoneo per evitare la precipitazione di calcio e magnesio, costituito da testata in bronzo e coppa trasparente PN8, attacchi filettati. E' compresa inoltre la carica iniziale di polifosfati..
Diametro nominale: DN (mm). Portata nominale: Q (mc/h). Volume di acqua trattata: V (mc). DN 15 (1/2") Q = 1,2 V = 23.

Pompa dosatrice elettromeccanica a motore asincrono e sistema di recupero energia, con portata regolabile mediante variazione dell'avanzamento del pistone, nonché variazione della frequenza degli impulsi a comando elettronico selezionabile per il funzionamento mediante segnale esterno (contatore ad impulsi) o interno (regolazione elettronica della frequenza degli impulsi) per il dosaggio di tutti i prodotti chimici. La pompa sarà completa delle relative spie luminose di funzionamento e di allarme nonché predisposta per l'arresto elettronico del dosaggio mediante collegamento ad una sonda di livello di minima del tipo on-off o a termistore inserita nel serbatoio reagenti ed è dotata di sicurezza elettronica contro le sovrappressioni. La fornitura comprenderà:- il raccordo di aspirazione; - la tubazione di aspirazione (cm 50);- l'iniettore; - la tubazione di iniezione (m 3). Dati tecnici: Prevalenza kPa: 1000; Portata max. l/h: 9,1 Protezione: IP 54 Tensione V:220

Serbatoio da 100 litri con base per la miscelazione ed il contenimento degli additivi chimici e condizionanti, adatto per tutte le pompe dosatrici della serie DP 28 e DP 34 Inex.

Iniettore con vite aria per facilitare l'innesco delle pompe dosatrici.

Contatore emettitore di impulsi a frequenza rapida per il comando volumetrico di apparecchiature quali pompe dosatrici per ottenere un dosaggio proporzionale in rapporto all'effettivo consumo di acqua. Dati tecnici: Portata min. l/h: 300; Portata max. m3/h:15; Pressione max. kPa: 600; Temperatura max. ℃: 50; Perdita di caric o a portata min. kPa: 20.
Perdita di carico a portata max. kPa:50

Prodotto liquido a base di sali minerali naturali alimentari per il trattamento delle acque potabili e tecnologiche dolci ed addolcite, per prevenire le corrosioni e le incrostazioni calcaree dovute alla durezza residua e per risanare gli impianti tramite la progressiva eliminazione dei depositi e bloccare processi corrosivi in atto.
Confezione da 20 litri.

Sonda indicazione livello minimo da installare nel serbatoio in modo da arrestare il funzionamento della pompa al raggiungimento del livello minimo dei reagenti contenuti nel serbatoio.

Gruppo di riempimento impianto costituito da riduttore di pressione, valvola di intercettazione a sfera con ritegno incorporato, valvola di intercettazione a sfera, manometro. DN 15 (1/2").

Riduttore di pressione del tipo a membrana con sede unica equilibrata, idoneo per acqua, aria e gas neutri fino a 80°C, corpo e calotta in ottone OT 58, filtro in lamiera inox, sede ed otturatore in resina, gruppo filtro - regolatore facilmente intercambiabile, attacchi filettati, pressione max a monte 25 bar, pressione in uscita regolabile da 1,5 a 6 bar, completo di raccordi a bocchettone. Portata nominale di acqua con velocita' del fluido non superiore a m/s 1,5: Q (mc/h).
Diametro nominale: DN (mm). DN 50 (2") Q = 10,5.

Valvola di ritegno con otturatore a molla, installabile in qualunque posizione, attacchi filettati, idonea per liquidi e gas fino a +100°C con 20 bar e fino a +170°C con 7 bar.
Diametro nominale 40 (1"1/2), PN = 20.
Diametro nominale 50 (2"), PN = 20.

