CITTA' DI PESCHIERA BORROMEO
CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

PROGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO PER LA RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEI NEGOZI COMUNALI DI VIA 2 GIUGNO PER L'ISTITUZIONE DI UN CONSULTORIO FAMILIARE ACCREDITATO R.L.
UBICAZIONE:	VIA DUE GIUGNO 6, 20068 PESCHIERA BORROMEO (MI) CC G488, Foglio 53, Mappale 435, Subalterni 3/24
COMMITTENTE: **RUP:**	COMUNE DI PESCHIERA BORROMEO VIA 25 APRILE 1, 20068, PESCHIERA BORROMEO (MI) ING. PIERLUIGI TAVERNI
PROGETTISTA ARCHITETONICO:	**zenoniccolòpiccoli**architetto Via Trento, 43 - 20090 Segrate (MI) | T. +39 349 5563203 C.F. PCCZNC85P21F205F P.IVA 06229210965
PROGETTISTA IMPIANTISTICO:	studio tecnico **enrico grendene** Via Morando 4 - 37069 Villafranca di Verona (VR) | T. +39 340 5631202 CF. GRNNRC77A05L949O - P.IVA 03908520236
OGGETTO:	Capitolato Speciale di Appalto

TIMBRO E FIRMA progettista arch.	**TIMBRO E FIRMA** progettista imp.	**TIMBRO E FIRMA** RUP	**TIMBRO E FIRMA** Appaltatore
SCALA:	**DATA:** 06/08/2018	**REVISIONE:** 06/08/2018 01	
NOME FILE:	**CTB:**	**DOCUMENTO:** **N**	

zenoniccolòpiccoliarchitetto
Via Trento, 43 - 20090 Segrate (MI) | T. +39 349 5563203
CF. PCCZNC85P21F205F - P.IVA 06229210965

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

INDICE GENERALE

PARTE PRIMA:

DEFINIZIONI ECONOMICHE, AMMINISTRATIVE E TECNICHE pag.2

PARTE SECONDA:

PRESCRIZIONI TECNICHE OPERE EDILI pag.44
PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI MECCANICI pag.97
PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI pag.134

PARTE PRIMA

DEFINIZIONI ECONOMICHE, AMMINISTRATIVE E TECNICHE

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO pag.4
Art. 1 Oggetto dell'appalto e definizioni
Art. 2 Ammontare dell'appalto e importo del contratto
Art. 3 Modalità di stipulazione del contratto
Art. 4 Categorie dei lavori
Art. 5 Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili
CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE pag.8
Art. 6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto
Art. 7 Documenti contrattuali
Art. 8 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto
Art. 9 Fallimento dell'appaltatore
Art. 10 Domicilio dell'appaltatore, rappresentante e direttore dei lavori
Art. 11 Accettazione, qualità ed impiego dei materiali
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE pag.11
Art. 12 Consegna e inizio dei lavori
Art. 13 Termini per l'ultimazione dei lavori
Art. 14 Proroghe
Art. 15 Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori
Art. 16 Sospensioni ordinate dal RUP
Art. 17 Penale per ritardi
Art. 18 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma
Art. 19 Inderogabilità dei termini di esecuzione
Art. 20 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini
CAPO 4 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI pag.14
Art. 21 Lavori a corpo
Art. 22 Lavori in economia
Art. 23 Valutazione dei manufatti e dei materiali a pie' d'opera
CAPO 5 - DISCIPLINA ECONOMICA pag.16
Art. 24 Anticipazione del prezzo
Art. 25 Pagamenti in acconto
Art. 26 Pagamenti a saldo
Art. 27 Formalità e adempimenti a cui sono subordinati i pagamenti
Art. 28 Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo
Art. 29 Revisione prezzi e adeguamento corrispettivo
Art. 30 Cessione del contratto e cessione dei crediti
CAPO 6 - GARANZIE pag.19
Art. 31 Garanzie per la partecipazione
Art. 32 Garanzie per l'esecuzione
Art. 33 Riduzione delle garanzie
Art. 34 Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

CAPO 7 - ESECUZIONE DEI LAVORI E MODIFICA DEI CONTRATTI pag.22
Art. 35 Variazione dei lavori
Art. 36 Varianti per errori od omissioni progettuali
Art. 37 Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi
CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA pag.23
Art. 38 Adempimenti preliminari in materia di sicurezza
Art. 39 Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere
Art. 40 Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)/sostitutivo (PSS)
Art. 41 Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento/sostitutivo
Art. 42 Piano Operativo di Sicurezza
Art. 43 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza
CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO pag.26
Art. 44 Subappalto
Art. 45 Responsabilità in materia di subappalto
Art. 46 Pagamenti dei subappaltatori
CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO pag.28
Art. 47 Accordo bonario e transazione
Art. 48 Controversie e arbitrato
Art. 49 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera
Art. 50 Documento Unico di Regolarita' Contributiva (DURC)
Art. 51 Risoluzione del contratto e recesso
CAPO 11 - ULTIMAZIONE LAVORI pag.35
Art. 52 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione
Art. 53 Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione
Art. 54 Presa in consegna dei lavori ultimati
CAPO 12 - NORME FINALI pag.36
Art. 55 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore
Art. 56 Conformità agli standard sociali
Art. 57 Proprietà dei materiali di demolizione
Art. 58 Terre e rocce da scavo
Art. 59 Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto
Art. 60 Tracciabilità dei pagamenti e disciplina antimafia
Art. 61 Accordi multilaterali
Art. 62 Incompatibilità di incarico
Art. 63 Spese contrattuali, imposte e tasse

CAPO 1
NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto e definizioni

1. Ai sensi dell'articolo 1 del Codice degli appalti, l'oggetto dell'appalto (C.P.V. XXXXX - XXXXX) consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2, mediante l'uso di materiali e tecniche a ridotto impatto ambientale durante il ciclo di vita dell'opera ovvero conformi al Decreto del Ministro dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare dell'11 gennaio 2017, pubblicato nella G.U. n. 23 del 28/01/2017.
2. L'intervento è così individuato:.
   a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante:

      PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEI NEGOZI COMUNALI DI VIA 2 GIUGNO PER L'ISTITUZIONE DI UN CONSULTORIO FAMILIARE ACCREDITATO R.L.

   b) descrizione sommaria:

      Il progetto prevede la riorganizzazione funzionale delle unità immobiliari realizzando degli spazi misurati e adeguati alle attività da svolgere, cercando di creare, attraverso la riqualificazione spaziale e tecnica dell'esistente, locali di qualità che possano valorizzare gli immobili di proprietà comunale fornendo degli spazi gradevoli al servizio della comunità.

      L'intervento si configura come una Manutenzione Straordinaria dei luoghi prevendendo una diversa distribuzione planimetrica e una implementazione impiantistica al fine di rendere i luoghi adatti alla funzione che dovranno accogliere.

      Sinteticamente una volta eseguiti gli interventi di demolizione/rimozione necessari si procederà principalmente con la realizzazione di un cantiere a secco ovvero realizzato con la posa di pareti in cartongesso e controsoffitti anch'essi in lastre di cartongesso.

      E' in ogni caso prevista la realizzazione di alcuni tamponamenti in muratura nonché la realizzazione di intonaci sulle pareti di nuova realizzazione e a ripristino di alcune superfici esistenti.

      E' previsto inoltre il rifacimento parziale del massetto nonché del solo strato di pavimentazione nella sua interezza.

      Dal punto di vista impiantistico si prevede la realizzazione dei seguenti impianti: trattamento aria; riscaldamento e raffrescamento ad aria/gas; idraulico; elettrico

   c) ubicazione: Via 2 Giugno 6/2 e 6/3 20068 PESCHIERA BORROMEO (MI).

3. 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, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza. Sono altresì compresi, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e recepite dalla Stazione appaltante.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 66, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:
   a. **Codice identificativo della gara (CIG):** XXXXX
   b. **Codice Unico di Progetto (CUP):** XXXXX
6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
   a. **Codice dei contratti:** il D. Lgs. 50 del 18 Aprile 2016;
   b. **Regolamento generale**: il D.P.R. 207 del 5 Ottobre 2010 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici, per le parti non abrogate
   c. **Capitolato Generale**: il capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 145 del 19 Aprile 2000;
   d. **D. Lgs. 81/2008**: il decreto legislativo 9 Aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
   e. **Stazione appaltante**: le amministrazioni aggiudicatrici di cui alla lettera a) gli enti aggiudicatori di cui alla lettera e), i soggetti aggiudicatori di cui alla lettera f) e gli altri soggetti aggiudicatori di cui alla lettera g) dell'articolo 3 del codice dei contratti;
   f. **Operatore economico**: una persona fisica o giuridica, un ente pubblico, un raggruppamento di tali persone o enti, compresa qualsiasi associazione temporanea di imprese, un ente senza personalità giuridica, ivi compreso il gruppo europeo di interesse economico (GEIE) costituito ai sensi del decreto legislativo 23 luglio 1991, n. 240, che offre sul mercato la realizzazione di lavori o opere.
   g. **Appaltatore**: Operatore economico che si è aggiudicato il contratto.
   h. **RUP**: il soggetto incaricato dalla Stazione appaltante a svolgere i compiti di norma affidati al Responsabile dei lavori;
   i. **DL**: l'ufficio di Direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori;
   l. **DURC**: il Documento unico di regolarità contributiva previsto dagli articoli 6 e 196 del Regolamento generale;
   m. **SOA**: l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione;
   n. **PSC**: il Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'articolo 100 del D. Lgs. 81/2008;
   o. **POS**: il Piano Operativo di Sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del D. Lgs. 81/2008;
   p. **Costo del personale (anche CP):** il costo cumulato del personale impiegato, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa;
   q. **Sicurezza generale** (anche **SG**): i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi pervisti dal

Documento di valutazione dei rischi, all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del D. Lgs. 81/2008;

r. **Sicurezza speciale** (anche **SS**): Costi per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, ai sensi D. Lgs. 81/2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso D. Lgs. 81/2008.

Art. 2 - Ammontare dell'appalto e importo del contratto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

	Descrizione				TOTALE (L)
1	**Lavori (L) A Corpo**				**€ 153.914,10**
	Descrizione	**A Corpo**	**A Misura**	**In Economia**	**TOTALE (SS)**
2	**Sicurezza speciale (SS) da PSC**	**€ 2.608,72**	**€ 0,00**	**€ 0,00**	**€ 2.608,72**
T	**IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)**				**€ 156.522,82**

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi:
   a) importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, della colonna «TOTALE», al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
   b) importo degli Oneri di sicurezza (SS) determinato al rigo 2, della colonna «TOTALE».
3. Ai fini del comma 2, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

		Soggetti a ribasso	NON soggetti a ribasso
1	Lavori a Corpo	€ 153.914,10	
2	Sicurezza speciale (SS) da PSC		€ 2.608,72
TOTALE		**€ 153.914,10**	**€ 2.608,72**

4. Ai fini della determinazione degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo "***T – IMPORTO TOTALE APPALTO"*** e dell'ultima colonna **"TOTALE"**.

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato **"A corpo"** ai sensi dell'articolo 43, comma 6 del D.P.R. 207/2010.
2. L'importo della contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
3. 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. Ai prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale, si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo Art. 2 del presente Capitolato speciale.

4. I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo Art. 2. I vincoli negoziali di natura economica sono indipendenti dal contenuto dell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e restano invariati anche dopo il recepimento di quest'ultima da parte della Stazione appaltante.
6. Il contratto è stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata e comunque ai sensi dell'art. 32 del codice dei contratti.

Art. 4 - Categorie dei lavori

1. I lavori sono riconducibili alla categoria prevalente di opere . Tale categoria costituisce indicazione per il rilascio del certificato di esecuzione lavori. Per l'esecuzione dei lavori è necessario il possesso dei requisiti con una delle seguenti modalità:
   a) importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente, costo complessivo sostenuto per il personale dipendente, adeguata attrezzatura tecnica e secondo quanto disposto dall' art. 90 del D.P.R. 207/2010;
   b) attestazione SOA nella categoria definita al comma 1.
2. L'importo della categoria definita al comma 1 corrisponde all'importo totale dei lavori in appalto.
3. Non sono previste categorie scorporabili.

Art. 5 - Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui agli articoli 43, commi 6, 8 e 9 e 184 del Regolamento generale, sono riportate nella seguente tabella:

Categoria		Importi in euro	Incidenza su Totale
		Lavori	
	LAVORI A CORPO		
OG 1	EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI	94.730,38	61,55%
OS 3	IMPIANTI IDRICO-SANITARIO, CUCINE, LAVANDERIE	8.171,19	5,31%
OS 28	IMPIANTI TERMICI E DI CONDIZIONAMENTO	25.918,94	16,84%
OS 19	IMPIANTI DI RETE DI TELECOMNCAZIONE E DI TRASMISSIONI	6.621,83	4,30%
OS 30	IMPIANTI INTERNI ELETTRICI, TELEFONICI, RADIOTELEFONICI, E TELEVISIVI	18.471,76	12,00%
	Sommano a Corpo	153.914,10	100,00%
	Totale APPALTO	153.914,10	

2. Ai sensi dell'art. Art. 21 gli importi dei lavori a corpo non sono soggetti a verifica in sede di rendicontazione contabile.
3. Le lavorazioni da eseguirsi da parte di installatori aventi i requisiti di cui al D.M. 37/2008, artt.3 e 4, sono così individuate:
   a) opere da TERMOTECNICO – IDRAULICO (OS 3 – OS 28);
   b) opere da ELETTRICISTA (OS 19 – OS 30);

CAPO 2
DISCIPLINA CONTRATTUALE

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

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, 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.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete, nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.
5. Qualunque disposizione non riportata o comunque non correttamente riportata nel presente CSA, contenuta però nelle normative che regolano l'appalto e l'esecuzione dei lavori pubblici, si intende comunque da rispettare secondo quanto indicato nel suo testo originale.

Art. 7 - Documenti contrattuali

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
   a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
   b) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
   c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo;
   d) il computo metrico estimativo richiamato nel bando o invito, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento e non ai fini delle misure;
   e) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo Art. 3 commi 2 e 3
   f) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
   g) il Piano Operativo di Sicurezza di cui, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
   h) il Cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale;
   i) le polizze di garanzia di cui agli articoli Art. 32 e Art. 34;
   l) Il prezziario della Camera di Commercio di Milano (2017)
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
   a) il Codice dei contratti pubblici;
   b) il Regolamento generale, per quanto applicabile;
   c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.

Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

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

Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell' articolo 108 del codice dei contratti, ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, la stazione appaltante interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori.
2. In caso di fallimento, liquidazione coatta amministrativa, amministrazione controllata, amministrazione straordinaria, concordato preventivo ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione del mandatario ovvero, qualora si tratti di imprenditore individuale, in caso di morte, interdizione, inabilitazione o fallimento del medesimo ovvero nei casi previsti dalla normativa antimafia, la stazione appaltante può proseguire il rapporto di appalto con altro operatore economico che sia costituito mandatario nei modi previsti dal codice dei contratti purché abbia i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori o servizi o forniture ancora da eseguire;

non sussistendo tali condizioni la stazione appaltante può recedere dal contratto

Art. 10 - Domicilio dell'appaltatore, rappresentante e direttore dei lavori

1. L'appaltatore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta.
2. L'appaltatore deve comunicare, secondo le modalità previste dall'art. 3 del Capitolato generale, le persone autorizzate a riscuotere.
3. L'appaltatore che non conduce i lavori personalmente conferisce mandato con rappresentanza, ai sensi dell'art. 1704 del c.c., a persona fornita di idonei requisiti tecnici e morali, alla quale deve conferire le facoltà necessarie per l'esecuzione dei lavori a norma del contratto. La stazione appaltante, previo richiesta motivata, può richiedere la sostituzione del rappresentante. Nel caso in cui la qualifica di appaltatore sia rivestita da imprese costituite in forma societaria, ai fini del presente articolo all'appaltatore s'intende sostituito il legale rappresentante della medesima società.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La DL ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Qualsiasi variazione di domicilio di tutte le persone di cui al presente articolo devono essere comunicate alla stazione appaltante accompagnata dal deposito del nuovo atto di mandato.

Art. 11 - Accettazione, qualità ed impiego dei materiali

1. I materiali devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato d'appalto, essere della migliore qualità, conformi ai criteri ambientali minimi (CAM) di cui all'Allegato 2 al Decreto del Ministro dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare dell'11 Gennaio 2017 e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione da parte del direttore dei lavori.
2. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque momento i materiali deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non siano conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In tal caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.
   Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, l'Amministrazione può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potesse derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.
3. L'appaltatore deve accertarsi della rispondenza dei materiali ai CAM di cui al comma 1 tramite la documentazione indicata per la verifica di ogni criterio nella parte tecnica del presente capitolato. Tale documentazione deve essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le seguenti modalità:
   A mezzo di posta elettronica certificata (PEC) con documento firmato digitalmente e in copia cartacea firmata dal Responsabile della ditta Appaltatrice accompagnato da un documento in corso di validità e visura camerale dell'impresa stessa.

CAPO 3
TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 12 - Consegna e inizio dei lavori

1. L'inizio dei lavori dovrà avvenire non oltre i 45 giorni dalla stipula del contratto. Tale data dovrà essere specificata con apposito verbale in occasione della consegna dei lavori
2. Nel caso in cui l'appaltatore non osservi i termini fissati per ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa nuovi termini in un periodo che va da 5 al massimo 15 giorni. Decorsi quest'ultimi termini la Stazione appaltante può risolvere il contratto e trattenere la cauzione definitiva. L'appaltatore sarà comunque escluso dalla partecipazione nel caso in cui venga indetta nuova procedura per l'affidamento degli stessi lavori.

Art. 13 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il termine per l'ultimazione dei lavori è pari a 89 giorni naturali consecutivi dalla data riportata nel verbale di inizio lavori. In tali giorni sono da considerarsi compresi i giorni non lavorativi corrispondenti a ferie e giorni di andamento climatico sfavorevole.
2. L'appaltatore è obbligato a rispettare l'esecuzione della lavorazioni secondo quanto disposto dal cronoprogramma di cui all'art. 40 del D.P.R. 207/2010.

Art. 14 - Proroghe

1. Nel caso si verifichino ritardi per ultimare i lavori, per cause non imputabili all'appaltatore, quest'ultimo può chiedere la proroga presentando specifica richiesta motivata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine di cui all'articolo Art. 13.
2. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del Responsabile unico del procedimento entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta e sentito il parere del direttore dei lavori.
3. Il Responsabile unico del procedimento può prescindere dal parere del Direttore dei Lavori se questi non si esprime entro 10 giorni e può discostarsi dal parere stesso. In tale provvedimento di proroga è riportato il parere del Direttore dei lavori se difforme rispetto alle conclusioni del Responsabile unico del procedimento.
4. La mancata emissione del provvedimento di cui al comma 2 corrisponde al rigetto della richiesta di proroga

Art. 15 - Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori

1. In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.
2. La sospensione ordinata dal direttore dei lavori è efficace mediante l'elaborazione, da parte di quest'ultimo, del verbale di sospensione dei lavori, controfirmato dall'appaltatore e tramesso al Responsabile unico del procedimento nel termine massimo di 5 giorni naturali dalla sua redazione.

3. La sospensione permane per il tempo strettamente necessario a far cessare le cause che hanno imposto l'interruzione dell'esecuzione dell'appalto.
4. Il verbale di ripresa dei lavori, da redigere a cura del direttore dei lavori, non appena venute a cessare le cause della sospensione, è dall'esecutore ed inviato al Responsabile del procedimento. Nel verbale di ripresa il direttore dei lavori, oltre ad indicare i giorni effettivi della sospensione, specifica il nuovo termine contrattuale.

Art. 16 - Sospensioni ordinate dal RUP

1. La sospensione può essere disposta dal RUP per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti.
2. Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo Art. 13, o comunque superano 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità. La Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto riconoscendo, però, al medesimo i maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

Art. 17 - Penale per ritardi

1. Il mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, comporta l'applicazione della penale per ogni giorno naturale consecutivo pari allo 0,30 per mille dell'importo contrattuale.
2. Le penali di cui al comma 1 saranno applicate anche per i seguenti, eventuali, ritardi:
   a. nell'inizio lavori rispetto alla data di consegna dei lavori di cui all'art Art. 12;
   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;
   c. nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
   d. nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. In riferimento alle penali di cui al comma 2, valgono le seguenti disposizioni: la penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), non si applica se l'appaltatore rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo Art. 18 ; 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.
4. Il DL segnala al RUP tutti i ritardi e la relativa quantificazione temporale tempestivamente e dettagliatamente.
   Sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio.
5. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, altrimenti si applica l'Art. 20, in materia di risoluzione del contratto.
6. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 18 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Nel rispetto dell'articolo 43, comma 10, del D.P.R. 207/2010, l'appaltatore, entro 20 giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, predispone e consegna al direttore dei lavori il programma esecutivo dei lavori, rapportato 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 dal direttore dei lavori, mediante apposizione di un visto, entro dieci giorni dal ricevimento. Qualora il direttore dei lavori non si sia pronunciato entro tale termine, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. La Stazione appaltante può modificare o integrare il programma esecutivo dei lavori, mediante ordine di servizio, nei seguenti casi:
   a. per il coordinamento con le forniture o le prestazioni 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 l'opportunità o la necessità di eseguire prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, prove sui campioni, 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 PSC, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma, a corredo del progetto esecutivo, che la Stazione appaltante ha predisposto e può modificare nelle condizioni di cui al comma 2.

Art. 19 - Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non sono concesse proroghe dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione, per i seguenti casi:
   a. 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. adempimento di prescrizioni, o rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL 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. 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 DL o espressamente approvati da questa;
   d. tempo necessario per l'esecuzione di prove su campioni, sondaggi, , analisi e altre prove

assimilabili;

e. tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
f. tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
g. eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
h. sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
i. sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.

2. Se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante le cause di ritardo imputabili a ritardi o inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, tali ritardi non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'Art. 14, di sospensione dei lavori di cui all'Art. 15, per la disapplicazione delle penali di cui all'Art. 17, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'Art. 20.

Art. 20 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, la stazione appaltante, assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.
2. I danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi, sono dovuti dall'appaltatore. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

CAPO 4
CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 21 - Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo quanto indicato nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo gli elaborati grafici e ogni altro allegato progettuale; il prezzo offerto per il lavoro a corpo, ai sensi dell'articolo 59, comma 5-bis, del codice dei contratti, rimane fisso e non può variare in aumento o in diminuzione, secondo la

qualità e la quantità effettiva dei lavori eseguiti. Le parti contraenti, dunque, non possono invocare alcun accertamento sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

2. Il compenso per l'esecuzione del lavoro a corpo comprende ogni spesa occorrente per consegnare l'opera compiuta alle condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo gli atti progettuali. Pertanto, nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro riportate nella tabella di cui all'Art. 5, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito, ai sensi dell'articolo 184 del D.P.R. 207/2010.
4. Le quantità indicate nel Computo metrico di Progetto non hanno validità contrattuale, in quanto l'appaltatore è tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. La contabilizzazione degli oneri per la sicurezza, determinati nella tabella di cui all'articolo Art. 2, comma 1, è effettuata a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.
6. Ai sensi dell'articolo 184 del D.P.R. 207/2010, non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci disaggregate per l'accertamento della regolare esecuzione delle quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati al direttore dei lavori. Tuttavia, il direttore dei lavori, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione dell'aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio.

Art. 22 - Lavori in economia

1. Gli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante in corso di contratto sono valutati come segue, ai sensi dell'articolo 179 del D.P.R. 207/2010:
   a. per i materiali si applica il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ai sensi dell'articolo Art. 37;
   b. per i noli, i trasporti e il costo della manodopera o del personale si adoperano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) e si applica il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. La contabilizzazione degli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia è effettuata con le modalità di cui al comma precedente, senza applicare alcun ribasso.
3. Per quanto concerne il comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza degli utili e delle spese generali, sono determinate con le seguenti modalità, secondo il relativo ordine di priorità:
   a. nella misura dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi
   b. Nella misura determinata all'interno delle analisi dei prezzi unitari integranti il progetto a base di gara, in presenza di tali analisi

Art. 23 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a pie' d'opera

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, benché accettati dal direttore dei lavori.

CAPO 5
DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 24 - Anticipazione del prezzo

1. Ai sensi dell'art. 35, comma 18 del codice dei contatti, all'appaltatore è concessa un'anticipazione pari al 20 per cento, calcolato sul valore del contratto di appalto da corrispondere entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.
2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.
3. La garanzia di cui al comma 2 è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziali iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.
4. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti.
5. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

Art. 25 - Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni volta che l'importo dei lavori eseguiti raggiunge un importo non inferiore al 10,00% dell'importo contrattuale, come risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori disciplinati rispettivamente dagli articoli 188 e 194 del D.P.R. 207/2010.
2. La somma del pagamento in acconto è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:
   a. al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo Art. 2, comma 3;
   b. incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo Art. 5;
   c. al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, da liquidarsi, salvo cause ostative, in sede di conto finale;
   d. al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del D.P.R. 207/2010, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il ___» con l'indicazione della data di chiusura; il RUP emette, ai sensi dell'articolo 195 del D.P.R. 207/2010, il conseguente certificato di pagamento che deve richiamare lo stato di avanzamento dei lavori con la relativa data di emissione. Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione

dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 35, comma 18 del codice dei contratti.

4. La Stazione appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento entro i successivi 30 (trenta) giorni mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a quarantacinque giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, la stazione appaltante dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data di sospensione, ai sensi dell'articolo 141, comma 3, del D.P.R. 207/2010.
6. In deroga al comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo di contratto, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento precedentemente emessi sia inferiore al 25,00% dell'importo contrattuale, non può essere emesso alcun stato di avanzamento. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo Art. 26. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

Art. 26 - Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori, redatto entro 45 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale, è sottoscritto dal direttore dei lavori e trasmesso al responsabile del procedimento; esso accerta e propone l'importo della rata di saldo, di qualsiasi entità, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 15 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le eccezioni già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ritiene definitivamente accettato. Il RUP formula in ogni caso una propria relazione sul conto finale.
3. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui all'articolo Art. 25, comma 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, salvo cause ostative, è pagata entro 60 giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del D.Lgs. 267/2000.
4. Ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile, il versamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera.
5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo se l'appaltatore abbia presentato apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice dei contratti.
6. Fatto salvo l'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima professionalità e diligenza, nonché improntare il proprio comportamento alla buona fede, allo scopo di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontabili e i relativi rimedi da adottare.

Art. 27 - Formalità e adempimenti a cui sono subordinati i pagamenti

1. Per qualsiasi pagamento occorre presentare alla Stazione appaltante la pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell'articolo 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55.
2. Ogni pagamento è, inoltre, subordinato:
   a. all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo Art. 50, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dagli estremi del DURC;
   b. all'acquisizione dell'attestazione di cui al successivo comma 3;
   c. agli adempimenti in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti;
   d. all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo Art. 61 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
   e. ai sensi dell'articolo 48-bis del D.P.R. n. 602 del 1973, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al D.M. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, la Stazione appaltante sospende il pagamento e segnala la circostanza all'agente della riscossione competente per territorio.
3. Nel caso in cui il personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, subisca ritardi nel pagamento delle retribuzioni, il responsabile del procedimento invita per iscritto il soggetto in difetto, e in ogni caso l'appaltatore, ad adempiere entro 15 (quindici) giorni. Decorso tale termine senza esito e senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo Art. 49, comma 2.

Art. 28 - Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 (quarantacinque) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo Art. 25 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorsi i 45 giorni senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso inutilmente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora.
2. Per il calcolo degli interessi moratori si prende a riferimento il Tasso B.C.E. di cui all'articolo 5, comma 2, del D.Lgs. 231/2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio, senza necessità di domande o riserve, in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. Ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, l'appaltatore può, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga un quarto dell'importo netto contrattuale, rifiutarsi di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, l'appaltatore può, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta

costituzione in mora

Art. 29 - Revisione prezzi e adeguamento corrispettivo

1. Le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione saranno valutate secondo le clausole previste nei documenti di gara iniziali. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazione dei prezzi e dei costi standard, ove definiti.
2. Le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione saranno valutate solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.
3. Per quanto non espressamente indicato trovano applicazione limiti e le disposizioni di cui all'art. 106 del codice dei contratti.

Art. 30 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. La cessione del contratto è vietata sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. Ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106 comma 13 del codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52 é ammessa la cessione dei crediti. Ai fini dell'opponibilità alle stazioni appaltanti, le cessioni di crediti devono essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate alle amministrazioni debitrici che, previa comunicazione all'ANAC, le rendono efficaci e opponibili a seguito di espressa accettazione.

CAPO 6
GARANZIE

Art. 31 - Garanzie per la partecipazione

1. In accordo all'articolo 93 del codice dei contratti, per la partecipazione è richiesta una cauzione provvisoria, pari al 2,00% del prezzo base indicato nel bando o nell'invito se non diversamente indicato. In caso di partecipazione alla gara di un raggruppamento temporaneo di imprese, la garanzia fideiussoria deve riguardare tutte le imprese appartenenti al raggruppamento medesimo.
2. Fermo restando il limite all'utilizzo del contante di cui all'articolo 49, comma 1, del decreto legislativo 21 novembre 2007, n. 231, la cauzione può essere costituita, a scelta dell'offerente, in contanti, con bonifico, in assegni circolari o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore dell'amministrazione aggiudicatrice.
3. La garanzia fideiussoria a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari iscritti nell'albo di cui all'articolo 107 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58, e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.
4. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
5. La garanzia deve avere validità per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta se non diversamente indicato nel bando o l'invito, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del

garante a rinnovare la garanzia, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

6. La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159; la garanzia è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.
7. La stazione appaltante, nell'atto con cui comunica l'aggiudicazione ai non aggiudicatari, provvede contestualmente, nei loro confronti, allo svincolo della garanzia di cui al comma 1, tempestivamente e comunque entro un termine non superiore a trenta giorni dall'aggiudicazione, anche quando non sia ancora scaduto il termine di validità della garanzia.

Art. 32 - Garanzie per l'esecuzione

1. L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione pari al 10 per cento dell'importo contrattuale e tale obbligazione è indicata negli atti e documenti a base di affidamento di lavori. Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario le reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.
2. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 107 del decreto legislativo 10 settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di' rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
3. La garanzia fideiussoria è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione certificato di collaudo, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta 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, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la

garanzia è prestata.

4. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.
5. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 33 - Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'articolo 93 del codice dei contratti, l'importo della garanzia di cui all'articolo Art. 31 e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000. Si applica la riduzione del 50 per cento, non cumulabile con quella di cui al primo periodo, anche nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese.
2. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al comma 1, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001.
3. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 15 per cento, anche cumulabile con le riduzioni di cui ai comma precedenti, per gli operatori economici che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.
4. In caso di cumulo delle riduzioni, la riduzione successiva deve essere calcolata sull'importo che risulta dalla riduzione precedente.
5. Per fruire dei benefici di cui ai comma 1, 2 e 3, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti, e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

Art. 34 - Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato, almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo Art. 12, a costituire e consegnare una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.
2. L'importo della somma da assicurare che, di norma, corrisponde all'importo del contratto stesso qualora non sussistano motivate particolari circostanze che impongano un importo da assicurare superiore e comunque indicato nei documenti e negli atti a base di gara.
3. La polizza di cui al comma 1 deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.
4. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

5. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

CAPO 7
ESECUZIONE DEI LAVORI E MODIFICA DEI CONTRATTI

Art. 35 - Variazione dei lavori

1. Nel rispetto del criterio ambientale minimo "Varianti migliorative", sono ammesse solo varianti migliorative rispetto al progetto oggetto dell'affidamento, redatto nel rispetto dei criteri e delle specifiche tecniche di cui al capitolo 2 dell'Allegato 2 al Decreto del Ministro dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare dell'11 Gennaio 2017, ossia varianti che prevedano prestazioni superiori rispetto al progetto approvato.
2. Le varianti devono essere preventivamente concordate e approvate dalla stazione appaltante, che ne deve verificare l'effettivo apporto migliorativo.
3. Non costituiscono varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche, ove prescritto dalla legge o dal regolamento, gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante.
4. L'appaltatore deve presentare ogni reclamo o riserva per iscritto al direttore dei lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione, infatti, domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
5. Le varianti in corso d'opera sono comunicate dal RUP all'Osservatorio di cui all'articolo 213 del codice dei contratti, tramite le sezioni regionali, entro trenta giorni dall'approvazione da parte della stazione appaltante per le valutazioni e gli eventuali provvedimenti di competenza.
6. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del PSC di cui all'articolo Art. 40, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo Art. 41, nonché l'adeguamento dei POS di cui all'articolo Art. 42.
7. Se le varianti comportano la sospensione dei lavori in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria sia ordinaria che amministrativa, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione di cui all'articolo 37 della legge n. 114 del 20014, si applicano le disposizioni di cui agli articoli Art. 15 e Art. 16.

Art. 36 - Varianti per errori od omissioni progettuali

1. I contratti possono parimenti essere modificati anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura, se il valore della modifica è contemporaneamente al di sotto delle soglie di rilevanza comunitaria definite all'art. 35 del codice degli appalti e al 15 per cento del valore iniziale del contratto.
2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 8, del codice dei contratti, la stazione appaltante comunica all'ANAC le modificazioni al contratto di cui al comma 1, entro trenta giorni dal loro perfezionamento. In caso di mancata o tardiva comunicazione l'Autorità irroga una sanzione amministrativa al RUP di importo compreso tra 50 e 200 euro per giorno di ritardo.
3. La risoluzione del contratto, soggetta alle disposizioni di cui all'articolo Art. 51, 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.

4. La responsabilità dei danni subiti dalla Stazione appaltante è a carico dei titolari dell'incarico di progettazione; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

Art. 37 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'Art. 3, comma 3.
2. 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.

CAPO 8
DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 38 - Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. L'appaltatore, come disciplinato dall'articolo 90, comma 9, del D.Lgs. 81/2008, deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
   a. una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
   b. una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
   c. il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
   d. il DURC, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
   e. il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
   f. una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma precedente, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del D.Lgs. 81/2008, nonché:
   a. una dichiarazione di accettazione del PSC di cui all'articolo Art. 40, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo Art. 41;
   b. il POS di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi

dell'articolo Art. 42.

Art. 39 - Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. L'appaltatore, anche ai sensi dell'articolo 97, comma 1, del D.Lgs. 81/2008, deve:
   a. osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
   b. rispettare e curare il 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, nell'osservanza delle disposizioni degli articolo da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
   c. verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
   d. osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
2. 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.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto rispetto a quanto stabilito all'articolo Art. 38, commi 1, 2 o 4, oppure agli articoli Art. 40, Art. 41, Art. 42 o Art. 43.

Art. 40 - Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)/sostitutivo (PSS)

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni quanto previsto nel PSC redatto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione dalla Stazione appaltante, ai sensi d del D.Lgs. 81/2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza, determinati all'articolo Art. 2, comma 1, del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo sancito al comma 1 è altresì esteso:
   a. alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del PSC;
   b. alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo Art. 41.
3. Il periodo temporale necessario per adempiere al comma 2, lettera a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'articolo Elaborato non valido. Inoltre, nelle more degli stessi adempimenti, se i lavori non possono iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'articolo Art. 12 e se i lavori non possono utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli articoli Art. 15 e Art. 16.

Art. 41 - Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento/sostitutivo

1. L'appaltatore può proporre al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più motivate di modificazioni o integrazioni al PSC, nei seguenti casi:
   a. per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure 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 PSC, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente sull'accoglimento o il rigetto delle proposte di cui al comma 1, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, le proposte, nei casi di cui al comma 1, lettera a), si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, le proposte, nei casi di cui al comma 1, lettera b), si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, altrimenti si intendono rigettate.
5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 42 - Piano Operativo di Sicurezza

1. Entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del D.Lgs. 81/2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, si riferisce allo specifico cantiere e deve essere aggiornato in corso d'opera ad ogni eventuale mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Ciascuna impresa esecutrice redige il proprio POS e, prima di iniziare i lavori, lo trasmette alla Stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore.
3. L'appaltatore è tenuto a coordinare tutte le imprese subappaltatrici operanti in cantiere e ad acquisirne i POS redatti al fine di renderli compatibili tra loro e coerenti con il proprio POS. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese, tale obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio.
4. Il POS, ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del D.Lgs. 81/2008, non è necessario per gli operatori che effettuano la mera fornitura di materiali o attrezzature; in tali casi trovano comunque applicazione le disposizioni di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
5. Il piano operativo di sicurezza deve rispettare i requisiti minimi di contenuto previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014) e costituisce piano complementare di dettaglio del PSC di cui all'articolo Art. 40.

Art. 43 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.Lgs. 81/2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

2. I piani di sicurezza devono essere conformi all'allegato XV al D.Lgs. 81/2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali.
4. Il piano di sicurezza e coordinamento ed il piano operativo di sicurezza sono 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.
5. L'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per i loro adempimenti in materia di sicurezza.

CAPO 9
DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 44 - Subappalto

1. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di tutto o parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto.
   Costituisce, comunque, subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono 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 delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare.
   Fatto salvo quanto previsto dal comma 5 dell'articolo 105 del codice dei contratti, l'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.
2. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto dei lavori affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al comma 7 dell'articolo 105 del codice dei contratti.
3. I lavori appartenenti alla categoria prevalente di cui all'articolo Art. 3, comma 1, sono subappaltabili.
4. I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori compresi nel contratto esclusivamente alle seguenti condizioni, previa autorizzazione della stazione appaltante purchè:
   a. l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
   b. il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
   c. all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
   d. il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del codice dei contratti.
5. È obbligatoria l'indicazione della terna di subappaltatori in sede di offerta, qualora gli appalti di

lavori, servizi e forniture siano di importo pari o superiore alle soglie di cui all'articolo 35 del codice dei contratti o, indipendentemente dall'importo a base di gara, riguardino le attività maggiormente esposte a rischio di infiltrazione mafiosa, come individuate al comma 53 dell'articolo 1 della legge 6 novembre 2012, n. 190. Nel caso di appalti aventi ad oggetto più tipologie di prestazioni, la terna di subappaltatori va indicata con riferimento a ciascuna tipologia di prestazione omogenea prevista nel bando di gara.

6. L'affidatario provvede al deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dalla normativa in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 80 del codice dei contratti.
7. L'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento, nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto.
8. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.
9. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo applicato.
10. L'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del codice dei contratti.
11. Per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.
12. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione di cui al Art. 4 entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.
13. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

14. Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili; si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata. Ai fini dell'applicazione delle disposizioni del presente articolo è consentita, in deroga all'articolo 48, comma 9, primo periodo, del codice dei contratti, la costituzione dell'associazione in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto.

Art. 45 - Responsabilità in materia di subappalto

1. Ai sensi dell'articolo 105, comma 8, del codice dei contratti, il contraente principale resta responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276.
2. L'affidatario è responsabile in solido dell'osservanza del trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.
3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del codice degli appalti.
4. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.
5. Il subappalto non autorizzato comporta, anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile, inadempimento contrattualmente grave ed essenziale con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore. Le sanzioni penali sono disciplinate dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646 e ss.mm.ii. (sanzione pecuniaria fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Art. 46 - Pagamenti dei subappaltatori

1. In accordo all'articolo 105, comma 13, del codice dei contratti, la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:
   a. quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
   b. in caso inadempimento da parte dell'affidatario;
2. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione.

CAPO 10
CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 47 - Accordo bonario e transazione

1. Ai sensi dell'articolo 205 del codice dei contratti, le disposizioni del presente articolo relative all'accordo bonario si applicano qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera vari tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale.

Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al primo periodo, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto.

2. Il direttore dei lavori o il direttore dell'esecuzione del contratto dà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.
   Il responsabile unico del procedimento valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore di cui al comma 1 e attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte prima dell'approvazione del certificato di collaudo.
3. Il responsabile unico del procedimento, entro 15 giorni dalla comunicazione di cui al comma 2, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso secondo le modalità definite all'articolo 209, comma 16, del codice dei contratti. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla comunicazione di cui al comma 2.
4. L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.
5. Le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione possono essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile, solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi all'azione giurisdizionale.
   Ove il valore dell'importo sia superiore a 200.000 euro, è acquisito il parere in via legale dell'Avvocatura dello Stato, qualora si tratti di amministrazioni centrali, ovvero di un legale interno alla struttura, ove esistente, secondo il rispettivo ordinamento, qualora si tratti di amministrazioni sub centrali.
   La proposta di transazione può essere formulata sia dal soggetto aggiudicatario che dal dirigente competente, sentito il responsabile unico del procedimento.
6. L'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.

Art. 48 - Controversie e arbitrato

1. Le controversie sui diritti soggettivi, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui all'articolo Art. 47, saranno deferite ad arbitri, secondo le modalità previste dall'articolo 209 del codice dei contratti.
2. Il collegio arbitrale è composto da tre membri ed è nominato dalla Camera arbitrale di cui all'articolo 210 del codice dei contratti. Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designa l'arbitro di propria competenza scelto tra soggetti di provata esperienza e indipendenza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce. Il Presidente del collegio arbitrale è nominato e designato dalla Camera arbitrale, scegliendolo tra i soggetti iscritti all'albo di cui al comma 2 dell'articolo 211 del codice dei contratti, in possesso di particolare esperienza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce.
3. Per la nomina degli arbitri vanno rispettate anche le disposizioni di cui all'articolo 209, commi 5 e 6, del codice dei contratti.
4. Al fine della nomina del collegio, la domanda di arbitrato, l'atto di resistenza ed eventuali controdeduzioni sono trasmessi alla Camera arbitrale. Sono altresì trasmesse le designazioni di parte. Contestualmente alla nomina del Presidente, la Camera arbitrale comunica alle parti la misura e le modalità del deposito da effettuarsi in acconto del corrispettivo arbitrale. Il Presidente del collegio arbitrale nomina, se necessario, il segretario, scegliendolo tra il personale interno all'ANAC.
5. La sede del collegio arbitrale sarà Presso la sede della camera arbitrale (ANAC).
6. Ai giudizi arbitrali si applicano le disposizioni del codice di procedura civile, salvo quanto disposto dal codice dei contratti. In particolare, sono ammissibili tutti i mezzi di prova previsti dal codice di procedura civile, con esclusione del giuramento in tutte le sue forme.
7. I termini che gli arbitri hanno fissato alle parti per le loro allegazioni e istanze istruttorie possono essere considerati perentori, con la conseguenza che la parte che non li ha rispettati è dichiarata decaduta, solo se vi sia una previsione in tal senso o nella convenzione di arbitrato o in un atto scritto separato o nel regolamento processuale che gli arbitri stessi si sono dati.
8. Il lodo si ha per pronunciato con la sua ultima sottoscrizione e diviene efficace con il suo deposito presso la Camera arbitrale per i contratti pubblici. Entro quindici giorni dalla pronuncia del lodo, va corrisposta, a cura degli arbitri e a carico delle parti, una somma pari all'uno per mille del valore della relativa controversia. Detto importo è direttamente versato all'ANAC.
9. Il lodo è impugnabile, oltre che per motivi di nullità, anche per violazione delle regole di diritto relative al merito della controversia. L'impugnazione è proposta nel termine di novanta giorni dalla notificazione del lodo e non è più proponibile dopo il decorso di centoottanta giorni dalla data del deposito del lodo presso la Camera arbitrale.
10. Su istanza di parte la Corte d'appello può sospendere, con ordinanza, l'efficacia del lodo, se ricorrono gravi e fondati motivi. Si applica l'articolo 351 del codice di procedura civile. Quando sospende l'efficacia del lodo, o ne conferma la sospensione disposta dal presidente, il collegio verifica se il giudizio è in condizione di essere definito. In tal caso, fatte precisare le conclusioni, ordina la discussione orale nella stessa udienza o camera di consiglio, ovvero in una udienza da tenersi entro novanta giorni dall'ordinanza di sospensione; all'udienza pronunzia sentenza a norma dell'articolo 281-sexies del codice di procedura civile. Se ritiene indispensabili incombenti istruttori, il collegio provvede su di essi con la stessa ordinanza di sospensione e ne ordina l'assunzione in una udienza successiva di non oltre novanta giorni; quindi provvede ai sensi dei periodi precedenti.
11. Il compenso degli arbitri dovrà avvenire nel rispetto di quanto stabilito dall'articolo 209, commi da 16 a 21 del codice dei contratti.