Elettropompa singola per acqua calda sanitaria, esecuzione monoblocco in linea con rotore immerso, 2800 1/min, caratteristica fissa, temperatura d'impiego max 65°C, PN 6, grado di pro tezione IP 51, completa di raccordi a tre pezzi, oppure controflange con guarnizioni, i bulloni, la prova di tenuta idraulica,i collegamenti elettrici, i collegamenti equipotenziali, materiale d'uso e consumo, e quanto altro occorre per dare il lavoro finito e funzionante a perfetta regola d'arte. Portata min/med/max: Q (mc/h). Prevalenza corrispondente non inferiore a: H (bar).
Diametro nominale: DN (mm). Q = 0,0/ 1,0/ 1,9 H = 0,09/0,06/0,01 DN = mm 15.

Vaso di espansione chiuso con membrana atossica (DM 21.3.73) ed intercambiabile per impianti idrosanitari, costruito a norma del DM 1.12.75 per capacita' fino a 25 litri, collaudato ISPESL per capacita' oltre 25 litri e completo di valvola di sicurezza e manometro. Pressione max di esercizio non inferiore a 8 bar.
Diametro attacco: D (mm). Capacita' = l 24, D = 20 (3/4").

Valvola di sicurezza a membrana, di tipo ordinario. Tarature standard: 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 6 - 7 - 8 bar.
Diametro nominale = 15 (1/2").

Produttore di acqua calda sanitaria costituito da bollitore verticale in acciaio trattato internamente con smaltatura idonea per usi igienico-alimentari ed altamente resistente alla corrosione, pressione massima di esercizio 6,0 bar, con scambiatore estraibile in rame di superficie maggiorata idoneo per essere alimentato con acqua calda, acqua surriscaldata o vapore fino a 12 bar, corredato di anodo di magnesio, coibentazione in poliuretano rivestito in PVC, comprensivo di materiale di consumo, viti, pezzi speciali, il materiale di tenuta, i collegamenti elettrici di potenza e regolazione, i collegamenti equipotenziali, la prova di tenuta idraulica, la taratura degli organi di sicurezza e regolazione e quanto altro per dare il lavoro finito e funzionante a perfetta regola d'arte. Comprensivo inoltre di termometro controllo temperatura bollitore, termostato bollitore per comando pompa circuito primario, predisposizione per scambiatore solare. Capacita': C (l). Superficie scambiatore non inferiore a: S (mq). C = 1500 S = 4,50. Potenzialità scambiatore da 52 kW.

Rubinetto di scarico per impianti costituito da valvola a sfera, passaggio normale, attacco filettato, corpo e sfera in ottone con guarnizione in PTFE, maschio per azionamento con utensile, completo di portagomma, tappo e catenella, idoneo per liquidi e gas da -10°C a +130°C.
DN 15 (1/2"), PN = 20.

Valvola miscelatrice termostatica per acqua sanitaria, corpo in bronzo, temperatura in uscita regolabile da 36°C a 53°C, predisposta per l'inserimento della tubazione di ricircolo, attacchi filettati fino al DN 50, flangiati per diametri superiori, completa di controflange, bulloni e guarnizioni.
Diametro nominale 40 (1"1/2).

Tubazioni d'acciaio zincate senza saldatura per la distribuzione di liquidi e gas. Tubazione a vite e manicotto,secondo UNI 8863 serie leggera fino al diametro 4" e secondo UNI 7267 per diametri superiori, complete di raccordiera di ghisa a cuore bianco, materiale d'uso e consumo,mensole,collari di ogni tipo e dimensione, le viti, i manicotti i pezzi speciali zincati, il materiale di tenuta e quanto altro occorre.
Diametro nominale mm 15 (1/2")
Diametro nominale mm 40 (1"1/2)

Isolante per tubazioni, valvole ed accessori costituito da guaina flessibile o lastra in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse, coefficiente di conducibilita' termica a 40°C, non superiore a 0,042 W/mC, classe 1 di reazione al fuoco, campo di impiego da -40°a +105°C, fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 1600, compreso l'eventuale collante, gli sfridi ed il nastro adesivo. L'isolante e' conteggiato per metro lineare compreso le curve quando e' costituito da guaina flessibile o per metro quadro di superficie esterna quando e' costituito da lastra. L'isolamento di valvole, curve, pezzi speciali ed accessori rivestiti con lastra e' conteggiato con il doppio della superficie esterna.
Spessore dell'isolante: s (mm). Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). s x D = 25 x 22 (1/2").
Spessore dell'isolante: s (mm). Diametro esterno del tubo da isolare: D (mm). s x D = 32 x 48 (1"1/2).