Art. 49 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto a rispettare 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 se non è 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 obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali;
   d. 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.
2. In accordo all'articolo 30, comma 5, del codice dei contratti, in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.
3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma 2, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto.
4. In ogni momento il direttore dei lavori e, per suo tramite, il RUP possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, e al personale presente in cantiere i documenti di riconoscimento per verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico.
5. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, l'indicazione del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre tale tessera di riconoscimento.
6. Sono soggetti agli stessi obblighi, provvedendo in proprio, anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); in

tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.

7. In caso di violazione dei commi 4 e 5, il datore di lavoro è sanzionato amministrativamente con il pagamento di una somma da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Si applica, invece, una sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300 al lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla. Per tali sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 50 - Documento Unico di Regolarita' Contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di di collaudo, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante.
3. Il DURC ha validità 120 giorni ai sensi dell'articolo 31, comma 5, della legge 98 del 2013. Pertanto, dopo la stipula del contratto, esso è richiesto ogni 120 giorni o in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine e nel periodo di validità può essere adoperato solo per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di collaudo.
4. Ai sensi dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un'inadempienza contributiva relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:
   a. chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione, se non risulta dal DURC, dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità;
   b. trattiene un importo, corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli Art. 25 e Art. 26 del presente Capitolato Speciale;
   c. corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
   d. provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli Art. 25 e Art. 26 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Qualora il DURC sia negativo per due volete consecutive il DURC relativo al subappaltatore, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 51 - Risoluzione del contratto e recesso

1. Ai sensi dell'articolo 108, comma 1, del codice dei contratti, le stazioni appaltanti possono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di validità dello stesso, se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:
   a. il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del codice dei contratti;
   b. con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del codice dei contratti sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera e) del predetto codice, sono state superate eventuali soglie stabilite dalle amministrazioni aggiudicatrici o dagli enti aggiudicatori; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 3, sono state superate le soglie di cui al medesimo comma 3, lettere a) e b);

c. l'aggiudicatario o il concessionario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto o della concessione, in una delle situazioni di cui all'articolo 80, comma 1, del codice dei contratti per quanto riguarda i settori ordinari e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, del codice dei contratti;
d. l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione delle norme contenute nel presente codice;

2. Le stazioni appaltanti risolvono il contratto pubblico durante il periodo di efficacia dello stesso qualora:
   a. qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
   b. nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del codice dei contratti.
3. Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Lo stesso formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.
4. Il contratto è altresì risolto qualora si verifichino le condizioni di cui all'articolo Art. 20, comma 1, del presente Capitolato e in caso violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo Art. 61 comma 5, del presente Capitolato o nullità assoluta del contratto perché assenti le disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, della legge 136/2010.
5. Sono causa di risoluzione:
   - il mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli Art. 40 e Art. 42, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
   - le azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008.
6. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.
7. Il responsabile unico del procedimento, nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

8. Qualora sia stato nominato l'organo di collaudo, lo stesso procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al presente codice. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.
9. Nei casi di cui ai commi 2 e 3, in sede di liquidazione finale dei lavori, servizi o forniture riferita all'appalto risolto, l'onere da porre a carico dell'appaltatore è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà di interpellare i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, prevista dall'articolo 110, comma 1, del codice dei contratti.
10. Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. La stazione appaltante, in alternativa all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93 del codice dei contratti, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.
11. Ai sensi dell'articolo 109 del codice dei contratti, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.
    Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.
12. L'esercizio del diritto di recesso di cui al comma 11 è preceduto da formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo definitivo.
13. I materiali, il cui valore è riconosciuto dalla stazione appaltante a norma del comma 11, sono soltanto quelli già accettati dal direttore dei lavori o del direttore dell'esecuzione del contratto , se nominato, o del RUP in sua assenza, prima della comunicazione del preavviso di cui al comma 12.
14. La stazione appaltante può trattenere le opere provvisionali e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili ove li ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'appaltatore, per il valore delle opere e degli impianti non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere e degli impianti al momento dello scioglimento del contratto.
15. L'appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal direttore dei lavori e deve mettere i predetti magazzini e cantieri a disposizione della stazione appaltante nel termine stabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio e a sue spese.

CAPO 11
ULTIMAZIONE LAVORI

Art. 52 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio, come stabilito dall'articolo 107, comma 5, del codice dei contratti.
2. Ai sensi dell'articolo 199, comma 2, del DPR 207/2010 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 completamente delle lavorazioni sopraindicate
3. Il periodo di gratuita manutenzione decorre dalla data del verbale di ultimazione dei lavori e cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo Art. 53.
4. Se l'appaltatore non ha consegnato al direttore dei lavori le certificazioni e i collaudi tecnici specifici, dovuti da esso stesso o dai suoi fornitori o installatori, non è verificata l'ultimazione dei lavori. Il direttore dei lavori non può redigere il certificato di ultimazione che, anche se redatto, non è efficace e non decorrono i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all'articolo Art. 26.

Art. 53 - Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di 1 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.
2. Si applica la disciplina di cui agli articoli da 215 a 233 del D.P.R. 207/2010.
3. La Stazione appaltante, durante l'esecuzione dei lavori, può effettuare operazioni di verifica o di collaudo parziale, volte ad accertare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione agli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
4. Secondo l'articolo 234, comma 2, del D.P.R. 207/2010, la stazione appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e si determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti di collaudo, sull'ammissibilità del certificato di collaudo, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori.
5. Finché non è intervenuta l'approvazione del certificato di cui al comma 1, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo collaudo, ai sensi dell'articolo 234, comma 3, del D.P.R. 207/2010.

Art. 54 - Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori alle condizioni e con le modalità previste dall'articolo 230 del D.P.R. 207/2010.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, l' appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi.
3. L'appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde

essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Se la Stazione appaltante non si trova 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 nei tempi previsti dall'articolo Art. 52, comma 3.

CAPO 12
NORME FINALI

Art. 55 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:
   a. la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
   b. i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
   c. l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
   d. l'esecuzione, in sito o presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dal direttore dei lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa DL su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
   e. le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
   f. il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, 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 DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione 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 del direttore die 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 la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
i. la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
l. le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
m. l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla DL, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
n. la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali, di segnalazione regolamentari diurne e notturne nei punti prescritti e comunque previste dalle disposizioni vigenti;
o. la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati e illuminati;
p. la messa a disposizione del personale e la predisposizione degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori tenendo a disposizione della DL 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 presente capitolato o precisato da parte della DL 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 DL; 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 o 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. il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
u. la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto, nonché l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate.
v. Elaborazione del PROGETTO AS BUILT, comprendente i disegni di montaggio così come risulteranno effettivamente eseguiti, con la precisazione delle dimensioni, caratteristiche, modello, marca dei singoli elementi costitutivi degli impianti stessi e di tutte le apparecchiature, e gli schemi elettrici e di funzionamento. Tale documentazione dovrà sicuramente comprendere:

- Relazione tecnica firmata da tecnico abilitato;
- Documentazione comprovante l'esecuzione delle verifiche e delle prove strumentali;
- Schemi quadri elettrici (comprensivi di schemi ausiliari) firmati dal costruttore;
- Certificati dei quadri elettrici redatti dal Costruttore;
- Elaborati planimetrici aggiornati;
- Schede operative e di manutenzione.

Elaborazione di un fascicolo con la MONOGRAFIA DI IMPIANTO, ovvero la descrizione dei sistemi e tutte le istruzioni necessarie per la corretta conduzione e la ordinaria manutenzione degli impianti.
La consegna, con congruo anticipo rispetto all'esecuzione del collaudo, di n° 3 copie cartacee ed n° 1 copia su CD/DVD o chiave USB, del PROGETTO COME COSTRUITO e della MONOGRAFIA DI IMPIANTO.

2. Al fine di rendere facilmente individuabile la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività dei cantieri, la bolla di consegna del materiale indica il numero di targa e il nominativo del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità, in accordo all'articolo 4 della legge n. 136 del 2010.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) 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.
4. L'appaltatore è anche obbligato:
   a. ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
   b. a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
   c. a consegnare al direttore dei lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dal direttore dei lavori

che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
   d. a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla direzione lavori.
5. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito 1 cartello/i di cantiere con le seguenti caratteristiche:
   a. Dimensioni minime pari a cm. 50 di base e 100 di altezza;
   b. Con le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL;
   c. Secondo le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37;
   c. Conformità al modello di cui all'allegato «C»;
   d. Aggiornamento periodico in base all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate.
6. L'appaltatore deve custodire e garantire la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante; tale disposizione vige anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.
7. Le attività di cantiere devono rispettare, inoltre, i criteri ambientali minimi "Prestazioni ambientali" e "Personale di cantiere", garantendo le prestazioni e/o rispettando i requisiti indicati nel paragrafo 2.5 dell'Allegato 2 al Decreto del Ministro dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare dell'11 Gennaio 2017, pubblicato nella G.U. n. 23 del 28/01/2017.

Art. 56 - Conformità agli standard sociali

1. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite. Gli standard sono riportati nella dichiarazione di conformità utilizzando il modello di cui all'Allegato «I» al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che deve essere sottoscritta dall'appaltatore prima della stipula del contratto ed è allegata al presente Capitolato.
2. Per consentire alla Stazione appaltante di monitorare la conformità agli standard sociali, l'appaltatore è tenuto a:
   a. informare fornitori e sub-fornitori, coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, della richiesta di conformità agli standard sopra citati avanzata dalla Stazione appaltante nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
   b. fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
   c. accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte della Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
   d. intraprendere o far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
   e. dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le

clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.

3. La Stazione appaltante, per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2, può chiedere all'appaltatore di compilare dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
4. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo Art. 17, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.
5. Gli eventuali miglioramenti delle misure di tutela degli standard sociali derivanti dall'offerta tecnica integrano sotto ogni profilo quanto previsto e disciplinato dai commi da 1 a 4.

Art. 57 - Proprietà dei materiali di demolizione

1. In attuazione dell'articolo 14 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
2. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 14 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del D.Lgs. 42/2004.
3. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui al comma 1, ai fini di cui all'articolo Art. 58.

Art. 58 - Terre e rocce da scavo

1. Il progetto non prevede lavorazioni di scavo o sbancamento di terreni né scavi o rimozioni di rocce.

Art. 59 - Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, si applica l'articolo 121 dell'allegato 1 al D.Lgs. 104/2010 (Codice del processo amministrativo).
2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova applicazione l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto D.Lgs. 104/2010.
3. In ogni caso si applicano, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al D.Lgs. 104/2010.

Art. 60 - Tracciabilita' dei pagamenti e disciplina antimafia

1. Secondo quanto previsto dall'articolo 3, comma 1, della legge 136/2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., dedicati, anche se non in via esclusiva, entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi legali, degli interessi di mora e per la

richiesta di risoluzione di cui all'articolo Art. 28, comma 4, del presente Capitolato.

2. Tutti i flussi finanziari relativi all'intervento per:
   a. i pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
   b. i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
   c. i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa, secondo quanto disciplinato dall'articolo 3, comma 3, della legge n. 136 del 2010.
4. Ogni pagamento di cui al comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo Art. 1, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge 136/2010:
   a. la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
   b. la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui al presente articolo, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, della egge n. 136 del 2010.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.
8. Per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del D.Lgs. 159/2011, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma successivo. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.
9. Prima della stipula del contratto deve essere acquisita la dichiarazione, sottoscritta e rilasciata dallo stesso appaltatore, circa l'insussistenza delle situazioni ostative ivi previste e deve essere accertata, relativamente alle attività di cui all'articolo 1, comma 53, della legge n. 190 del 2012, l'idonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente.

Art. 61 - Accordi multilaterali

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, ha dichiarato di conoscere e si è impegnato ad accettare e a rispettare i seguenti accordi multilaterali, ai quali anche la Stazione appaltante ha aderito:

   a) patto di integrità / protocollo di legalità, adottato dalla Stazione appaltante in attuazione dell'articolo ___ della legge regionale _____ n. _____ del _____ /della deliberazione del _____ in data _____, n. _____;
   b) protocollo di intesa per _____, sottoscritto presso _____ il _____;
   c) protocollo di intenti per _____, sottoscritto presso _____ il _____.

2. Gli atti di cui al comma 1 costituiscono parte integrante del presente Capitolato e del successivo contratto d'appalto anche se non materialmente allegati.

Art. 62 - Incompatibilità di incarico

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare il seguente divieto imposto dall'articolo 53, comma 16-ter, del D.Lgs. 165/2001: i dipendenti che, negli ultimi tre anni di servizio, hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto delle pubbliche amministrazioni non possono svolgere, nei tre anni successivi alla cessazione del rapporto di pubblico impiego, attività lavorativa o professionale presso i soggetti privati destinatari dell'attività della pubblica amministrazione svolta attraverso i medesimi poteri. Alcune precisazioni in merito alla definizione "dipendenti delle pubbliche amministrazioni", per l'applicazione del precedente divieto, sono fornite all'articolo 21 del D.Lgs.39/2013. L'appaltatore si è impegnato, infine, a rispettare e a far rispettare, per quanto di propria competenza, il codice di comportamento dei dipendenti pubblici, ai sensi dell'articolo 2, comma 3, del D.P.R. 62/2013.

Art. 63 - Spese contrattuali, imposte e tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
   a. le spese contrattuali;
   b. le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
   c. le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
   d. le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;
   e. il rimborso, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, alla Stazione appaltante delle spese per le pubblicazioni sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana degli avvisi o bandi, ai sensi dell'articolo 73, comma 5, del codice dei contratti.
2. 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 collaudo provvisorio.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono

comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 7 del capitolato generale d'appalto.

4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA

PRESCRIZIONI TECNICHE OPERE EDILI

CAPO 1 – SPECIFICHE E MODALITA' DI ESECUZIONE pag.46
Art. 1 Rimozioni e demolizioni controsoffittature
Art. 2 Rimozioni e demolizioni infissi esterni ed interni
Art. 3 Rimozioni e demolizioni intonaci, rivestimenti (piastrelle)
Art. 4 Rimozioni e demolizioni murature
Art. 5 Rimozioni e demolizioni di massetti o piastrelle a pavimento
Art. 6 Rimozioni e demolizioni tramezzi divisori interni di varia natura
Art. 7 Rimozioni e demolizioni sanitari
Art. 8 Realizzazione di murature in laterizio e affini
Art. 9 Intonaci – rustico,civile, premiscelato, per esterni
Art. 10 Infissi in PVC
Art. 11 Infissi in alluminio
Art. 12 Opere da vetraio
Art. 13 Pareti in cartongesso
Art. 14 Controsoffitti in cartongesso
Art. 15 Carpenteria metallica
Art. 16 Massetti e sottofondi
Art. 17 Pavimenti in ceramica
Art. 18 Pavimenti in masselli cls
Art. 19 Opere in ferro
Art. 20 Rivestimenti pareti
Art. 21 Zoccolino battiscopa
Art. 22 Verniciature di varia natura
Art. 23 Tinteggiature con idropittura
Art. 24 Pareti divisorie modulari
Art. 25 Trasporti
Art. 26 Apparecchi sanitari
Art. 27 Isolamento termico con lana minerale
Art. 28 Isolamento Acustico

CAPO 2 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE pag.66
Art. 29 Rimozioni e demolizioni controsoffittature
Art. 30 Rimozioni e demolizioni infissi
Art. 31 Rimozioni e demolizioni intonaci e rivestimenti
Art. 32 Rimozioni e demolizioni murature
Art. 33 Rimozioni e demolizioni pavimenti
Art. 34 Rimozioni e demolizioni tramezzi
Art. 35 Rimozioni e demolizioni sanitari

Art. 36 Murature in mattoni
Art. 37 Infissi in PVC
Art. 38 Infissi in alluminio o leghe leggere
Art. 39 Opere da vetraio
Art. 40 Intonaci
Art. 41 Controsoffitti
Art. 42 Acciaio carpenteria metallica
Art. 43 Massetti e sottofondi
Art. 44 Rivestimenti pareti
Art. 45 Pavimenti
Art. 46 Zoccolino battiscopa
Art. 47 Opere in ferro
Art. 48 Isolamento termo-acustico
Art. 49 Pareti in gesso o cartongesso
Art. 50 Tinteggiature e pitture
Art. 51 Pareti modulari
Art. 52 Trasporti

CAPO 3 - QUALITA' DEI MATERIALI pag.74
Art. 53 Blocchi in laterizio rettificati
Art. 54 Blocchi in laterizio porizzato origine inorganica
Art. 55 Blocchi in laterizio porizzato origine naturale
Art. 56 Blocchi in laterizio porizzato origine non naturale
Art. 57 Malte
Art. 58 Malte per intonaci
Art. 59 Intonaci premiscelati
Art. 60 Lastre di cartongesso
Art. 61 Profili in pvc infissi
Art. 62 Alluminio infissi e profili vari
Art. 63 Legno infissi interni, esterni e battiscopa
Art. 64 Prodotti di vetro
Art. 65 Piastrelle in ceramica
Art. 66 Masselli in calcestruzzo
Art. 67 Pitture e vernici
Art. 68 Acciaio per strutture metalliche
Art. 69 Ferro
Art. 70 Lana minerale
Art. 71 Prodotti per isolamento acustico
Art. 72 Apparecchi sanitari

CAPO 1
SPECIFICHE E MODALITA' DI ESECUZIONE OPERE EDILI

Le seguenti modalità di esecuzione delle opere dovranno tenere in considerazione anche di quanto già indicato nel Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli elementi tecnici.

Art. 1 - Rimozioni e demolizioni controsoffittature

1. Prima dell'inizio dei lavori di demolizione è obbligatorio procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire.
2. Prima della rimozione degli apparati di controsoffittatura l'appaltatore dovrà accertarsi che siano state prese alcune importanti precauzioni:
   - disconnessione della rete impiantistica elettrica di alimentazione degli utilizzatori presenti nel controsoffitto;
   - disconnessione di ogni rete passante tra intradosso del solaio e controsoffitto;
   - accertamento per prelievo ed esame di laboratorio della presenza di amianto, fibre tossiche, o altro agente di rischio per gli operatori e per gli abitanti;
   - sbarramento dei luoghi sottostanti e addirittura realizzazione di un tavolato continuo, al fine di realizzare una struttura di protezione contro il rischio di caduta di pezzi anche di una certa consistenza.
3. È assolutamente vietato gettare dall'alto materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso tramite opportuni canali il cui estremo inferiore non deve risultare a distanza superiore ai 2 m dal piano raccolta.
   È assolutamente vietato sollevare polvere.
4. Qualora il controsoffitto contenga fibre tossiche per l'organismo umano se respirate, l'ambiente oggetto della demolizione dovrà essere restituito alla Stazione appaltante previa pulitura di ogni superficie per aspirazione e certificazione scritta di avvenuta bonifica dei locali e di restituzione in condizioni di inquinamento di fondo al di sotto delle soglie di rischio.
5. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli, sia nella pulizia sia nel trasporto sia nell'assestamento, e per evitarne la dispersione.
   Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Cap. Gen. n. 145/00, con i prezzi indicati nell'elenco del presente capitolato.
6. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche. Eventuali materiali con presenza di fibre e sostanze tossiche per inalazione saranno smaltiti con le stesse precauzioni osservate per la sostanza tossica.
7. 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, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Art. 2 - Rimozioni e demolizioni infissi esterni ed interni

1. L'appaltatore deve adottare le cautele atte a preservare tutti gli elementi accessori di cui è prevista la conservazione o il rimontaggio.

2. È assolutamente vietato gettare dall'alto materiali e sollevare polvere.
3. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli, sia nella pulizia sia nel trasporto sia nell'assestamento, e per evitarne la dispersione.
   Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Cap. Gen. n. 145/00, con i prezzi indicati nell'elenco del presente capitolato.
4. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Art. 3 - Rimozioni e demolizioni intonaci, rivestimenti (piatrelle)

1. Prima dell'inizio dei lavori è obbligatorio procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità dell'intonaco e/o rivestimento, procedendo eventualmente alla spicconatura dall'alto verso il basso.
2. I materiali di scarto provenienti dalle rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche dopo essere stati bagnati per evitare il sollevamento delle polveri.
3. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Art. 4 - Rimozioni e demolizioni di murature

1. Prima dell'inizio dei lavori di demolizione è obbligatorio procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire. In funzione del risultato dell'indagine si procederà poi all'esecuzione delle opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare crolli improvvisi durante la demolizione.
2. Le demolizioni di murature, sia parziali che complete, devono essere eseguite con cautela dall'alto verso il basso e con le necessarie precauzioni, in modo tale da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, non danneggiare le residue murature ed evitare incomodi o disturbo. La successione dei lavori deve essere indicata in un apposito programma firmato dall'appaltatore e dalla direzione lavori e deve essere a disposizione degli ispettori di lavoro.
3. E' vietato far lavorare persone sui muri; la demolizione delle murature dovrà essere eseguita servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione. La demolizione dovrà essere eseguita per piccoli blocchi, che di norma non dovranno superare il volume di quattro mattoni, da ricaversi con martello e scalpello o con utensili elettromeccanici portatili. Non dovranno mai essere utilizzate leve o picconi.
4. È assolutamente vietato gettare dall'alto materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso tramite opportuni canali il cui estremo inferiore non deve risultare a distanza superiore ai 2 m dal piano raccolta.
   È assolutamente vietato sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
5. Durante le demolizioni e le rimozioni l'Appaltatore dovrà provvedere alle puntellature eventualmente necessarie per sostenere le parti che devono permanere e dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono potersi ancora impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione

appaltante.

6. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli, sia nella pulizia sia nel trasporto sia nell'assestamento, e per evitarne la dispersione.
   Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Cap. Gen. n. 145/00, con i prezzi indicati nell'elenco del presente capitolato.
7. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.
8. 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, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Art. 5 - Rimozioni e demolizioni di masseti o piastrelle a pavimento

1. È assolutamente vietato sollevare polvere, per cui i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
2. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli, sia nella pulizia sia nel trasporto sia nell'assestamento, e per evitarne la dispersione.
   Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Cap. Gen. n. 145/00, con i prezzi indicati nell'elenco del presente capitolato.
3. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.
4. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Art. 6 - Rimozioni e demolizioni tramezzi divisori interni di varia natura

1. Prima dell'inizio dei lavori di demolizione è obbligatorio procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire.
2. I lavori di demolizione saranno eseguiti per grado, iniziando dall'alto mettendo a nudo l'attacco tra solaio soprastante e sommità del tramezzo e procedendo poi man mano con la scomposizione del tramezzo senza provocare improvvisi ribaltamenti di intere pareti.
3. È assolutamente vietato sollevare polvere, per cui i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
4. Durante le demolizioni si dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono potersi ancora impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.
5. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli, sia nella pulizia sia nel trasporto sia nell'assestamento, e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Cap. Gen. n. 145/00, con i prezzi indicati nell'elenco del presente capitolato.

6. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.
7. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Art. 7 - Rimozioni e demolizioni sanitari

1. Durante le demolizioni e le rimozioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono potersi ancora impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.
2. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli, sia nella pulizia sia nel trasporto sia nell'assestamento, e per evitarne la dispersione.
   Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Cap. Gen. n. 145/00, con i prezzi indicati nell'elenco del presente capitolato.
3. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.
4. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Art. 8 – Realizzazione di murature in laterizio e affini

1. Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi canne e fori:
   - per ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e travi a doppio T, le testate delle travi in legno ed in ferro, le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
   - per il passaggio dei tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufa e camini, cessi, orinatoi, lavandini, immondizie, ecc.;
   - per condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;
   - per le imposte delle volte e degli archi;
   - per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc..

   Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.
2. La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.
   La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.
3. All'innesto con i muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.
4. I lavori in muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei

periodi di gelo, durante il quale la temperatura si mantenga per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.
Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché, al distacco del lavoro vengono adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

5. Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con addentellati d'uso, sia col costruire l'originale delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.
6. La direzione stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.
7. Per quanto concerne l'uso di mattoni saranno, inoltre, seguite le seguenti disposizioni.
   Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate 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 all'ingiro e riempia tutte le connessure.
   La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di otto né minore di mm 5 (tali spessori potranno variare in relazione della natura delle malte impiegate).
   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 di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.
   Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna.
   Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di 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 le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm. e previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica e di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavature.
   Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm 5 all'intradosso e mm 10 all'estradosso.
8. Per le murature portanti si deve far riferimento a quanto stabilito dal D.M. 14 gennaio 2008.
   L'edificio a uno o più piani in 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 azioni verticali ed orizzontali. Dovranno, pertanto, essere rispettate le prescrizioni di seguito riportate.
   A tal fine tutti i muri saranno collegati:
   -al livello dei solai mediante cordoli ed opportuni incatenamenti;
   -tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali.
   I cordoli di piano devono avere adeguata sezione ed armatura.
   Devono inoltre essere previsti opportuni incatenamenti al livello dei solai, aventi lo scopo di collegare tra loro i muri paralleli della scatola muraria. Tali incatenamenti devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche o altro materiale resistente a trazione, le cui estremità devono essere efficacemente ancorate ai cordoli.

Per il collegamento nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.
Per il collegamento in direzione normale alla tessitura del solaio, si possono adottare opportuni accorgimenti che sostituiscano efficacemente gli incatenamenti costituiti da tiranti estranei al solaio.
Il collegamento fra la fondazione e la struttura in elevazione è generalmente realizzato mediante cordolo in calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti.
È possibile realizzare la prima elevazione con pareti di calcestruzzo armato; in tal caso la disposizione delle fondazioni e delle murature sovrastanti deve essere tale da garantire un adeguato centraggio dei carichi trasmessi alle pareti della prima elevazione ed alla fondazione.
Lo spessore dei muri non potrà essere inferiore ai seguenti valori:
– muratura in elementi resistenti artificiali pieni 15 cm;
– muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 20 cm;
– muratura in elementi resistenti artificiali forati 25 cm.

Art. 9 – Intonaci - rustico, civile, premiscelato, per esterni

1. L'intonaco è uno strato di rivestimento protettivo con funzioni estetiche, steso sui muri, pareti e soffitti grezzi e composto da diluente, legante, inerti e additivi.
2. Gli intonaci, sia interni che esterni, non devono essere eseguiti prima che la muratura, o qualsiasi altra superficie su cui si esegue, sia convenientemente asciutta; la superficie da intonacare deve essere ripulita da eventuali residui sporgenti, fino a renderla sufficientemente liscia ed essere bagnata affinché si verifichi la perfetta adesione tra la stessa e l'intonaco da applicare. In corrispondenza di giunti di elementi diversi (ad esempio muratura e calcestruzzo) si deve realizzare un minor spessore al fine di consentire l'applicazione di una rete elastica, per evitare le fessurazioni; intervento da computarsi a parte. Per rispettare la piombatura delle pareti si devono predisporre paraspigoli o stagge negli angoli e guide verticali nella pareti.
3. Gli intonaci non devono mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani e nei piombi, distacchi dalle pareti, sfioriture, screpolature, ecc.; è cura dell'Impresa proteggere gli intonaci dalle azioni deterioranti degli agenti atmosferici (raggi solari, pioggia, gelo, ecc.). Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le lavorazioni dal gelo notturno.
4. L'intonaco rustico viene realizzato con l'applicazione di un primo strato di malta con predisposte poste e guide, detto rinzaffo. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si estenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.
   L'applicazione può essere eseguita senza l'uso di guide, a mano con cazzuola o con macchina intonacatrice con successiva regolarizzazione dello strato di malta mediante staggiatura.
5. Per la posa degli intonaci premiscelati si dovranno seguire le indicazioni fornite dal produttore sull'eventualità di usare preventivamente dei primer, sugli spessori massimi applicabili, sui tempi di sovrapplicazione, sulle modalità di impasto con acqua in funzione del sistema di applicazione e sulle temperature di applicazione.
6. Per gli intonaci a base di legante cementizio o idraulico, la stesura dell'intonaco dovrà essere

eseguita per specchiature di superfici predeterminate mediante la creazione di punti fissi (poste); l'intonaco potrà essere eseguito a mano o mediante mezzi meccanici. La malta del rinzaffo sarà gettata con forza in modo che penetri in tutti gli interstizi e li riempia; si provvederà poi alla regolarizzazione con il regolo; quando questo primo strato avrà ottenuto una leggera presa si applicherà lo strato della corrispondente malta fina (arricciatura) che si conguaglierà con la cazzuola ed il fratazzo. Su questo strato di intonaco grezzo, non appena abbia preso consistenza, verrà steso lo strato di stabilitura detto anche intonaco civile, formato con la corrispondente colla di malta fine (40 mm). La superficie intonacata, risulterà piana, priva di impurità e regolare. Planarità e verticalità dovranno presentare rispettivamente scarto sotto regolo di 2 ml minore o uguale a 8 mm e scarto per piano minore o uguale a 5 mm. Alla fine sarà applicato uno strato di rasante che permette di rendere liscia la superficie.

7. L'intonaco esterno deve essere idropellente ma non impermeabile e deve permettere la diffusione del vapore per consetirne l'asciugatura. Esso è realizzato mediante due strati, il rinzaffo e l'arriccio. La superficie dovrà essere regolarizzata e lisciata con frattazzo. Il tempo di stagionatura dell'intonaco sarà definito in accordo con la D.L. in base all'andamento stagionale e alle condizioni metereologiche. Potrà essere ordinato inoltre che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori indicati per ciascuna parte delle facciate. L'intonaco colorato dovrà avere spessore di almeno mm 2.
8. Normativa riferimento:
   UNI EN 13914-1 Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni - Parte 1: Intonaci
   Esterni;
   UNI EN 13914-2 Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni - Parte 2: Considerazioni sulla progettazione e principi essenziali per intonaci interni.

Art. 10 - Infissi in pvc

1. Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Detta categoria comprende: elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili).
   Gli stessi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre eschermi. Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
2. Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.
   Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose.
   Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
3. I serramenti esterni (finestre, porte finestre, e similari) devono essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate), questi devono comunque essere

realizzati in modo tale da resistere, nel loro insieme, alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e da contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; le funzioni predette devono essere mantenute nel tempo.

4. In base al D.M. 14 giugno 1989, n. 236, “Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata”, le porte, le finestre e le porte-finestre devono essere facilmente utilizzabili anche da persone con ridotte o impedite capacità motorie o sensoriali; pertanto, devono essere rispettate le prescrizione disposte dallo stesso D.M.
5. Per quanto riguarda la tipologia specifica di infisso, i serramenti in PVC rigido dovranno avere una resilienza secondo la normativa UNI EN ISO 180.
   La posa in opera del serramento dovrà avvenire conformemente ai dettagli costruttivi redatti per il progetto specifico.
   In particolare occorrerà garantire che:
   -gli sforzi derivanti da sollecitazioni meccaniche esterne ed intrinseche del serramento, agenti sul serramento stesso, vengano adeguatamente scaricati sulle murature portanti a cui il serramento viene fissato;
   -durante il montaggio del serramento alla muratura, vengano garantite le fughe necessarie ad assorbire le dilatazioni termiche del serramento stesso.
   Il telaio del serramento dovrà essere fissato alla muratura con idonei ancoraggi meccanici a prova di corrosione a partire da 150 mm dall'angolo interno del telaio e con interasse massimo di fissaggio di 700 mm. In ogni caso dovranno essere seguite le direttive specifiche di montaggio del Sistema di serramento prescelto.
   Nella posa in opera, di telai termicamente isolati in PVC, sarà compito del fornitore del serramento porre in essere tutti gli accorgimenti necessari ad evitare che i controtelai oppure le lastre di marmo o, comunque, i componenti edili adiacenti formino ponte termico tra le parti isolate annullando così l'efficacia della barriera termica.
   La sigillatura tra telaio e muratura/elemento di supporto deve consentire il movimento del serramento dovuto alle dilatazioni termiche e deve garantire la sigillatura da rumori ed umidità.
   I serramenti in PVC dovranno garantire la permeabilità dell'aria, la tenuta all'acqua e la resistenza ai carichi del vento previste in progetto.

Art. 11 - Infissi in alluminio

1. Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Detta categoria comprende: elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili).
   Gli stessi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre eschermi. Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
2. Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere

conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.
Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose.
Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

3. I serramenti esterni (finestre, porte finestre, e similari) devono essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate), questi devono comunque essere realizzati in modo tale da resistere, nel loro insieme, alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e da contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; le funzioni predette devono essere mantenute nel tempo.
4. In base al D.M. 14 giugno 1989, n. 236, “Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata”, le porte, le finestre e le porte-finestre devono essere facilmente utilizzabili anche da persone con ridotte o impedite capacità motorie o sensoriali; pertanto, devono essere rispettate le prescrizione disposte dallo stesso D.M.
5. Per quanto riguarda la posa in opera, la sigillatura tra i telai fissi metallici ed il contesto edile adiacente sarà eseguita impiegando sigillanti al silicone o al Tiokol, avendo cura di realizzare giunti di larghezza non inferiore a 3 mm e non superiore a 7 mm con profondità minima di 6 mm. Il cordone di sigillatura è supportato da apposito materiale di riempimento inerte, elastico ed a celle chiuse.

Art. 12 - Opere da vetraio

1. La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.
2. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.
3. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.
4. Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo, ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.
5. L'Impresa ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri passatile dalla Direzione dei Lavori, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima le eventuali

discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo.
Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione dei Lavori, sarà a carico dell'Impresa.

Art. 13 - Pareti in cartongesso

1. I tramezzi dovranno avere uno spessore totale compreso tra 8 e 14,5 cm, e dovranno essere eseguiti con intelaiatura metallica con lamierino zincato dello spessore di 6/10 di mm; rivestimento sulle due facce con lastre doppie di cartongesso, dello spessore non inferiore a 12,5 mm, fissate alla struttura metallica con viti autoperforanti; giunzioni finite con sigillatura eseguita con idoneo composto ed armata con nastro di fibra di vetro.
   Il tutto come meglio specificato nel Disciplinare di progetto.
2. La normativa di riferimento per la posa in opera è la UNI 11424.

Art. 14 - Controsoffitti in cartongesso

1. Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti e di evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, crinature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione dei Lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Impresa il rifacimento, a carico di quest'ultima, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature, ecc.).
2. La posa in opera sarà eseguita con strumenti idonei ed in accordo con le raccomandazioni delle case produttrici, comprenderà inoltre tutti i lavori necessari per l'inserimento dei corpi illuminanti, griglie di aspirazione, antincendio e quanto altro richiesto per la perfetta funzionalità di tutti gli impianti presenti nell'opera da eseguire, nonché i necessari raccordi con le volte.
3. Qualora si rendesse necessario l'uso del controsoffitto per la realizzazione di corpi appesi (apparecchi illuminanti, segnaletica, macchine di condizionamento, etc.) verranno eseguiti, a carico dell'appaltatore, adeguati rinforzi della struttura portante delle lastre di controsoffitto mediante l'uso di tiranti aggiuntivi; questi tiranti dovranno essere fissati, in accordo con le richieste del direttore dei lavori, in punti di tenuta strutturale e con sistemi di ancoraggio che garantiscano la necessaria stabilità.
4. I controsoffitti in cartongesso devono essere fissati, mediante viti autoperforanti, a una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio, secondo le prescrizioni progettuali, o tramite pendini a molla o staffe.
   Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli e tra i pannelli e le pareti della stanza. A posa ultimata le superfici devono risultare perfettamente lisce.
5. La normativa di riferimento è:
   UNI EN 13964 - Controsoffitti. Requisiti e metodi di prova.

Art. 15 - Carpenteria metallica

1. I requisiti per l'esecuzione di strutture di acciaio, al fine di assicurare un adeguato livello di resistenza meccanica e stabilità, di efficienza e di durata, devono essere conformi alle UNI EN 1090-2, “Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio”, per quanto non in contrasto con le NTC 2018.
2. Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si deve 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 devono essere opportunamente protette.

3. Il montaggio in opera di tutte le strutture è effettuato in conformità a quanto previsto nella relazione di calcolo ed 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 deve essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.
4. L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.
5. Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata.
6. Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento. Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.
   Nel caso di parti inaccessibili o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovraspessori.

Art. 16 - Massetti e sottofondi

1. Il sottofondo è lo strato di materiali con funzione di costipazione del terreno e sostegno della struttura sovrastante. Il sottofondo può essere monostrato (ssolo massetto di finitura) o bistrato (massetto di finitura e strato di isolamento).
   Il massetto è lo strato di materiali con funzioni di livellamento, ricezione della pavimentazione finale o direttamente manto di usura.
2. Il sottofondo e/o massetto deve essere eseguito a perfetta regola d'arte, steso, battuto, spianato e lisciato fino a renderlo perfettamente planare, strutturalmente omogeneo e solido, nello spessore opportuno, ed essere reso in opera finito e funzionante, pronto per ricevere la posa della pavimentazione.
   La realizzazione deve essere particolarmente curata al fine di eliminare le camere d'aria, sacche o bolle che potrebbero venirsi a creare; deve inoltre ricoprire tubazioni e canali correnti sugli orizzontamenti.
3. Il sottofondo e/o massetto deve avere una stagionatura minima di 28 giorni, eventualmente riducibile o aumentabile se, a giudizio della D.L. il conglomerato si presenterà completamente asciutto e privo di umidità (riscontrabile anche con specifiche prove tecniche).
4. Nella realizzazione di massetti di superficie superiore ai 50 mq devono essere previsti dei giunti di dilatazione che dovranno essere realizzati mediante la posa di guarnizioni di resina poliuretanica.
5. Qualora si dovesse interrompere il getto dei suddetti massetti da un giorno all'altro, il taglio di giunzione dovrà essere verticale, netto e non inclinato, con rete metallica passante, per evitare sollevamenti sul giunto in caso di espansione del massetto.

5. Le normative di riferimento sono:
   UNI 10329 Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili;
   UNI EN 13318 Massetti e materiali per massetti - Definizioni;
   UNI EN 13813 Massetti e materiali per massetti - Materiali per massetti - Proprietà e requisiti.

Art. 17 - Pavimenti in ceramica

1. Le pavimentazioni si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
   - pavimentazioni su strato portante;
   - pavimentazioni su terreno (dove, cioè, la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).
   Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dagli strati funzionali di seguito descritti.
2. La pavimentazione su strato portante avrà come elementi o strati fondamentali:
   - lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
   - lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
   - lo strato ripartitore, con la funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni, qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
   - lo strato di collegamento, con la funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
   - 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:
   - strato di impermeabilizzante, con la funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi e ai vapori;
   - strato di isolamento termico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
   - strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
   - strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (spesso questo strato ha anche funzione di strato di collegamento).
3. La pavimentazione su terreno avrà come elementi o strati funzionali:
   - il terreno (suolo), con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
   - lo strato impermeabilizzante (o drenante);
   - lo strato ripartitore;
   - gli strati di compensazione e/o pendenza;
   - il rivestimento.
   A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni, possono essere previsti altri strati complementari.

4. Le operazioni di posa in opera di pavimentazioni interne o esterne con strato collante si articolano nelle seguenti fasi, di seguito descritte nel dettaglio:
   - preparazione della superficie di appoggio;
   - preparazione del collante;
   - stesa del collante e collocazione delle piastrelle;
   - stuccatura dei giunti e pulizia.

   La superficie di fissaggio deve essere ben pulita e perfettamente piana, senza fessurazioni e screpolature. In caso contrario, devono essere eliminate le eventuali deformazioni utilizzando specifici materiali rasanti. Le parti non bene attaccate devono essere rimosse con molta cura.
   Le caratteristiche del collante devono rispettare le prescrizioni progettuali ed essere compatibili con il tipo di piastrella da fissare, ferme restando le eventuali indicazioni del direttore dei lavori.
   L'impasto del collante deve essere perfettamente omogeneo, sufficientemente fluido e di facile applicazione. Nella stesa e nella preparazione devono essere rispettate le istruzioni dei fornitori, per quanto concerne non solo il dosaggio, ma anche il tempo di riposo (normalmente 10-15 minuti).
   Si evidenzia che, dal momento dell'impasto, la colla è utilizzabile per almeno tre ore. Anche per questo dato, che può dipendere dalle condizioni ambientali, in particolare dalla temperatura, conviene, comunque, fare riferimento alle specifiche tecniche dei fornitori.
   Il collante deve essere applicato con un'apposita spatola dentellata che consente di regolare lo spessore dello strato legante e di realizzare una superficie con solchi di profondità appropriata a delimitare le zone di primo contatto fra lo strato legante e le piastrelle.
   Quando la piastrella viene appoggiata e pressata sulla superficie del collante, tale zona si allarga, fino ad interessare, aderendovi, gran parte della faccia della piastrella. Occorre, quindi, applicare il collante, volta per volta, in superfici limitate, controllando ogni tanto che l'adesivo non abbia ridotto il proprio potere bagnante. Questo controllo si può effettuare staccando una piastrella subito dopo l'applicazione e verificando l'adesione del collante alla superficie d'attacco, oppure appoggiando i polpastrelli della mano al collante. Se tale controllo non è soddisfacente, è necessario rinnovare la superficie dell'adesivo mediante applicazione di uno strato fresco.
   L'operazione di stuccatura dei giunti, con cemento bianco specifico per fughe, deve essere effettuata mediante una spatola di gomma o di materiale plastico, in modo da ottenere un riempimento completo dei giunti.
   Una prima pulizia della pavimentazione deve essere effettuata mediante spugna umida. Successivamente si può procedere ad una pulizia più accurata usando prodotti per la pulizia dei pavimenti.

Art. 18 - Pavimenti in masselli cls

1. Per la realizzazione di una pavimentazione in masselli di calcestruzzo, è opportuno procedere alla verifica del piano di finitura della massicciata, accertando la rispondenza delle caratteristiche del terreno e la sua compattazione in base ai carichi cui la pavimentazione sarà sottoposta.
   Inoltre per evitare ristagni d'acqua e precoce ammaloramento della pavimentazione è buona norma realizzare pavimentazioni la cui pendenza non deve mai essere inferiore all'1%. Si raccomanda pertanto una pendenza minima dell'1,5%. Le tolleranze dimensionali massime ammissibili per il piano di finitura del sottofondo sono di +/- 15 mm.
2. Prima della posa in opera della pavimentazione, va effettuata la posa in opera dei cordoli, su fascia di allettamento in calcestruzzo, e la posa eventuale dei geotessuti.
   In seguito sarà realizzato un letto di sabbia con sabbia di origine alluvionale o proveniente dalla

frantumazione di rocce ad elevata resistenza meccanica e non alterabili. Da evitare assolutamente i granulati di rocce calcaree o comunque tenere. La posa in opera su malta cementizia è sempre sconsigliata ed è assolutamente da evitare in caso di traffico veicolare. La sabbia di allettamento compattata dovrà risultare di spessore compreso tra 2,5 e 4,5 cm.