Tubazioni d'acciaio zincate senza saldatura per la distribuzione di liquidi e gas. Tubazione a vite e manicotto,secondo UNI 8863 serie leggera fino al diametro 4" e secondo UNI 7267 per diametri superiori, complete di raccordiera di ghisa a cuore bianco, materiale d'uso e consumo,mensole,collari di ogni tipo e dimensione, le viti, i manicotti i pezzi speciali zincati, il materiale di tenuta e quanto altro occorre.
Diametro nominale mm 50 (2")

Raccoglitore di impurita' con filtro a Y ispezionabile, attacchi filettati, corpo e filtro in bronzo idoneo per liquidi e gas fino a +100°C con 20 bar e fino a +180°C con 9 bar.
Diametro nominale 50 (2"), PN = 20.

Tubazioni d'acciaio zincate senza saldatura per la distribuzione di liquidi e gas. Tubazione a vite e manicotto,secondo UNI 8863 serie leggera fino al diametro 4" e secondo UNI 7267 per diametri superiori, complete di raccordiera di ghisa a cuore bianco, materiale d'uso e consumo,mensole,collari di ogni tipo e dimensione, le viti, i manicotti i pezzi speciali zincati, il materiale di tenuta e quanto altro occorre.
Diametro nominale mm 25 (1")

Valvola di intercettazione a sfera con corpo in ottone e tenuta in P.T.F.E. per liquidi e gas, sezione di passaggio totale. Pressione nominale 16 bar, comprensiva del materiale di tenuta, fornita e posta in opera.
Diametro nominale mm 25 (1").

Presa per la misura della pressione del gas..

Giunto di dilatazione antivibrante per impianti a gas, realizzato con soffietto in acciaio inox, pressione max 1000 mbar, conforme alle tabelle UNI-CIG 8042, attacchi filettati fino al DN 50, flangiati da DN 65 a DN 100, completo di controflange, bulloni e guarnizioni.
Diametro nominale 25 (1").

Filtro di linea per gas combustibili ed aria, corpo e coperchio in alluminio, anello di tenuta OR, cartuccia filtrante intercambiabile in VILEDON con maglia di filtraggio da 3 micron, attacchi filettati fino al DN 50, attacchi flangiati da DN 65 a DN 100 con controflange, bulloni e guarnizioni comprensivo di presa di pressione a monte rispondente alle norme UNI 8978. Portata di gas o aria, con perdita di carico di 1,0 mbar, non inferiore a: Q (mc/h).
Diametro nominale 25 (1") Q = 37.

Formazione campo contatori acqua secondo le indicazioni della società erogatrice, comprese le intercettazioni tutte ed accessori vari, prova di tenuta.

Tubazioni in polietilene ad alta densita', colore nero, conteggiate a metro lineare, per condotte interrate in pressione (acquedotti, irrigazione, impianti idrici, antincendio), PN 10, prodotte secondo UNI 7611 tipo 312 e DIN 8074, rispondenti alle prescrizioni della Circolare n. 102 del 02/12/78 del Ministero Sanita', dotate di Marchio Qualita' rilasciato dall'Istituto Italiano Plastici, giunzioni a manicotto oppure con saldatura di testa, comprensive di pezzi speciali, materiale per giunzioni.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm) 50 x 4,6.

Formazione del campo contatori gas secondo le indicazioni delle società erogatrici, compreso le intercettazioni tutte ed accessori vari, prova a tenuta con aria delle tubazioni gas a minimo 4 bar per 12 ore e rilascio delle attestazioni di legge.

Tubazioni in polietilene ad alta densita', colore nero, conteggiate a metro lineare, per condotte interrate di distribuzione gas combustibili, prodotte secondo UNI ISO 4437 tipo 316 serie S 5, dotate di Marchio di Qualita' rilasciato dall'Istituto Italiano Plastici, giunzioni a manicotto oppure con saldatura di testa, comprensive di pezzi speciali, materiale per giunzione e saldatura, materiale d'uso e consumo, la prova di tenuta secondo le vigenti nome UNI.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm). D x s = 110 x 10,0.

Diametro esterno x spessore: D x s (mm) = 90 x 8,2.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm) 25 x 3,0.

Tubazioni d'acciaio zincate senza saldatura per la distribuzione di liquidi e gas. Tubazione a vite e manicotto, secondo UNI 8863 serie leggera fino al diametro 4" e secondo UNI 7267 per diametri superiori, complete di raccorderia di ghisa a cuore bianco, materiale d'uso e consumo, mensole, collari di ogni tipo e dimensione, le viti, i manicotti i pezzi speciali zincati, il materiale di tenuta e quanto altro occorre.
Diametro nominale mm 25 (1")

Tubazioni in polietilene ad alta densita', colore nero, conteggiate a metro lineare, per condotte interrate di distribuzione gas combustibili, prodotte secondo UNI ISO 4437 tipo 316 serie S 5, dotate di Marchio di Qualita' rilasciato dall'Istituto Italiano Plastici, giunzioni a manicotto oppure con saldatura di testa, comprensive di pezzi speciali, materiale per giunzione e saldatura, materiale d'uso e consumo, la prova di tenuta secondo le vigenti nome UNI.
Diametro esterno x spessore: D x s (mm) 20 x 3,0.

Tubazioni d'acciaio zincate senza saldatura per la distribuzione di liquidi e gas. Tubazione a vite e manicotto,secondo UNI 8863 serie leggera fino al diametro 4" e secondo UNI 7267 per diametri superiori, complete di raccordiera di ghisa a cuore bianco, materiale d'uso e consumo,mensole,collari di ogni tipo e dimensione, le viti, i manicotti i pezzi speciali zincati, il materiale di tenuta e quanto altro occorre.
Diametro nominale mm 20 (3/4")
Diametro nominale mm 80 (3")

Valvola di intercettazione a sfera con corpo in ottone e tenuta in P.T.F.E. per liquidi e gas, sezione di passaggio totale. Pressione nominale 16 bar, comprensiva del materiale di tenuta, fornita e posta in opera.
Diametro nominale mm 25 (1").
Diametro nominale mm 20 (3/4").
Diametro nominale mm 80 (3").

Art. 65
Norme per la misurazione dei lavori a corpo

I lavori misurati a corpo saranno conteggiati a corpo.

Art. 66
Norme per la misurazione a misura

I lavori misurati a misura saranno conteggiati come di seguito illustrato.
Scavi in genere
Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente Articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:
- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc...;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale d'Appalto d'Appalto, comprese composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti ecc...;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.
La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:
- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando tale scavo di sbancamento non viene effettuato. Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo. Tuttavia, per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse. I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

RILEVATI E RINTERRI
Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di scavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

RIEMPIMENTO CON MISTO GRANULARE
Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc..., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

MURATURE IN GENERE
Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni di seguito specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m2 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc..., che abbiano sezione superiore a 0,25 m2, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc..., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento faccia a vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito ed è compreso nel prezzo unitario,

anche a tergo dei muri che devono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale. Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande. Qualunque sia la curvatura attribuita alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più. Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc..., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature. Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo. Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m2, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc..., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione Lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa, sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione Appaltante e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di tali meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per ogni altra causa o perdita di tempo.

TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia devono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.