3. La pavimentazione viene eseguita mediante la semplice posa per accostamento a secco dei masselli su allettamento di sabbia. La posa dei masselli può essere eseguita manualmente o a mezzo di macchine avente lo scopo di collocare ed assiemare i masselli sul piano di allettamento secondo procedure o schemi di posa prestabiliti. E' buona norma ricordare che per carichi veicolari sono da evitare schemi di posa a giunti non sfalsati, ma preferire uno schema a spina di pesce che risulti in diagonale a 45° rispetto alla direzione principale di marcia. La posa in opera deve essere condotta in modo tale da mantenere sempre un “fronte aperto” per la posa dei masselli successivi, onde evitare l'inserimento forzato. Si consiglia, infine, di prelevare gli elementi in fase di posa, da almeno tre bancali di confezionamento diversi al fine di esaltarne correttamente ed uniformemente la naturale variabilità cromatica.
4. La sigillatura dei giunti è fondamentale per la buona riuscita della pavimentazione. Infatti l'attrito determinato dalla sabbia nei giunti provoca il fondamentale effetto dell'autobloccanza, cioè della capacità di distribuzione del carico da un massello ai masselli vicini. Questa operazione consiste nel procedere al pre-intasamento dei giunti con sabbia naturale fine ed asciutta. La sabbia va stesa e distribuita in modo omogeneo su tutta la superficie da vibrocompattare.
   La vibrocompattazione della pavimentazione verrà eseguita sul rivestimento (masselli) con idonea macchina e ha lo scopo di allettare i masselli nello strato di sabbia, garantendo inoltre un primo assestamento della sabbia nei giunti. E' buona norma effettuare almeno 3 passaggi in senso trasversale, dal basso verso l'alto, per garantire uniformità di compattazione.
   Al termine della vibrocompattazione si procederà all'intasamento finale dei giunti con ulteriore stesura di sabbia. Tale operazione viene eseguita manualmente o con macchine. Per consentire un migliore e più efficace intasamento dei giunti sotto carico di traffico, la sabbia di intasamento deve essere lasciata sulla pavimentazione il più a lungo possibile.

Art. 19 - Opere in ferro

1. Per realizzare le opere in ferro, l'Appaltatore dovrà senza compenso esibire i disegni particolareggiati ed i relativi campioni da sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori.
2. La lavorazione dovrà essere accurata ed eseguita a perfetta regola d'arte specie per quanto concerne le saldature, i giunti, le forgiature, ecc.
   Saranno rifiutate tutte quelle opere, o parte di esse, che presentassero il più leggero indizio di imperfezione.
3. Ogni opera in ferro dovrà essere fornita previ procedimenti di verniciatura a due mani di antiruggine a seconda delle caratteristiche dell'opera stessa.
4. Le opere in ferro saranno munite di tutte le guarnizioni chiudenti e congegni necessari per il loro funzionamento come cariglioni, crichetti a molla, catenelle e leve, catenacciuoli di ferro ecc. nonché serrature a chiave ed a cricca, ove occorrano, e di tutti gli accessori, con zanche, mazzette o simili occorrenti per la posa.
5. A posa ultimata si dovrà provvedere alla revisione e piccole riparazioni che dovessero rendersi necessarie.

Art. 20 - Rivestimenti di pareti

1. I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei Lavori.
   Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.
   Pertanto, i materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo aver abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno allettati con malta cementizia normale, nelle qualità necessarie e sufficienti.
   Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

Art. 21 - Zoccolino battiscopa

1. Gli zoccolini battiscopa, nella forma e nel materiale (legno, plastica, marmo, gres, ceramica, ecc.) dipendente dal tipo di pavimentazione, possono essere fissati alle pareti con:
   - malta cementizia;
   - colla utilizzata per l'esecuzione delle pavimentazioni;
   - silicone, chiodini;
   - viti ad espansione.
   Gli zoccolini dovranno avere le seguenti caratteristiche dimensionali:
   - altezza 8-10 cm per il marmo, 10-15 cm per gli elementi in plastica, 7-8 cm per gli elementi in legno o simolare;
   - spessore 1-2 cm.
   La posa in opera degli zoccolini battiscopa in gres, ceramica, marmo con malta cementizia (o colla) deve essere completata con la stuccatura, la stilatura e la suggellatura dei giunti con cemento bianco specifico per fughe.
   La posa in opera degli zoccolini in pvc o legno deve essere completata con la siliconatura con apposito prodotto verniciabile e pitturazione dello stesso dove l'elemento zoccolino si distacchi troppo dalla parete di riferimento.

Art. 22 – Verniciature di varia natura

1. Tutta l'attrezzatura che si prevede di usare per le operazioni di verniciatura o di tinteggiatura deve essere sottoposta all'approvazione della direzione dei lavori.
   I pennelli e i rulli devono essere del tipo, della superficie e delle dimensioni adatte alle vernici che si impiegheranno e al tipo di lavoro che si sta eseguendo e non dovranno lasciare impronte.
   L'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo (air-less) deve essere corredata da pistole di tipo idoneo ad ogni
   singolo impiego.
   Tutta l'attrezzatura, infine, deve essere mantenuta sempre in ottime condizioni di funzionamento. Si raccomanda, perciò, la pulizia più accurata per il successivo riutilizzo.
2. L'appaltatore dovrà predisporre dei campioni dei supporti, possibilmente dello stesso materiale, sul quale saranno applicati i prodotti vernicianti o pitture con i trattamenti secondo i cicli previsti in più tonalità di tinte, per consentire alla direzione dei lavori di operare una scelta.
   Secondo le disposizioni impartite, si dovrà completare un pannello, un tratto di muratura o un

locale completo. La totalità del lavoro potrà procedere solo dopo l'approvazione della direzione dei lavori.
L'elemento scelto come campione servirà come riferimento al quale si dovrà uniformare l'intera opera da eseguire.

3. Le operazioni di tinteggiatura o di verniciatura devono essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (asportazione di carta da parati, asportazione di tempere, carteggiatura, lavaggio sgrassante, lavatura, neutralizzazione, rasatura, raschiature, maschiettatura, sabbiatura e/ scrostatura, spolveratura, spazzolatura, stuccature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.
4. Le superfici murarie nuove devono essere prive di qualsiasi residuo di lavorazione precedente a quello del rivestimento protettivo o decorativo.
   Le superfici metalliche nuove devono essere prive di calamina, ruggine, incrostazioni di malta, grassi, residui oleosi o untuosi e non essere trattati con pitture di fondo antiruggine o wash primer.
   Le superfici dei manufatti lignei devono essere prive di tracce di residui untuosi o di pitture di fondo, nonché prive di fessurazioni e irregolarità trattate con mastici o stucchi non idonei.
5. La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti deve avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.
6. L'applicazione dei prodotti vernicianti non deve essere effettuata su superfici umide. L'intervallo di tempo fra una mano e la successiva deve essere - salvo diverse prescrizioni - di 24 ore, la temperatura ambiente non deve superare i 40 °C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50 °C, con un massimo di 80% di umidità relativa. In generale, ogni strato di pittura deve essere applicato dopo l'essiccazione dello stato precedente e comunque secondo le esigenze richieste dagli specifici prodotti vernicianti impiegati. La verniciatura, soprattutto per le parti visibili, non deve presentare colature, festonature e sovrapposizioni anormali. Le modalità di applicazione possono essere a pennello e a spruzzo.

7. Nell'applicazione a pennello ciascuna mano deve essere applicata pennellando in modo che aderisca completamente alla superficie. La vernice deve essere tirata in maniera liscia e uniforme, senza colature, interruzioni, bordi sfuocati o altri difetti e in modo da risultare compatta e asciutta prima che venga applicata la seconda mano. Bisognerà osservare il tempo minimo indicato dal produttore per l'applicazione fra una mano e l'altra.

   L'applicazione a spruzzo deve essere effettuata prima in un senso e quindi nel senso opposto, fino a coprire tutta la superficie. La vernice che deve essere impiegata dovrà essere solo del tipo a spruzzo. Si dovranno ricoprire opportunamente le superfici circostanti, perché non si abbiano a sporcare altri manufatti.
8. Le opere di verniciatura su manufatti metallici devono essere precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate. Deve quindi essere applicata almeno una mano di vernice protettiva e un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e del colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.
9. Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto e alle successive fasi di preparazione, si deve attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci, trascorso il quale si può procedere all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o di una mano di

fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e delle caratteristiche fissate.

10. Le opere verniciate devono essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione. La pitturazione deve essere eseguita sempre in ambiente protetto dagli agenti atmosferici che possono pregiudicare l'essiccamento della vernice e nelle condizioni di umidità e di temperatura dell'ambiente indicate dal produttore della vernice o della pittura.
11. L'appaltatore ha l'obbligo di non scaricare in fognatura e di non disperdere nell'ambiente il prodotto e/o il contenitore.
    In caso di spargimenti occorre assorbire con sabbia. I rifiuti derivanti, classificabili come speciali, devono essere smaltiti in apposite discariche autorizzate rispettando le normative locali e nazionali in vigore e ottenendo preventivamente l'autorizzazione degli enti preposti.

Art. 23 - Tinteggiature con idropittura

1. Tutta l'attrezzatura che si prevede di usare per le operazioni di verniciatura o di tinteggiatura deve essere sottoposta all'approvazione della direzione dei lavori.
   I pennelli e i rulli devono essere del tipo, della superficie e delle dimensioni adatte alle vernici che si impiegheranno e al tipo di lavoro che si sta eseguendo e non dovranno lasciare impronte.
   L'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo (air-less) deve essere corredata da pistole di tipo idoneo ad ogni singolo impiego.
   Tutta l'attrezzatura, infine, deve essere mantenuta sempre in ottime condizioni di funzionamento. Si raccomanda, perciò, la pulizia più accurata per il successivo riutilizzo.
2. L'appaltatore dovrà predisporre dei campioni dei supporti, possibilmente dello stesso materiale, sul quale saranno applicati i prodotti vernicianti o pitture con i trattamenti secondo i cicli previsti in più tonalità di tinte, per consentire alla direzione dei lavori di operare una scelta.
   Secondo le disposizioni impartite, si dovrà completare un pannello, un tratto di muratura o un locale completo. La totalità del lavoro potrà procedere solo dopo l'approvazione della direzione dei lavori.
   L'elemento scelto come campione servirà come riferimento al quale si dovrà uniformare l'intera opera da eseguire.
3. Le operazioni di tinteggiatura o di verniciatura devono essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (asportazione di carta da parati, asportazione di tempere, carteggiatura, lavaggio sgrassante, lavatura, neutralizzazione, rasatura, raschiature, maschiettatura, sabbiatura e/ scrostatura, spolveratura, spazzolatura, stuccature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.
4. Le superfici murarie nuove devono essere prive di qualsiasi residuo di lavorazione precedente a quello del rivestimento protettivo o decorativo.
   Le superfici metalliche nuove devono essere prive di calamina, ruggine, incrostazioni di malta, grassi, residui oleosi o untuosi e non essere trattati con pitture di fondo antiruggine o wash primer.
   Le superfici dei manufatti lignei devono essere prive di tracce di residui untuosi o di pitture di fondo, nonché prive di fessurazioni e irregolarità trattate con mastici o stucchi non idonei.
5. La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti deve avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.
6. La tinteggiatura deve essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc.,

in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione e nei modi indicati dal produttore.

7. Se la tinteggiatura con idropittura è a base di cemento, deve essere eseguita direttamente sull'intonaco o su calcestruzzo, previa accurata pulizia delle superfici.
   La tinteggiatura deve essere eseguita a due mani.
   L'applicazione non può essere eseguita su superfici già tinteggiate a calce se non previa rimozione di questa.
8. Se l'idropittura è a base di resine sintetiche, deve essere anzitutto applicata, sulle superfici da trattare, una mano di fondo isolante, impiegando il prodotto consigliato dal produttore.
   Dopo la completa essiccazione della mano di preparazione, si deve procedere all'applicazione delle due mani di tinta, intervallate l'una dall'altra di almeno 12 ore. L'applicazione può essere eseguita sia a pennello che a rullo.
   Lo spessore minimo dello strato secco per ciascuna mano deve essere di 20 microns per gli interni e di 35
   microns per gli esterni.
9. La tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni, altamente traspirante, adatta per tutte le superfici murali, vecchie e nuove, composta da albume, latte, carbonati di calcio e altre polveri naturali, deve essere effettuata mediante preparazione del supporto con spazzolatura e pulizia della superficie. Prima dell'applicazione, se l'intonaco è asciutto, è necessario inumidire la superficie con acqua. Infine, occorre applicare minimo due mani a pennello, diluendo con circa il 15-25% di acqua.
10. Le opere verniciate devono essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione. La pitturazione deve essere eseguita sempre in ambiente protetto dagli agenti atmosferici che possono pregiudicare l'essiccamento della vernice e nelle condizioni di umidità e di temperatura dell'ambiente indicate dal produttore della vernice o della pittura.
11. L'appaltatore ha l'obbligo di non scaricare in fognatura e di non disperdere nell'ambiente il prodotto e/o il
    contenitore.
    In caso di spargimenti occorre assorbire con sabbia. I rifiuti derivanti, classificabili come speciali, devono essere smaltiti in apposite discariche autorizzate rispettando le normative locali e nazionali in vigore e ottenendo preventivamente l'autorizzazione degli enti preposti.

Art. 24 - Pareti divisorie modulari

1. La parete divisoria modulare dovrà essere composta da montanti verticali in alluminio e giunti orizzontali in metallo. La struttura interamente assemblata è posizionata all'interno di due correnti in acciaio preverniciato, entrambi rifiniti da una guarnizione morbida in PVC di colore nero per migliorare l'abbattimento acustico della parete.
   L'intera struttura deve potere per accogliere qualsiasi tipo di distribuzione elettrica, telefonica, ecc. Tutte le superfici devono essere conformi alle attuali normative vigenti, riguardanti l'emissione di sostanze tossiche e nocive quali la formaldeide (pannelli in classe E1). Le pannellature cieche, le cornici delle porte e i telai dei vetri, posizionati a scatto lungo il montante verticale della struttura con particolari ganci in PVC ignifughi, sono facilmente ispezionabili.
   Un distanziatore in alluminio regolabile, posizionato tra le linee di fuga delle pannellature, deve garantire un ottimo allineamento dei pannelli.
   La modularità deve consentire l'inserimento, lo spostamento o il riadattamento di ogni elemento della parete, in qualunque posizione e in qualsiasi momento, secondo le particolari specifiche

d'utenza.

2. Le pareti divisorie devono essere costruite secondo le normative di sicurezza e d'accessibilità vigenti, ovvero:
   - antinfortunistica;
   - antincendio;
   - insonorizzazione;
   - accesso disabili.
   - oltre a quelle acustiche previste dal progetto.

Art. 25 - Trasporti

1. La movimentazione del materiale nell'ambito di cantiere deve avvenire a mano o con l'ausilio di mezzi meccanici.
   Se la movimentazione avviene a mano o con l'ausilio di piccoli attrezzature da lavoro (pala, carriola, carderella, secchi etc.), si deve procedere dall'alto verso il basso, attuando le opportune cautele al fine di evitare cadute incontrollate di materiale, caricandolo sugli idonei mezzi di trasporto, quali per esempio, secchi, carrette, moto carrette, benne di mezzi d'opera o altro. Se l'operazione viene effettuata con la pala, il materiale da sollevare deve essere di dimensione e peso idonei rispetto alla dimensione della pala stessa. Per il superamento dei dislivelli, si devono utilizzare degli elevatori (piattaforme, carrelli elevatori, montacarichi, gru a torre etc.) e qualora si movimentino carichi con la carriola si devono realizzare idonee passerelle o andatoie con pannelli di legno o similari.
   La movimentazione con mezzi meccanici deve essere effettuata da personale qualificato e formato, che utilizzi attrezzature e mezzi d'opera certificati e collaudati.
2. La gestione e l'utilizzo dei materiali di scavo avverrà secondo quanto previsto dal progetto e nel rispetto del D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii e D.M. 161/2012 in materia di rifiuti e terre rocce da scavo.
   Il trasporto del materiale scavato deve essere accompagnato dalla documentazione dovuta ai sensi dell'allegato 6 del D.M. 161/2012.

Art. 26 - Apparecchi sanitari

1. Tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alla campionatura presentata e approvata dalla Direzione dei lavori e dovranno essere poste in opera complete di tutti gli accessori richiesti per il loro perfetto funzionamento.
   L'installazione degli apparecchi sanitari deve rispettare gli spazi minimi di rispetto previsti dall'appendice O della norma UNI 9182 - Edilizia. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Progettazione, installazione e collaudo.
   In particolare:
   - lo spazio antistante l'apparecchio sanitario deve essere profondo almeno 55 cm;
   - il WC deve distare dalla parete laterale almeno 15 cm;
   - il bidè deve distare dalla parete laterale almeno 20 cm.
   - la tazza WC e il bidè devono essere distanti almeno 20 cm;
   - la tazza WC, il bidè e il lavandino devono essere distanziati almeno 10 cm;
   -il bidèt deve distare dalla doccia o vasca almeno 20 cm;
   - il WC deve distare dalla doccia o vasca almeno 10 cm.
   I supporti di fissaggio, a pavimento o a parete, devono garantire la stabilità dell'apparecchio durante il suo uso, soprattutto se di tipo sospeso.
   Gli apparecchi metallici devono essere collegati al conduttore di protezione, a sua volta collegato

a rete di messa a terra.
Le prese di corrente in prossimità degli apparecchi sanitari devono avere requisiti tali da impedire la folgorazione elettrica.
Gli apparecchi sanitari devono essere idoneamente desolidarizzati in conformità all'appendice P della norma UNI 9182.

2. Nella collocazione degli apparecchi sanitari, si adotteranno i seguenti accorgimenti:
   - i lavabi devono avere il piano superiore posto a 80 cm dal calpestio ed essere sempre senza colonna con sifone, preferibilmente del tipo accostato o incassato a parete;
   - i WC e i bidè preferibilmente sono di tipo sospeso. In particolare, l'asse della tazza WC o del bidè deve essere posto a una distanza minima di 40 cm dalla parete laterale, il bordo anteriore a 75÷80 cm dalla parete posteriore e il piano superiore a 45÷50 cm dal calpestio.
   Qualora l'asse della tazza WC o del bidè sia distante più di 40 cm dalla parete, si deve prevedere, a 40 cm dall'asse dell'apparecchio sanitario, un maniglione o corrimano per consentire il trasferimento.
   La doccia deve essere a pavimento, dotata di sedile ribaltabile e doccia a telefono.
3. Nei locali igienici deve inoltre essere prevista l'attrezzabilità con maniglioni e corrimano orizzontali e/o verticali in vicinanza degli apparecchi.
   Nei servizi igienici dei locali aperti al pubblico è necessario prevedere e installare il corrimano in prossimità della tazza WC, posto ad altezza di 80 cm dal calpestio, e di diametro 3-4 cm. Se fissato a parete, deve essere posto a 5 cm dalla stessa.
4. Negli alloggi di edilizia residenziali nei quali è previsto il requisito della visitabilità, il servizio igienico si intende accessibile se è consentito almeno il raggiungimento di una tazza WC e di un lavabo, da parte di persona su sedia a ruote.
   Per raggiungimento dell'apparecchio sanitario si intende la possibilità di arrivare sino alla diretta prossimità di esso, anche senza l'accostamento laterale per la tazza WC e frontale per il lavabo.

Art. 27 - Isolamento termico con lana minerale

1. La posa in opera deve avvenire secondo le prescrizioni stabilite dalle ditte produttrici dei materiali; in particolare deve essere posta attenzione alla corretta realizzazione delle giunzioni, soprattutto nei punti critici, devono essere assicurati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo.

Art. 28 - Isolamento acustico

1. La posa in opera deve avvenire secondo le prescrizioni stabilite dalle ditte produttrici dei materiali; in particolare deve essere posta attenzione alla corretta realizzazione delle giunzioni, soprattutto nei punti critici.
2. Il materiale una volta messo in opera dovrà costituire uno strato continuo ed integro.
3. Se il sistema di isolamento prevede l'accoppiamento di più materiali occorrerà porre attenzione al verso della posa, specificato nelle schede dei prodotti.
4. Per quanto concerne l'isolamento del solaio, i teli isolanti vanno risvoltati a parete per uno spessore almeno pari a quello del massetto più quello della pavimentazione finale.

CAPO 2
NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Art. 29 - Rimozioni e demolizioni controsoffittature
1. La demolizione di controsoffitti di qualsiasi tipo e natura, compreso l'onere del ponteggio, lo sgombero e il trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta, deve essere quantificata a metro quadrato di superficie demolita.

Art. 30 - Rimozioni e demolizioni infissi
1. La demolizione degli infissi verrà valutata a corpo per ciascun elemento; la superficie dei serramenti verrà valutata a luce netta, comprendendo però nel prezzo la rimozione dell'eventuale cassa e controcassa, dei coprigiunti e delle eventuali parti murate.

Art. 31 - Rimozioni e demolizioni intonaci e rivestimenti
1. La demolizione, a qualsiasi altezza, degli intonaci dovrà essere computata secondo l'effettiva superficie (mq) asportata detraendo, eventuali aperture dimensionalmente pari o superiori a 2 mq, misurata la luce netta, valutando a parte la riquadratura solo nel caso in cui si tratti di murature caratterizzate da uno spessore maggiore di 30 cm.

Art. 32 - Rimozioni e demolizioni murature
1. La demolizione delle murature verrà quantificata a volume di muratura demolita, comprensiva di intonaci e rivestimenti a qualsiasi altezza; tutti i fori, pari o superiori a 2 mq, verranno sottratti. Potrà essere accreditata come demolizione in breccia quando il vano utile da ricavare non supererà la superficie di 2 mq, ovvero, in caso di demolizione a grande sviluppo longitudinale, quando la larghezza non supererà i 30 cm.
   L'appaltatore potrà re-impiegare i materiali di recupero, valutandoli come nuovi, in sostituzione di quelli che egli avrebbe dovuto approvvigionare ossia, considerando lo stesso prezzo fissato per quelli nuovi oppure, in assenza del prezzo, utilizzando il prezzo commerciale detratto, in ogni caso, del ribasso d'asta. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto dall'importo netto dei lavori.

Art. 33 - Rimozioni e demolizioni pavimenti
1. Dovrà essere quantificata, indipendentemente dal genere e dal materiale del pavimento, la superficie compresa tra le pareti intonacate dell'ambiente; la misurazione comprenderà l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. In tale rimozione è compreso l'onere della, eventuale, demolizione dello zoccolino battiscopa indipendentemente dalla natura.

Art. 34 - Rimozioni e demolizioni tramezzi
1. Dovrà essere valutata l'effettiva superficie (mq) dei tramezzi, o delle porzioni realmente demolite, comprensive degli intonaci o rivestimenti; detraendo eventuali aperture dimensionalmente pari o superiori a 2 mq.

Art. 35 - Rimozioni e demolizioni sanitari
1. La demolizione verrà valutata a corpo, per ciascun elemento, qualsiasi tipo di apparecchio sanitario sia da rimuovere; nel prezzo saranno comprese tutte le parti accessorie, le rubinetterie, le smurature degli ancoraggi e gli eventuali supporti murari.

Art. 36 - Murature in laterizio

1. Tutte le murature in genere dovranno essere misurate geometricamente, a volume od a superficie, in riferimento alla specifica categoria e in base a misure prese sul vivo ovvero escludendo gli intonaci. Dovranno essere detratti tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 mq e i vuoti di canne fumarie, canalizzazioni ecc., caratterizzati da una sezione superiore a 0,25 mq, in quest'ultimo caso rimarrà all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Dovrà, inoltre, essere detratto il 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.
2. I prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, s'intenderanno comprensivi di rinzaffo delle facce visibili dei muri. Il rinzaffo dovrà essere sempre eseguito e sarà compreso nel prezzo unitario, anche nel caso di muri che dovranno essere poi caricati a terrapieni; per questi ultimi dovrà, inoltre, essere compresa la, eventuale, formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.
3. I prezzi della muratura di qualsiasi specie si intenderanno compresi di ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.
4. Le murature, qualunque sia la loro curvatura in pianta o in sezione anche se costruite sotto raggio, non potranno essere comprese nella categoria delle volte; dovranno essere pertanto, valutate con i prezzi delle murature rotte senza alcuna maggiorazione di compenso.
5. Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, dovranno essere 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 a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.
   Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata dovrà essere considerata della stessa natura della muratura.
6. Le murature di mattoni ad una testa od in foglio dovranno essere misurate a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 mq, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la D.L. ritenga opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.
7. Le volte, gli archi e le piattabande, in mattone in spessore superiore ad una testa, dovranno essere pagati a volume (m^3) e, a secondo del tipo, struttura e provenienza dei materiali impiegati, con i prezzi di elenco con i quali si intendono remunerate tutte le forniture, e le lavorazioni per fornire la struttura voltata finita con tutti i giunti delle facce viste frontali e dell'intradosso profilati e stuccati.
   Le volte, gli archi e le piattabande in mattoni in foglio o ad una testa dovranno essere liquidate a superficie (mq), come le analoghe murature.

Art. 37 - Infissi in pvc

1. Gli infissi in PVC saranno valutati singolarmente (cadauno) ovvero al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e

prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

2. Il direttore dei lavori potrà eseguire prove di accettazione su campioni di infissi prelevati casualmente in cantiere per accertare la rispondenza dei materiali forniti alle prescrizioni contrattuali.
   Sui campioni devono essere effettuate almeno le seguenti prove, alcune specifiche per gli infissi esterni:
   - permeabilità all'aria;
   - tenuta all'acqua;
   - resistenza al carico del vento;
   - resistenza all'apertura e alla chiusura ripetuta;
   - calcolo della trasmittanza termica;
   - isolamento termico.
3. Le normative di riferimento sono:
   a. Prove in laboratorio:
      UNI EN 1026 - Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Metodo di prova;
      UNI EN 1027 - Finestre e porte - Tenuta all'acqua. Metodo di prova;
      UNI EN 12211 - Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Metodo di prova.
   b. Classificazioni in base alle prestazioni:
      UNI EN 12207 - Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Classificazione;
      UNI EN 12208 - Finestre e porte - Tenuta all'acqua. Classificazione;
      UNI EN 12210 - Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Classificazione.
   c. Prove di resistenza al fuoco:
      UNI EN 1634-1 - Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili;
      UNI EN 1634-3 - Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttive. Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura;
   d. Trasmittanza termica:
      UNI EN ISO 10077-1 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmittanza termica. Parte 1: Generalità;
      UNI EN ISO 10077-2 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo numerico per i telai;
      UNI EN ISO 12567-1 - Isolamento termico di finestre e porte. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Finestre e porte complete;
      UNI EN ISO 12567-2 - Isolamento termico di finestre e di porte. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Parte 2: Finestre da tetto e altre finestre sporgenti;
   e. Resistenza all'effrazione:
      UNI EN 1628 - Porte pedonali, finestre, facciate continue, inferiate e chiusure oscuranti - Resistenza all'effrazione - Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico statico;
      UNI EN 1629 - Porte pedonali, finestre, facciate continue, inferiate e chiusure oscuranti - Resistenza all'effrazione - Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico dinamico;
      UNI EN 1630 - Porte pedonali, finestre, facciate continue, inferiate e chiusure oscuranti -

Resistenza all'effrazione - Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'azione manuale di effrazione;

f. Resistenza all'esplosione:
UNI EN 13123-1 - Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Tubo da onda d'urto (shock-tube);
UNI EN 13123-2 - Finestre, porte e chiusure oscurant. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Parte 2: Prova all'aperto;
UNI EN 13124-1 - Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Tubo da onda d'urto (shock- tube);
UNI EN 13124-2 - Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Parte 2: Prova all'aperto.

Art. 38 - Infissi in alluminio o leghe leggere

1. Gli infissi di alluminio o in leghe leggere saranno valutati singolarmente (cadauno) ovvero al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.
2. Il direttore dei lavori potrà eseguire prove di accettazione su campioni di infissi prelevati casualmente in cantiere per accertare la rispondenza dei materiali forniti alle prescrizioni contrattuali.
   Sui campioni devono essere effettuate almeno le seguenti prove, alcune specifiche per gli infissi esterni:
   - permeabilità all'aria;
   - tenuta all'acqua;
   - resistenza al carico del vento;
   - resistenza all'apertura e alla chiusura ripetuta;
   - calcolo della trasmittanza termica;
   - isolamento termico.
3. Le normative di riferimento sono:
   a. Prove in laboratorio:
      UNI EN 1026 - Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Metodo di prova;
      UNI EN 1027 - Finestre e porte - Tenuta all'acqua. Metodo di prova;
      UNI EN 12211 - Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Metodo di prova.
   b. Classificazioni in base alle prestazioni:
      UNI EN 12207 - Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Classificazione;
      UNI EN 12208 - Finestre e porte - Tenuta all'acqua. Classificazione;
      UNI EN 12210 - Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Classificazione.
   c. Prove di resistenza al fuoco:
      UNI EN 1634-1 - Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili;
      UNI EN 1634-3 - Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttive. Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura;

d. Trasmittanza termica:
   UNI EN ISO 10077-1 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmittanza termica. Parte 1: Generalità;
   UNI EN ISO 10077-2 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo numerico per i telai;
   UNI EN ISO 12567-1 - Isolamento termico di finestre e porte. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Finestre e porte complete;
   UNI EN ISO 12567-2 - Isolamento termico di finestre e di porte. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Parte 2: Finestre da tetto e altre finestre sporgenti;
e. Resistenza all'effrazione:
   UNI EN 1628 - Porte pedonali, finestre, facciate continue, inferiate e chiusure oscuranti - Resistenza all'effrazione - Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico statico;
   UNI EN 1629 - Porte pedonali, finestre, facciate continue, inferiate e chiusure oscuranti - Resistenza all'effrazione - Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico dinamico;
   UNI EN 1630 - Porte pedonali, finestre, facciate continue, inferiate e chiusure oscuranti - Resistenza all'effrazione - Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'azione manuale di effrazione;
f. Resistenza all'esplosione:
   UNI EN 13123-1 - Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Tubo da onda d'urto (shock-tube);
   UNI EN 13123-2 - Finestre, porte e chiusure oscurant. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Parte 2: Prova all'aperto;
   UNI EN 13124-1 - Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Tubo da onda d'urto (shock- tube);
   UNI EN 13124-2 - Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Parte 2: Prova all'aperto.

Art. 39 - Opere da vetraio

1. Le misure delle opere in vetro si intendono riferite alle superfici effettive di ciascun elemento all'atto della posa in opera, salvo diversa misurazione contenuta nelle voci.
   Per gli elementi di forma non rettangolare o quadrata si assume la superficie del minimo rettangolo circoscrivibile.

Art. 40 - Intonaci

1. I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.
   Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contropavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.
Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.
Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.
Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.
Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

Art. 41 - Controsoffitti

1. I controsoffitti piani dovranno essere quantificati in base alla superficie (mq) della loro proiezione orizzontale; nel prezzo, sarà compreso e compensato anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi. I controsoffitti a finta volta, di qualsiasi forma e monta, saranno valutati per una volta e mezzo la superficie della loro proiezione orizzontale. Nel prezzo dei controsoffitti saranno comprese e compensate tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per realizzare le strutture finite in opera così come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, risulterà esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.
   Gli eventuali elementi aggiuntivi di lavorazioni sui controsoffitti quali, ad esempio sporgenze, rientranze, sagome particolari, cornici , ecc. saranno compensate a corpo.

Art. 42 - Acciaio carpenteria metallica

1. L'acciaio da carpenteria metallica è computato a peso; viene pesato prima della posa in opera, con pesatura diretta, a lavori di taglio e/o saldatura completamente ultimati (esclusa l'eventuale verniciatura e coloritura).

Art. 43 - Massetti e sottofondi

1. Massetti e sottofondi si computano sulle superfici effettivamente realizzate.

Art. 44 - Rivestimenti pareti

1. Si computano secondo la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, gli angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

Art. 45 - Pavimenti

1. I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie.
   I pavimenti interni, in particolare, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà, perciò, compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco e la stuccatura delle eventuale fughe.
   I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri e le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

2. Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà verificherà:
   - il collegamento tra gli strati;
   - la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
   - l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

   Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, 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);
   - le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

   A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Art. 46 - Zoccolino battiscopa

1. La posa in opera di zoccolino battiscopa di qualunque genere deve essere valutata a metro lineare, compresa la stuccatura delle eventuali fughe.

Art. 47 - Opere in ferro

1. Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della loro posa in opera per le opere in ferro nero normale, mentre per le opere in ferro zincato il peso dovrà essere dedotto del 15%.

   I trattamenti eventuali di sabbiatura, zincatura, e verniciatura, con esclusione della verniciatura a due mani di antiruggine, verranno compensati a parte.

Art. 48 - Isolamento termo-acustico

1. L'isolamento termo-acustico di pareti verticali, intercapedini di murature, solai e terrazze realizzati con pannelli rigidi, posti in opera con le caratteristiche indicate nell'elenco prezzi e con le dimensioni minime progettuali, sarà compensato a metro quadrato di superficie isolata.

Art. 49 - Pareti in gesso o cartongesso

1. Si computano a metro quadro.

Art. 50 - Tinteggiature e pitture

1. Le tinteggiature ti pareti e soffitti, sia esterni che interni, è computa a metro quadro nei seguenti modi:

   -per le pareti di spessore inferiore a cm 20 si computa lo sviluppo della superficie effettiva tinteggiata, al netto cioè di tutte le aperture esistenti e con l'aggiunta delle relative riquadrature;

   -per le pareti di spessore superiore a cm 20 il computo avverrà a vuoto per pieno, a compenso delle riquadrature dei vani di superficie uguale o inferiore a 4 mq
2. Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

   - per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta del l'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro;

- per le finestre senza persiane, ma con controsportelli, si computerà tre volte la luce netta dell'infisso e risulterà compensata anche la coloritura dei controsportelli e del telaio (o cassettone);
- le finestre senza persiane e controsportelli dovranno essere computate una sola volta la luce netta dell'infisso e così risulterà compresa anche la coloritura della soglia e del telaio;
- le persiane comuni dovranno essere computate tre volte la luce netta dell'infisso, in questo modo risulterà compresa anche la coloritura del telaio;
- le persiane avvolgibili dovranno essere computate due volte e mezzo la luce netta dell'infisso, in questo modo risulterà compresa anche la coloritura del telaio ed apparecchio a sporgere, ad eccezione del pagamento della coloritura del cassonetto coprirullo che dovrà essere fatta a parte;
- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili,

sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;
- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista;
- i radiatori dovranno essere pagati ad elemento, indipendentemente dal numero di colonne di ogni elemento e dalla loro altezza;
- per i tubi, i profilati e simili, si computa lo sviluppo lineare indipendentemente dalla loro sezione.

3. Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

Art. 51 - Pareti modulari

1. Si computano a corpo

Art. 52 - Trasporti

1. Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.
   La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.

CAPO 3
QUALITA' DEI MATERIALI

Art. 53 - Blocchi in laterizio rettificati

1. Si adopereranno blocchi in laterizio rettificati aventi facce di appoggio superiori ed inferiori perfette per planarità e parallelismo. Questo permette di eseguire murature con giunti di anche di 1 solo mm e con sistemi molto più semplici dei tradizionali. Con la posa di blocchi di grande formato, inoltre, i giunti di malta sono così sottili da evitare fessurazioni e formazione di differenti colorazioni sugli intonaci ed i tempi di posa sono notevolmente ridotti.
   A seguito dell'uso dei blocchi rettificati sono stati rilevati:
   -un consumo di malta inferiore,
   -una incidenza praticamente nulla dei ponti termici ,
   -un isolamento termico superiore del 20%,
   -un tempo di posa inferiore del 50%,
   -una resistenza a compressione superiore rispetto agli altri materiali e una resistenza ai
   -carichi diagonali superiore del 200%.
2. Le materie prime, sia l'argilla che le sostanze utilizzate per la porizzazione, devono essere esenti da componenti nocivi nell'impasto (scorie d'alto forno).
3. Le prestazioni sono sintetizzate nelle seguenti tabelle.

Prestazioni generali dei blocchi		
Descrizione	Valore minimo	Valore massimo
Formati s/l/h	15x25x20 cm	38x25x24,5 cm
Percentuale di foratura	45%	63,25%
Peso	7,7 kg	19,9 kg
Conducibilità termica	0,14 W/mK	0,23 W/mK
Resistenza a compressione	Tamponamento < 45 kg/cm^2	Portante 100 kg/cm^2

Altre prestazioni per spessori di muratura					
Spessore Muratura (cm)	Massa Volumica (Kg/mc)	Trasmittanza con 1,5 cm. intonaco est. e int. (W/mqK)	Resistenza alla diffusione del vapore (adim.)	Isolamento acustico a 500 Hz. (dB)	Resistenza caratteristica muratura (Kg/cmq)
38	850	0,4	10	49	50
35	850	0,45	10	48	50
30	850	0,55	10	48	50
25	850	0,75	10	46	< 30

Prestazioni generali della muratura	
Energia incorporata	1300 KWh/mc
Resistenza al fuoco	REI 180
Assemblabilità	Facile
Riciclabilità	Alta

Informazioni aggiuntive della muratura	
Classe di reazione al fuoco	0 Non combustibile
Sviluppo fumi in caso di incendio	Non emette fumi opachi e gas tossici
Tossicità	Non contiene sostanze tossiche

Art. 54 - Blocchi in laterizio porizzato origine inorganica

1. Si utilizzeranno blocchi in laterizio porizzato con materiale di origine inorganica. La porizzazione avviene aggiungendo all'impasto di argilla, sabbia e acqua sostanze inorganiche. Principalmente viene usata la perlite espansa. La perlite inglobata nella massa di argilla è stabile, non subisce quindi cambiamento di stato durante la cottura del laterizio, la cui struttura risulta compatta, senza cavità. Rispetto agli altri laterizi porizzati, i blocchi, pur con alte prestazioni termiche, si presentano privi di fori superficiali.
2. La perlite, come tutti i materiali di origine vulcanica, può presentare una lieve radioattività naturale. Non essendo combustibile non può essere riciclabile per il recupero di energia, può essere riciclata come inerte per il calcestruzzo.
3. Le prestazioni sono sintetizzate nelle seguenti tabelle.

Prestazioni generali dei blocchi		
Descrizione	Valore minimo	Valore massimo
Formati s/l/h	20x15x19 cm	30x50x19 cm
Percentuale di foratura	40%	55%
Peso	5,8 kg	23 kg
Conducibilità termica	0,26 W/mK	0,3 W/mK
Resistenza a compressione	Tamponamento < 45 kg/cm^2	Portante 200 kg/cm^2

Prestazioni per spessore di muratura	
Spessore muratura	30 cm
Massa volumica	825-900 kg/m^3
Trasmittanza termica con 1,5 cm. intonaco est. e int.	0,8-0,85 W/m2K
Resistenza alla diffusione del vapore	10
Isolamento acustico a 500 Hz	50 dB
Resistenza caratteristica della muratura	70 kg/cm^2

Prestazioni generali della muratura	
Energia incorporata	1300 KWh/m^3
Resistenza al fuoco	REI 180
Assemblabilità	Normale
Riciclabilità	Alta

Informazioni aggiuntive della muratura	
Classe di reazione al fuoco	0 Non combustibile
Sviluppo fumi in caso di incendio	Non emette fumi opachi e gas tossici
Tossicità	Non contiene sostanze tossiche

Art. 55 - Blocchi in laterizio porizzato origine naturale

1. Il laterizio porizzato per murature forato e alleggerito viene realizzato aggiungendo all'impasto tradizionale di argilla acqua e sabbia materiali di origine naturale a bassa granulometria (2-2,5 mm) che durante la cottura emettono gas e lasciano microalveoli vuoti, fra loro non comunicanti e uniformemente diffusi nella massa d'argilla.
   Questa microporosità conferisce al mattone un elevato grado di isolamento termico, elevata permeabilità al vapore e resistenza al gelo e al fuoco. I blocchi vengono prodotti in diversi formati; lisci e ad incastro per realizzare murature portanti e di tamponamento.

2. I materiali di origine naturale che vengono usati per creare la porizzazione del materiale sono:
   -la pula di riso: cascame della trebbiatura del riso costituito dalle brattee (glume e glumette) che avvolgono il granello (generalmente usata per imballaggi e in aggiunta ai mangimi);
   -la sansa di olive: residuo solido dell'estrazione dell'olio dalle olive, costituito da detriti di buccia, polpa e nocciolo (generalmente usata come alimentazione del bestiame, concime o combustibile);
   -la farina di legno: ottenuta dalla macinazione degli scarti della prima lavorazione del legno quindi senza la presenza di collanti, vernici, ecc.
   Le emissioni che risultano dalla combustione degli additivi porizzanti devono essere eventualmente filtrate o abbattute in impianti speciali.
   Le materie prime, sia l'argilla che le sostanze utilizzate per la porizzazione, devono essere esenti da componenti nocivi nell'impasto (scorie d'alto forno).
3. Le prestazioni sono sintetizzate nelle seguenti tabelle.

Prestazioni generali dei blocchi		
Descrizione	Valore minimo	Valore massimo
Formati s/l/h	8x35x25 cm	45x25x22,5 cm
Percentuale di foratura	40%	70%
Peso	8 kg	21,5 kg
Conducibilità termica	0,12 W/mK	0,39 W/mK
Resistenza a compressione	Tamponamento < 45 kg/cm^2	Portante 253 kg/cm^2

Altre prestazioni per spessori di muratura					
Spessore Muratura (cm)	Massa Volumica (Kg/mc)	Trasmittanza con 1,5 cm. intonaco est. e int. (W/mqK)	Resistenza alla diffusione del vapore (adim.)	Isolamento acustico a 500 Hz. (dB)	Resistenza caratteristica muratura (Kg/cmq)
38	850-750	0,45	8	49	50
35	850-700	0,55	8	48	50
30	800-700	0,7-0,8	8	47	50
25	800-700	0,85-1	7	45	35
20	655-450	1	7	42	< 30

Prestazioni generali della muratura	
Energia incorporata	1300 KWh/mc
Resistenza al fuoco	REI 180
Assemblabilità	Normale
Riciclabilità	Alta

Prestazioni aggiuntive della muratura	
Classe di reazione al fuoco	0 Non combustibile
Sviluppo fumi in caso di incendio	Non emette fumi opachi e gas tossici
Tossicità	Non contiene sostanze tossiche

Art. 56 - Blocchi in laterizio porizzato origine non naturale

1. Si adopereranno blocchi in laterizio porizzato con materiale di origine non naturale.
   Il materiale, non naturale, principalmente usato per l'alleggerimento dei blocchi in argilla è il polistirene espanso più comunemente detto polistirolo. Il polistirolo mischiato all'argilla di impasto, come nel caso dei materiali naturali, brucia durante la cottura dell'argilla generando la microporizzazione.

2. Le prestazioni sono sintetizzate nelle seguenti tabelle.

Prestazioni generali dei blocchi		
Descrizione	Valore minimo	Valore massimo
Formati s/l/h	12x25x24 cm	38x25x19 cm
Percentuale di foratura	45%	65%
Peso	8 kg	21.5 kg
Conducibilità termica	0,157 W/mK	0,374 W/mK
Resistenza a compressione	Tamponamento < 45 kg/cm^2	Portante 146,53 kg/cm^2

Altre prestazioni per spessori di muratura					
Spessore Muratura (cm)	Massa Volumica (Kg/mc)	Trasmittanza con 1,5 cm. intonaco est. e int. (W/mqK)	Resistenza alla diffusione del vapore (adim.)	Isolamento acustico a 500 Hz. (dB)	Resistenza caratteristica muratura (Kg/cmq)
38	800	0,637	10	48,5	50
35	800	0,6-0,7	10	48	50
30	800-700	0,7-0,8	10	46	50
25	700-600	1	10	45	< 30

Prestazioni generali della muratura	
Energia incorporata	1300 KWh/mc
Resistenza al fuoco	REI 180
Assemblabilità	Normale
Riciclabilità	Alta

Informazioni aggiuntive della muratura	
Classe di reazione al fuoco	0 Non combustibile
Sviluppo fumi in caso di incendio	Non emette fumi opachi e gas tossici
Tossicità	Non contiene sostanze tossiche

Art. 57 - Malte

1. Le malte si ottengono dalla miscelazione di uno o più leganti inorganici con acqua, inerti (sabbia) ed eventuali additivi.
   L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, non deve essere aggressiva né contenere solfati o cloruri in percentuale dannosa. La sabbia da impiegare per il confezionamento delle malte deve essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose.
   Le calci aeree, le pozzolane ed i leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme.
2. Come stabilito dal D.M. 14/01/2008, la malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella seguente tabella.

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Malta per murature	Usi strutturali	2+

Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche o grassi o terrose o argillose. Le calci aeree e le pozzolane devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme.
Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a

compressione f_m. La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza f_m espressa in N/mm^2 secondo la seguente tabella. Per l'impiego in muratura portante non è ammesso l'impiego di malte con resistenza f_m < 2,5 N/mm^2.
Le classi di malta a prestazione garantita sono riportate nella seguente tabella.

Classe	M2,5	M5	M10	M15	M20	Md
Resistenza a compressione N/mm^2	2,5	5	10	15	20	**d**
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm2 dichiarata dal produttore						

3. Per quanto riguarda le malte a composizione prescritta, le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la seguente tabella.

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	-	-	1	3	-
M 2,5	Pozzolanica	-	1	-	-	3
M 2,5	Bastarda	1	-	2	9	-
M 5	Bastarda	1	-	1	5	-
M 8	Cementizia	1	-	0,5	4	-
M 12	Cemetizia	1	-	-	3	-

Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore a quella della classe corrispondente.
4. L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso 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.
5. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.
6. Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in c.a., impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, in caso di applicazione di prodotti equivalenti gli stessi devono essere accettati ed autorizzati dalla Direzione dei Lavori.
7. Lo spessore dei giunti è mediamente 10 mm (min. 5 mm, max 15 mm).
   Nel caso di costruzione di u arco in muratura, lo spessore del giunto all'intradosso può ridursi fino a 4 mm e quello del giunto all'estradosso può aumentare fino a 20 mm.
   I giunti possono essere realizzati in diverso modo: giunti a gola (realizzati con ferro liscio), ad angolo, a sguincio, a spiovente, a scarpa.
8. Sulle malte cementizie si effettuano le seguenti prove:
   UNI 7044 - Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavola a scosse;
   UNI EN 1015-1 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della distribuzione

granulometrica (mediante stacciatura);
UNI EN 1015-2 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Campionamento globale e preparazione delle malte di prova;
UNI EN 1015-3 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse);
UNI EN 1015-4 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda);
UNI EN 1015-6 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca;
UNI EN 1015-7 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca;
UNI EN 1015-19 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite;
UNI ENV 1170-8 - Malte e paste di cemento rinforzate con fibre di vetro (GRC). Prova mediante cicli climatici.

Art. 58 - Malte per intonaci

1. Gli intonaci possono essere costituiti da diverse tipologie di malta.
2. La malta di calce idrata per intonaco è composta da calce idrata, sabbia, acqua, che devono possedere le seguenti proprietà:
   - calce idrata secondo i requisiti espressi dalle norme di accettazione dei leganti idraulici e delle calci;
   - sabbia: granulometria 100% passante cumulativo allo staccio 0,5, esente da sostanze organiche o argillose;
   - acqua priva di impurità nocive.
   La composizione indicativa è 1 parte di calce idrata e 6 parti di sabbia.
3. La malta di calce bastarda per intonaco è composta da cemento, calce idraulica, sabbia, acqua, che devono possedere le seguenti proprietà:
   - cemento e calce secondo i requisiti espressi nelle norme di accettazione citate;
   - sabbia: granulometria 100% passante cumulativo allo staccio 0,5, esente da sostanze organiche e argillose.
   - acqua priva di impurità nocive.
   La composizione indicativa è: calce in pasta mc. 0,35; cemento tipo 325 q. 1 per q. 0,90 di sabbia vagliata e lavata.
4. La malta di gesso per intonaco è composta da gesso per intonaco (scagliola) e acqua. La proporzione orientativa è una parte di acqua e una parte di gesso.
5. La malta cementizia per intonaci si ottiene impastando agglomerato cementizio a lenta presa e sabbia nelle seguenti proporzioni:
   - agglomerato cementizio a lenta presa 6,00 q;
   - sabbia 1,00 mc.

Art. 59 - Intonaci premiscelati

1. Gli intonaci premiscelati prodotti in stabilimento sotto forma di "malta secca", che richiede l'aggiunta di acqua, o di "malta umida" pronta all'uso, devono essere marcati CE (con sistema di attestazione tipo 4) come da norma UNI EN 998-1. Devono, inoltre, essere accompagnati dalle istruzioni per la posa in opera.

Art. 60 - Lastre di cartongesso

1. Il cartongesso è un materiale costituito da uno strato di gesso racchiuso tra due fogli di cartone speciale resistente e aderente.
   I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in 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 di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori.
2. Le lastre di cartongesso devono essere dotate di marcatura CE ed essere conformi alla normativa UNI EN 520.
3. Nel rispetto del criterio ambientale minimo definito al punto 2.4.2.7 dell'Allegato 2 al D.M. Ambiente 11/01/2017, le lastre di cartongesso, destinate alla posa in opera di sistemi a secco quali tramezzature e controsoffitti, devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate.
   L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite, alternativamente:
   - una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
   - una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

Art. 61 - Profili in pvc infissi

1. La miscela impiegata per l'estrusione dei profili componenti i serramenti a vetri per finestra o porte-finestre è costituita da una miscela di resina ed additivi stabilizzanti e lubrificanti con esclusione di plastificanti e cariche minerali od organiche e dovrà rispondere alle sotto elencate caratteristiche:
   - il peso specifico determinato secondo le norme ASTM D792 deve essere < a 1,49 kg/dm^3;
   - la resistenza all'urto a trazione determinata secondo le norme UNI EN ISO 8256 e superiore a 500 KJ/m^2 a 0°C e > a 700 Kg/m^2 a 23°C;
   - il modulo elastico in flessione dovrà essere > a 2250 MPA determinato secondo le norme UNI EN ISO 178;
   - carico di rottura e > a 400 Kg/cm^2 secondo metodo di prova ASTM D638;
   - la resistenza all'urto non deve dare, secondo le norme UNI EN 13245, nessuna rottura a 0°C e non più di 1 rottura su 10 provini a -10°C;
   - la temperatura di rammollimento o grado di Vicat dovrà essere > 76°C, secondo le norme ASTM D1525/07;
   - la resistenza alla luce, secondo le norme UNI EN ISO 4892 e UNI ISO 4582 dovrà essere > al grado 3 della scala dei grigi;
   - durezza Shore > 75 secondo il metodo di prova ASTM D2240;
   - per la resistenza della saldatura secondo la norma UNI EN 12608, la rottura non deve avvenire per oltre il 50% del piano di saldatura;
   - autoestinguenza in caso d'incendio.

   Le giunzioni degli angoli devono essere eseguite con la tecnica della saldatura a piastra calda senza apporto di materiali (polifusione), in modo da ottenere elementi monolitici senza soluzione

di continuità nei punti di giunzione. Lo spessore delle pareti perimetrali dei profilati non dovrà essere inferiore a mm 3. Per il fissaggio delle parti staccate le viti devono essere di ottone con testa a goccia di sego.

Art. 62 - Alluminio infissi e profili vari

1. Tutti i materiali componenti gli infissi in alluminio sono scelti secondo le indicazioni delle norme UNI 3952. Le norme di riferimento specifiche per alluminio sono:
   a. telai:
      UNI EN 573-3 - Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;
      UNI EN 12020-1 - Alluminio e leghe di alluminio. Profilati di precisione estrusi, di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura;
      UNI EN 12020-2 - Alluminio e leghe di alluminio. Profilati di precisione estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 2: Tolleranze dimensionali e di forma;
      UNI EN 14024 - Profili metallici con taglio termico. Prestazioni meccaniche. Requisiti, verifiche e prove per la valutazione;
   b. laminati di trafilati o di sagomati non estrusi in alluminio:
      UNI EN 573-3 - Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;
      UNI EN 485-2 - Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Parte 2: Caratteristiche meccaniche;
      UNI EN 754-2 - Alluminio e leghe di alluminio. Barre e tubi trafilati. Tubi estrusi con filiera a ponte, tolleranze;
   c. getti in alluminio:
      UNI EN 1706 - Alluminio e leghe di alluminio. Getti. Composizione chimica e caratteristiche meccaniche.

Art. 63 - Legno infissi interni, esterni e battiscopa

1. Il legno destinato alla costruzione degli infissi avrà struttura compatta sana e resistente con fibre diritte ed uniformi e dovranno essere privi di alburno, nodi, cipollatura, buchi ed altri difetti; anche se è preferita la loro stagionatura secondo il processo naturale, non è esclusa l'accettazione di materiale essiccato artificialmente purché ne sia assicurata la preventiva eliminazione della linfa.
2. Nel rispetto del criterio ambientale minimo definito al punto 2.4.2.3 dell'Allegato 2 al D.M. Ambiente 11/01/2017, il materiale deve provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.
   L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tale criterio tramite la documentazione nel seguito indicata:
   - per la prova di origine sostenibile/responsabile: una certificazione del prodotto, rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che garantisca il controllo della “catena di custodia” in relazione alla provenienza legale della materia prima legnosa e da foreste gestite in maniera sostenibile/responsabile, quali quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes™ (PEFC™), o altro equivalente;
   - per il legno riciclato: certificazione di prodotto “FSC® Riciclato” (oppure “FSC® Recycled”)26, FSC® misto (oppure FSC® mixed)27 o “Riciclato PEFC™” (oppure PEFC Recycled™)28 o ReMade in Italy® o equivalenti, oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 che sia verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Art. 64 - Prodotti di vetro

1. Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.
   Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione. Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.
   Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
2. Nei vetri piani di vetro di silicato sodo-calcico rientrano:
   -vetri grezzi;
   -vetri piani lucidi tirati;
   -vetri piani trasparenti float.
   I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.
   I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
   I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.
   Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono rispettivamente la norma UNI EN 572-5, UNI EN 572-4 e UNI EN 572-2.
   I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
3. Nei vetri di sicurezza rientrano i vetri temperati e quelli stratificati.
   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 EN 12150-1 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
   I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.
   Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.
   Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:
   -stratificati per sicurezza semplice;
   -stratificati antivandalismo;
   -stratificati anticrimine;
   -stratificati antiproiettile.
   Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.
   Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:
   -i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN 12543;
   -i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN 12543;
   -i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063.
   I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4. I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.
   Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.
   Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
5. I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi 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. Il Direttore dei Lavori deve verificare l'assenza di bolle, onde, graffi o inclusioni. Tali difetti non sono ammessi. Non sono accettabili rotture nel filo metallico o deviazioni superiori a 5 mm per metro.
6. I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.
   Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
   Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI EN 1051-1 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Art. 65 - Piastrelle in ceramica

1. Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto, tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura mediante estrusione (metodo A) o pressatura (metodo B) a temperatura ambiente o con altri processi produttivi (metodo C). Il rivestimento deve essere vetroso e impermeabile ai liquidi. La superficie delle piastrelle non smaltata deve essere levigata.
2. I tre gruppi di assorbimento d'acqua (*E*) per le piastrelle pressate o estruse previste dalla norma UNI EN 14411 sono schematizzati nella tabella seguente.

Assorbimento d'acqua (E) in %						
Basso assorbimento		Medio assorbimento				Alto assorbimento
Gruppo BI[a] E ≤ 0 5%	Gruppo BI[b] 0,5% < E ≤3%	Gruppo AII[a] 3 % < E ≤ 6%	Gruppo AII[b] 6 % < E < 10%	Gruppo BII[a] 6 % < E ≤ 10%	Gruppo BII[b] 6 % < E ≤ 10%	Gruppo III E > 10%
Piastrelle pressate a secco		Piastrelle estruse		Piastrelle pressate		-

3. Le piastrelle di ceramica devono essere contenute in appositi imballi che le proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
   In applicazione della norma UNI EN 14411, le piastrelle di ceramica e/o i loro imballaggi devono riportare:
   - il marchio del fabbricante e/o il marchio del venditore e il paese di origine;
   - il marchio indicante la prima scelta;
   - il tipo di piastrelle e il riferimento all'appendice della stessa norma UNI EN 14411;

- le dimensioni nominali e le dimensioni di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;
- la natura della superficie, smaltata (GL) o non smaltata (UGL).

In caso di piastrelle per pavimento devono essere riportati:
- i risultati ottenuti dalla prova di scivolosità;
- la classe di abrasione per le piastrelle smaltate.

4. Le piastrelle di ceramica, come previsto dalla norma UNI EN 14411, devono essere designate riportando:
   - il metodo di formatura;
   - l'appendice della norma UNI EN 14411, che riguarda il gruppo specifico delle piastrelle;
   - le dimensioni nominali e di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;
   - la natura della superficie: smaltata (GL) o non smaltata (UGL).
5. Per garantire il rispetto del criterio ambientale minimo definito al punto 2.4.2.9 dell'Allegato 2 al D.M. Ambiente 11/01/2017, le piastrelle utilizzate devono, inoltre, essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2010/18/CE, 2009/607/CE e 2009/967/CE e loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.
   Per quanto riguarda il limite sul biossido di zolfo (SO_2), per le piastrelle di ceramica si considera comunque accettabile un valore superiore a quello previsto dal criterio 4.3 lettera b) della Decisione 2009/607/CE ma inferiore a quelli previsti dal documento BREF relativo al settore, di 500mg/m^3 espresso come SO_2 (tenore di zolfo nelle materie prime <= 0,25%) e 2000 mg/m^3 espresso come SO2 (tenore di zolfo nelle materie prime > 0,25%).
   l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:
   - il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
   - una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate, incluso i valori sull'SO_2.

   E, in mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio, inclusi i valori di SO_2, validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel presente capitolato.

Art. 66 - Masselli in calcestruzzo

1. I masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica. Per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza e/o completamento di esso, alle seguenti prescrizioni:
   - essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze
   dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
   - le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza ± 15% per il singolo massello e ± 10% sulle medie;
   - la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del

15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ± 5% per il singolo elemento e ± 3% per le medie;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm^2 per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm^2 per la media.

2. I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti e da azioni meccaniche. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.
3. I masselli in calcestruzzo dovranno rispondere alla seguente norma:
   UNI EN 1338 - Masselli di calcestruzzo per pavimentazione. Requisiti e metodi di prova.

Art. 67 - Pitture e vernici

1. Le idropitture, le pitture, le vernici e gli smalti dovranno essere conformi alle norme UNI ed UNICHIM vigenti. Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita alcuna diluizione con solventi o diluenti, tranne nei casi previsti dalle Ditte produttrici e con i prodotti e nei rapporti dalle stesse indicati.
2. Per garantire il rispetto del criterio ambientale minimo definito al punto 2.4.2.10 dell'Allegato 2 al D.M. Ambiente 11/01/2017, i prodotti vernicianti devono, inoltre, essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/UE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.
   L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:
   - il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
   - una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisione sopra richiamata.

Art. 68 - Acciaio per strutture metalliche

1. Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1 e UNI EN10219-1, recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+ e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se corredati della "Dichiarazione di Prestazione" e della Marcatura CE, prevista al Capo II del Regolamento UE 305/2011.
   Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del § 11.1 delle NTC 2018 e si applica la procedura di cui ai § 11.3.1.2 e § 11.3.4.11.1. delle medesime norme.
2. Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293. Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza similare.
3. Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere

composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle Nuove norme tecniche.
La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.
Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1. Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.
Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura a innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori a innesco sulla punta), si applica la norma UNI EN ISO 14555. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.
Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.
Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.
Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme UNI EN 1011-1 e UNI EN 1011-2 per gli acciai ferritici, e UNI EN 1011-3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.
Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti.
In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parti 2, 3 e 4). La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

4. I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:
   - gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
   - dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
   - rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

   In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.
   Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni ‘non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 delle NTC 2018 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1.
   In alternativa anche gli assiemi ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.
   Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come nella seguente tabella:

<table>
<tr><th>Viti</th><th>Dadi</th><th>Rondelle</th><th>Riferimento</th></tr>
<tr><td>Classe di resistenza UNI EN ISO 898-1</td><td>Classe di resistenza UNI EN ISO 898-2</td><td>Durezza</td><td></td></tr>
<tr><td>4.6</td><td rowspan="2">4;5;6 oppure 8</td><td rowspan="4">100 HV min.</td><td rowspan="4">UNI EN 15048-1</td></tr>
<tr><td>4.8</td></tr>
<tr><td>5.6</td><td rowspan="2">5; 6 oppure 8</td></tr>
<tr><td>5.8</td></tr>
</table>

6.8	6 oppure 8		
8.8	8 oppure 10	100 HV min oppure 300 HV min.	
10.9	10 oppure 12		

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale.

5. Le unioni con i chiodi sono rare perché di difficile esecuzione (foratura del pezzo, montaggio di bulloni provvisori, riscaldamento dei chiodi e successivo alloggiamento e ribaditura), a differenza delle unioni con bulloni più facili e veloci da eseguire. Tuttavia, non è escluso che le chiodature possano essere impiegate in particolari condizioni, come ad esempio negli interventi di restauro di strutture metalliche del passato.
6. Nel caso si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche:
   - allungamento percentuale a rottura ≥ 12;
   - rapporto ft / fy ≥ 1,2.

   Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallo d'apporto, essi devono essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti:
   C ≤ 0,18%, Mn ≤ 0,9%, S ≤ 0,04%, P ≤ 0,05%.
7. Per l'impiego di acciai inossidabili, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5, recanti la Marcatura CE.
8. In zona sismica, l'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.
   Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole addizionali:
   - per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} (nominale) e la tensione di snervamento f_{yk} (nominale) deve essere maggiore di 1,10 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
   - la tensione di snervamento media $f_{y,media}$ deve risultare $f_{y,media} \leq 1{,}2\ f_{yk}$ per acciaio S235 e S275, oppure ad 1,10 fy,k per acciai S355 S420 ed S460;
   - i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.
9. Per quanto concerne i controlli negli stabilimenti di produzione, sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione.
   Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo di cui ai paragrafi successivi), i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica, sono raggruppabili per gamme di spessori così come definito nelle norme europee armonizzate UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1, UNI EN 10219-1, UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5. Agli stessi fini, ove previsto dalle suddette norme europee armonizzate, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.
   Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate UNI

EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 in base al numero dei pezzi.

10. Ai fini della qualificazione, fatto salvo quanto prescritto ed obbligatoriamente applicabile per i prodotti di cui a norme armonizzate in regime di cogenza, il fabbricante deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.
    La documentazione deve essere riferita ad una produzione relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque ≥ 500 t oppure ad un numero di colate o di lotti ≥ 25.
    Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal fabbricante, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio di cui all'art. 59, comma 1, del DPR n. 380/2001, incaricato dal Servizio Tecnico Centrale su proposta del fabbricante stesso.
    Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno 30 prove su 30 saggi appositamente prelevati da almeno 3 lotti diversi.
    La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza al carico massimo, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.
11. Il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento fabbricante deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo.
    Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata e comunque un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e comunque un saggio ogni 40 t o frazione; per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.
    Dai saggi di cui sopra verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1, UNI EN 10219-1, UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5 rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.
    Per quanto concerne fy e ft i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche.
    I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1 UNI EN 10219-1, UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5 per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025 oppure delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 ed UNI EN 10219 per i profilati cavi ed alle UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5 per gli acciai inossidabili.
    È cura e responsabilità del fabbricante individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limiti la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause. I diagrammi sopra indicati devono riportare gli eventuali dati anomali.
    I prodotti non conformi non possono essere impiegati ai fini strutturali, previa punzonatura di

annullamento, tenendone esplicita nota nei registri.
La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del fabbricante.

12. Negli stabilimenti di produzione è prevista una verifica periodica di qualità.
Il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo tipo non meno di quindici prove a trazione, sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti, sia da saggi appositamente accantonati dal fabbricante in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.
Inoltre, il laboratorio incaricato deve effettuare le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopraddetto. Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.
Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove. Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.
Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all' 8%.
Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%. Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.
13. Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.
Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1, UNI EN 10219-1, UNI EN 10088-4 e UI EN 10088-5 e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee della serie UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi ed alle UNI EN 100884-4 e UNI EN 100884-5 per gli acciai inossidabili.
14. Si definiscono centri di produzione di elementi in acciaio i centri di produzione di lamiere grecate e profilati formati a freddo, le officine per la produzione di bulloni e chiodi, le officine di produzione di elementi strutturali in serie. Ai produttori di elementi tipologici in acciaio si applicano le disposizioni previste al §11.3.4.1 ed al § 11.3.1.7 delle NTC per i centri di trasformazione. Agli elementi seriali da essi fabbricati si applicano le disposizioni di cui al punto 11.1. delle medesime norme.
Per le lamiere grecate da impiegare in solette composte, il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto della lamiera grecata. La sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'appendice B3 alla norma UNI EN 1994-1. Questa

sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio ufficiale di riconosciuta competenza. Il rapporto di prova deve essere trasmesso in copia al servizio tecnico centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione e, inoltre, ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.

Gli utilizzatori dei prodotti e/o il direttore dei lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

I controlli in officina devono essere effettuati in ragione di almeno 2 prelievi ogni 10 t di acciaio della stessa categoria, proveniente dallo stesso stabilimento, anche se acquisito con forniture diverse, avendo cura di prelevare di volta in volta i campioni da tipologie di prodotti diverse.

15. Le Nuove norme tecniche definiscono centri di prelavorazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelavorati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione di carpenteria metallica che realizzano, a loro volta, strutture complesse nell'ambito delle costruzioni.

    In generale, il centro di prelavorazione deve rispettare le prescrizioni relative ai centri di trasformazione, nonché, relativamente ai controlli ed alla relativa certificazione, quanto stabilito nel successivo comma per le officine per la produzione di carpenterie metalliche.

16. Le officine per la produzione di carpenterie metalliche oltre a rispettare quanto previsto per i centri di trasformazione sono soggette a controlli obbligatori, effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina.

    Detti controlli in officina devono essere effettuati in ragione di almeno 1 prova ogni 30 t di acciaio della stessa categoria, proveniente dallo stesso stabilimento, anche se acquisito in tempi diversi, avendo cura di prelevare di volta in volta i campioni da tipi di prodotti o spessori diversi.

    I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025 oppure delle tabelle di cui al § 11.3.4.1 delle NTC per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche.

    Deve inoltre controllarsi che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza, deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

    Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

    Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente documentazione:

    a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di “Denuncia dell'attività del centro di trasformazione”, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

    b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno di cui ai paragrafi specifici relativi a ciascun prodotto, fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;

    c) da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante in

relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura. Copia della documentazione fornita.

17. Le officine per la produzione di bulloni e chiodi devono rispettare le prescrizioni relative ai centri di trasformazione, nonché quanto riportato al presente comma.
    I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.
    Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021-1.
    I controlli in stabilimento sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del Direttore Tecnico dell'officina in numero di almeno 1 prova a trazione su bullone o chiodo ogni 1000 prodotti.
    I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi dell'attestato dell'avvenuto deposito della documentazione presso il Servizio Tecnico Centrale.
18. I controlli di accettazione in cantiere, da eseguirsi presso un laboratorio ufficiale, sono obbligatori per tutte le forniture di elementi e/o prodotti, qualunque sia la loro provenienza e la tipologia di qualificazione.
    Il prelievo dei campioni va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale. La richiesta di prove al laboratorio incaricato deve essere sempre firmata dal Direttore dei Lavori, che rimane anche responsabile della trasmissione dei campioni.
    A seconda delle tipologie di materiali pervenute in cantiere il Direttore dei Lavori deve effettuare i seguenti controlli:
    - Elementi di Carpenteria Metallica: 3 prove ogni 90 tonnellate; il numero di campioni, prelevati e provati nell'ambito di una stessa opera, non può comunque essere inferiore a tre. Per opere per la cui realizzazione è previsto l'impiego di quantità di acciaio da carpenteria non superiore a 2 tonnellate, il numero di campioni da prelevare è individuato dal Direttore dei Lavori, che terrà conto anche della complessità della struttura.
    - Lamiere grecate e profili formati a freddo: 3 prove ogni 15 tonnellate; il numero di campioni, prelevati e provati nell'ambito di una stessa opera,, non può comunque essere inferiore a tre. Per opere per la cui realizzazione è previsto l'impiego di una quantità di lamiere grecate o profili formati a freddo non superiore a 0.5 tonnellate, il numero di campioni da prelevare è individuato dal Direttore dei Lavori.
    - Bulloni e chiodi: 3 campioni ogni 1500 pezzi impiegati; il numero di campioni, prelevati e provati nell'ambito di una stessa opera, non può comunque essere inferiore a tre. Per opere per la cui realizzazione è previsto l'impiego di una quantità di pezzi non superiore a 100, il numero di campioni da prelevare è individuato dal Direttore dei Lavori.
    - Giunzioni meccaniche: 3 campioni ogni 100 pezzi impiegati; il numero di campioni, prelevati e provati nell'ambito di una stessa opera, non può comunque essere inferiore a tre. Per opere per la cui realizzazione è previsto l'impiego di una quantità di pezzi non superiore a 10, il numero di campioni da prelevare è individuato dal Direttore dei Lavori.
    Per quanto non specificato dal presente comma si faccia riferimento al paragrafo 11.3.4.11.3

delle NTC.

19. Le norme di riferimento sono:
    a. *esecuzione*

    UNI ENV 1090-1 - Esecuzione di strutture di acciaio e alluminio. Requisiti per la valutazione di conformità dei componenrti strutturali;

    UNI ENV 1090-2 - Esecuzione di strutture di acciaio e alluminio. Requisiti tecnici per strutture in acciaio;

    UNI EN ISO 377 - Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche;

    b. *elementi di collegamento*

    UNI EN ISO 898-1 - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere;

    UNI EN 20898-7 - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm;

    UNI EN ISO 4016 - Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C;

    c. *profilati cavi*

    UNI EN 10210-1 - Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura;

    UNI EN 10210-2 - Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali;

    UNI EN 10219-1 - Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura;

    UNI EN 10219-2 - Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;

    d. *condizioni tecniche di fornitura*

    UNI EN 10025-1 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;

    UNI EN 10025-2 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;

    UNI EN 10025-3 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;

    UNI EN 10025-4 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica;

    UNI EN 10025-5 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;

    UNI EN 10025-6 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.

    UNI EN 100884-4 - Acciai inossidabili: Condizioni tecniche di fornitura dei fogli, delle lamiere e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi nelle costruzioni;

    UNI EN 100884-5 - Acciai inossidabili: Condizioni tecniche di fornitura delle barre, vergelle, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi nelle costruzioni.

20. Nel rispetto del criterio ambientale minimo definito al punto 2.4.2.5 dell'Allegato 2 al D.M. Ambiente 11/01/2017, per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:
    Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.
    Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.
    La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:
    - una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
    - una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
    - una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

    Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto.

Art. 69 - Ferro

1. Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, saldature e di altre soluzioni di continuità.

Art. 70 - Lana minerale

1. La norma UNI EN 13162 specifica i requisiti per i prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica, con o senza rivestimenti, che sono utilizzati per l'isolamento termico degli edifici. Il materiale isolante ha una consistenza simile alla lana, in quanto è fabbricato con rocce fuse, scorie oppure vetro.
2. I prodotti in lana minerale possono essere sotto forma di rotoli, di feltri o di pannelli.
   I prodotti devono essere marcati chiaramente (sul prodotto, sull'etichetta o sull'imballaggio) con le informazioni previste dal punto 8 della norma UNI EN 13162.
3. Per garantire la conformità al criterio ambientale minimo definito al punto 2.4.2.9 dell'Allegato 2 al D.M. Ambiente 11/01/2017, l'isolante adoperato deve rispettare, inoltre, i seguenti requisiti:
   - non deve essere prodotto utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
   - non deve essere prodotto con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
   - non deve essere prodotto o formulato utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
   - se prodotto da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
   - le lane minerali devono essere conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.29
   - il prodotto finito deve contenere le seguenti quantità minime di materiale riciclato e/o

recuperato, misurato sul peso del prodotto finito:

	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, a spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere.

Art. 71 - Prodotti per isolamento acustico

1. 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:

   $$R = 10 \log Wi/Wt$$

   dove
   Wi = energia sonora incidente
   Wt = energia sonora trasmessa.
   Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia devono possedere proprietà fonoisolanti. Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.
   Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e dalla qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento e dall'eventuale presenza di intercapedini d'aria.
2. Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
   - dimensioni: lunghezza e larghezza: valgono le tolleranze stabilite nelle norme uni oppure specificate negli altri documenti progettuali. In assenza delle prime due, valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettate dalla direzione dei lavori;
   - spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme uni oppure specificate negli altri documenti progettuali. In assenza delle prime due, valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettate dalla direzione dei lavori;
   - massa areica: deve rientrare nei limiti prescritti nella norma uni o negli altri documenti progettuali. In assenza delle prime due, valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettate dalla direzione tecnica;

- potere fonoisolante: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma uni en iso 140-3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto o, in assenza, a quelli dichiarati dal produttore e accettati dalla direzione dei lavori.
Saranno, inoltre, da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:
- 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.
La direzione dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.
In caso di contestazione, i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme uni e, in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali o estere).
Le norme di riferimento sono:
UNI EN ISO 10140 (varie parti) - Acustica. Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico degli edifici e di elementi di edificio;
UNI EN ISO 12354 (varie parti) - Acustica in edilizia. Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti.

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

Art. 72 - Apparecchi sanitari

1. Sono denominati apparecchi sanitari quei prodotti finiti per uso idraulico-sanitario, costituiti da materiale ceramico, materiali metallici o materie plastiche.
Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:
- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.
2. Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui al comma 1 si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 997 per i vasi con sifone integrato, UNI 4543-1 per gli orinatoi. Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543-1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui al comma 1.
Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme UNI EN 263 per le lastre acriliche

colate per vasche da bagno e piatti doccia. Ulteriori norme specifiche sono: UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI EN 14527 per i piatti doccia di resina metacrilica; UNI 8195 per bidè di resina metacrilica.

3. Oltre alle norme di cui al comma 2, gli apparecchi sanitari devono essere conformi alle norme UNI del presente comma.
   Le caratteristiche dei lavabi, dei lavamani e dei lavelli da cucina devono rispondere alle seguenti norme:
   UNI EN 14688 - Apparecchi sanitari. Lavabi. Requisiti funzionali e metodi di prova;
   UNI EN 13310 - Lavelli da cucina. Requisiti funzionali e metodi di prova;
   UNI EN 695 - Lavelli da cucina. Quote di raccordo;
   UNI EN 14296 - Apparecchi sanitari. Lavabi a canale;
   UNI EN 31 - Lavabi. Quote di raccordo.
   Le caratteristiche dei vasi devono rispondere alle seguenti norme:
   UNI EN 33 - Quote di raccordo Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta- Quote di raccordo.
   Gli orinatoi devono avere caratteristiche tali da consentire l'evacuazione anche di materiale solido di piccole dimensioni (mozziconi di sigarette, caramelle, ecc.), senza provocare l'ostruzione del raccordo di scarico. Le caratteristiche degli orinatoi devono rispondere alle seguenti norme:
   UNI EN 80 - Orinatoi a parete. Quote di raccordo;
   UNI EN 12541 - Rubinetteria sanitaria. Valvole per cassette e orinatoi a chiusura automatica PN 10;
   UNI EN 13407 - Orinatoi a parete. Requisiti funzionali e metodi di prova.
   Le caratteristiche dei bidè devono rispondere alle seguenti norme:
   UNI EN 35 - Bidè a pavimento e sospesi con alimentazione sopra il bordo. Quote di raccordo;
   UNI EN 14528 - Bidè. Requisiti funzionali e metodi di prova.
   Le caratteristiche delle vasche da bagno e dei piatti doccia devono rispondere rispettivamente alla UNI EN 232 e UNI EN 251, relative alle quote di raccordo.
4. Per garantire il rispetto del criterio ambientale minimo definito al punto 2.4.2.13 dell'Allegato 2 al D.M. Ambiente 11/01/2017, gli apparecchi sanitari devono, inoltre, essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2013/641/UE s.m.i.
   L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:
   - il Marchio Ecolabel UE;
   - un'altra etichetta ambientale di Tipo I conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle Decisione sopra richiamata.

PARTE SECONDA

PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI MECCANICI

INDICE

1 PREMESSA 100
2 ELENCO MARCHE 100
3 SCHEDE TECNICHE 101
3.1 UNITA' ESTERNA 101
3.2 UNITA' INTERNA 103
3.3 SCAMBIATORE ENTALPICO INCROCIATO 104
3.3.1 Specifiche tecniche VMC 104
3.4 CONNESSIONI VRV 105
3.4.1 Specifiche tecniche tubazioni in rame 105
3.4.2 Cavo di commando 106
3.4.3 Linea di trasmissione 106
3.4.4 Tubazioni di scarico della condensa 106
3.4.5 Giunti e Collettori 107
3.4.6 Comando a filo 107
3.5 TUBAZIONI E VALVOLAME IMPIANTO IDRONICO 108
3.5.1 Tubazioni 108
3.5.1.1 Realizzazione della rete tubazioni 108
3.5.1.2 Tubazioni in acciaio al carbonio 109
3.5.1.3 Tubazioni in acciaio zincato 109
3.5.2 Valvolame 110
3.5.2.1 Saracinesche e valvole di intercettazione 110
3.5.2.2 Giunti elastici 110
3.5.2.3 Valvole di sfiato automatico 111
3.5.3 Collettori di distribuzione fluidi 111
3.5.4 Strumenti indicatori 111
3.5.4.1 Termometri 111
3.5.5 Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio 112
3.5.6 Documentazione, campionature 112
3.6 CANALI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE 113

3.6.1 Canalizzazioni 113
3.6.1.1 Canalizzazioni in lamiera a sezione rettangolare 113
3.6.1.2 Tappi di ispezione e misura, identificazione dei canali 115
3.6.1.3 Canalizzazioni a sezione circolare 115
3.6.1.4 Caratteristiche costruttive canali flessibili in materiale plastico 116
3.6.2 Diffusori e affini 116
3.6.2.1 Diffusori per immissione aria in ambiente 116
3.6.2.2 Bocchette e griglie di aspirazione aria ambiente 117
3.6.2.3 Griglie di transito aria 117
3.6.3 Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio 117
3.6.4 Documentazione, campionature, criteri di valutazione 118
3.7 ISOLAMENTI TERMICI DI TUBAZIONI, CANALI ED APPARECCHIATURE 118
3.7.1 Isolamento tubazioni acqua calda e refrigerata con guaina flessibile 118
3.7.2 Canali 118
3.7.3 Apparecchiature 119
3.7.4 Prescrizioni in fase d'installazione 119
3.7.5 Ispezioni, prove e collaudi 120
3.8 RADIATORI - SCALDASALVIETTE 120
3.9 REGOLAZIONE IMPIANTI 120
3.9.1 Sonde 120
3.9.1.1 Sonde di temperatura 120
3.9.1.2 Sonde di umidità 121
3.9.1.3 Sonde di pressione e pressione differenziale 122
3.9.2 Unità periferiche di regolazione DDC 122
3.9.3 Terminale di servizio per l'operatore 123
3.9.4 Logica di funzionamento e software delle periferiche 123
3.9.5 Segnalazione blocchi e allarmi con pulsante di reset per l'acquisizione del segnale 123
3.9.6 Complesso di regolazione da ventilconvettore 123
3.9.7 Tarature e avviamento 124
3.9.8 Documentazione da produrre 124
3.10 APPARECCHI PER USI IGIENICO-SANITARI 125
3.10.1 Apparecchi igienici in ceramica 125
3.10.1.1 Vaso a sedere sospeso tipo Ideal standard, Catalano o similari 125
3.10.1.2 Lavabo in ceramica tipo Ideal standard, Catalano o similari 126
3.10.2 Rete tubazioni di alimentazione e rubinetteria di erogazione 126
3.10.2.1 Miscelatore acqua calda/fredda monocomando 126
3.10.2.2 Rubinetti principali di intercettazione 127

3.10.2.3 Idrantino di lavaggio (tipo Bossini o similare) 127
3.10.2.4 Rubinetti sotto-lavabo 127
3.10.3 Sistemi di scarico delle acque usate 128
3.10.3.1 Sifoni per apparecchi igienici 128
3.10.3.2 Cassette di risciacquo per incasso a muro 128
3.10.4 Bollitore ad accumulo a resistenze elettriche 128
3.10.5 Servizio per disabili 129
3.10.5.1 Water in ceramica 129
3.10.5.2 Lavabo a mensola in ceramica 129
3.10.5.3 Maniglione e corrimano 129
3.10.5.4 Comando a distanza risciacquo WC 130
3.10.6 Aspiratori per bagni ciechi 130
3.10.7 Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio 130
3.10.8 Documentazione da produrre, campionature, criteri di valutazione 131
4 REDAZIONE VERBALI DI COLLAUDO 132
4.1 Generalità 132
4.1.1 Esame della corrispondenza fra apparecchiature di progetto e quelle installate 132
4.1.2 Apparecchiature di misura utilizzate per il collaudo 132
4.1.3 Verifiche bilanciamento impianti 132
4.1.3.1 Verifiche termoigrometriche 132
4.1.3.2 Verifiche impianto di regolazione 132
4.1.4 Verifica potenzialità apparecchiature di produzione fluidi di servizio 133
4.1.5 Verifiche di rumorosità 133

1 PREMESSA

Il presente Capitolato definisce le caratteristiche degli impianti meccanici, costituendo parte integrante della documentazione redatta a livello di PROGETTO ESECUTIVO.

2 ELENCO MARCHE

Quale riferimento del livello qualitativo minimo richiesto per le differenti componenti principali dell'impianto in oggetto, si definisce il seguente elenco marche, non vincolante per l'appaltatore, il quale può scegliere liberamente marche con caratteristiche e qualità analoghe a quelle indicate, rispondenti a quanto riportato nelle singole voci del presente Disciplinare Descrittivo e Capitolato Speciale di Appalto.

- VALVOLAME.....KSB, CALEFFI, CAZZANIGA
- VALVOLE DI REGOLAZIONE.....CAZZANIGA, CALEFFI
- TUBAZIONI IN POLIETILENE E MULTISTRATO.....COES, GEBERIT, WAVIN, VIEGA
- TUBAZIONI CON RACCORDI A PRESSARE.....GEBERIT, BANNINGER, VIEGA
- COIBENTAZIONE TUBAZIONI .....ARMSTRONG, KAIMANN
- ESTRATTORI E VENTILATORI….....ECOCLIMA,WOODS,SOLER E PALAU, TCF
- BOCCHETTE E DIFFUSORI.....OFFICINE VOLTA
- REGOLAZIONE..... HONEYWELL, JOHNSON CONTROLS, SIEMENS
- CIRCOLATORI..... KSB, WILO, GRUNDFOS
- VRV.....DAIKIN
- RADIATORI.....FARAL, ZEHNDER, IRSAP, EROCS
- UTA.....DAIKIN
- UNITA` ESTERNE.....DAIKIN
- UNITA` INTERNE.....DAIKIN

3 SCHEDE TECNICHE

3.1 UNITA' ESTERNA

POMPA DI CALORE A R410A - R32

Unità motocondensanti esterne per sistemi a pompa di calore a R-410A - R32.

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- ***Tecnologia VRT:*** La modulazione del carico è ottenuta tramite controllo automatico e dinamico non solo della portata ma anche della temperatura di evaporazione/condensazione del refrigerante con compensazione climatica come previsto dal DM "requisiti minimi del 26/06/15 allegato1".
  Le modalità Automatica, High Sensible e Standard consentono di impostare la velocità di reazione del sistema.
- ***Configurazione dell'impianto:*** la configurazione dell'impianto avviene tramite apposito software con interfaccia grafica semplificata, che gestisce le operazioni di primo avviamento e personalizzazione del sistema.
- **Possibilità di strutturare** sistemi con unità interne VRV o sistemi multi-split con unità residenziali tramite box valvole esterne (BP).
- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 28 kW e 31.5 kW in riscaldamento, con EER 3,4 e COP 3,78 alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.
- **Dati da certificazione EUROVENT: EER 3,40 – COP 3,24**
- **Carrozzeria** autoportante in lamiera d'acciaio verniciata dotata di pannelli amovibili, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione aria di condensazione, attacchi tubazioni refrigerante del tipo a cartella sulla destra (fronte alla macchina), colore bianco avorio avente le dimensioni non superiori a 1615x940x460 mm (HxLxP) con peso massimo di 175 kg. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione. Possibilità di staffaggio a muro.
- **1 Compressore ermetico di tipo scroll** ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale, azionato da inverter. Raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Funzionalità **i-Demand** per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori.
- **Circuito frigorifero** ad R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio. Carica di refrigerante non superiore a 7 kg.
- **Batteria di scambio** costituita da tubi di rame rigati internamente Hi-XSS e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra. La geometria in controcorrente e il **sistema e-Pass** permettono di ottenere un'alta efficienza di sottoraffreddamento anche con circuiti lunghi e di ridurre la quantità di refrigerante.
- **Funzione e-Bridge** per il sottoraffreddamento ottimale del refrigerante e il controllo del livello di riempimento del ricevitore.
- **2 Ventilatori** elicoidali ad espulsione orizzontale, funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata orizzontale dell'aria azionati da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato,della potenza di 200W, funzionante a controllo digitale**;** portata d'aria pari a 182 m^3/min.

- **Livello di pressione sonora** non superiore a 55 dBA. Possibilità di abbassare ulteriormente il livello sonoro in modalità notturna nei tre gradini da 47 – 44 - 41 dBA durante il funzionamento notturno; curva caratteristica ottimizzata per il funzionamento a carico parziale.
- **Dispositivi di sicurezza e controllo:** il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.
- **Attacchi tubazioni:** diametro della tubazione del liquido di 9,5mm (a cartella), del gas di 22,2mm (a cartella).
- **Collegamento** del bus di comunicazione **utilizzando un cavo di tipo non schermato** non polarizzato. (collegare la massa solo all'unità esterna)
- **Funzione di autodiagnostica** per le unità interne ed esterne tramite il bus dati, accessibile tramite comando manuale locale e/o dispositivo di diagnostica: **Service-Checker** – visualizzazione e memorizzazione di tutti i parametri di processo, per garantire una manutenzione del sistema efficace. Possibilità di stampa dei rapporti di manutenzione.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato nel caso di sistema strutturato con unità interne vrv.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Bulding Management Systems) a protocollo LONworks®, BACnet, MODBUS, KONNEX.
- **Alimentazione elettrica** trifase 380 V, 50 Hz.
- **Campo di funzionamento:**
  - in raffreddamento da –5°CBS a 46 ° CBS,
  - in riscaldamento da –20°CBU a 15,5° CBU.
- **Lunghezza massima** effettiva totale delle tubazioni 300m nel caso di unità interne VRV; 140m nel caso di unità interne residenziali. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne pari a 50 m (40 m se l'unità esterna è posta ad un livello inferiore rispetto alle interne) nel caso di unità interne VRV. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne pari a 30 m nel caso di unità interne residenziali.
- **Lunghezza equivalente del ramo tra unità esterna ed unità interna più lontana**, 150m per utilizzo con unità VRV; 100m per utilizzo con unità residenziali
- **La potenza delle unità interne collegate** deve essere compresa tra il 50% e il 130 % di quella erogata dalla pompa di calore nel caso di unità interne VRV**;** deve essere compresa tra il 80% e il 130 % di quella erogata dalla pompa di calore nel caso di unità interne residenziali
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

3.2 UNITA' INTERNA

UNITA' INTERNE PER SISTEMA VRV AD R410A

Unità interne a cassetta a 4 vie per montaggio a controsoffitto per sistema VRV ad R410a, compatta, idonea per essere inserita nei moduli standard, con le seguenti caratteristiche tecniche:

- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 2.8 kW e 3.2 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.
- **Design innovativo** si adatta perfettamente all'arredo di locali moderni con la sua installazione a filo (8 mm di sporgenza), permettendo nel contempo l'inserimento di luci,altoparlanti ecc.; rappresenta una integrazione totale nei pannelli del controsoffitto o in controsoffitti a lastra continua.
- **Carrozzeria** in lamiera d'acciaio zincato rivestita di materiale termoacustico di polistirene espanso, pannello decorativo di colore bianco cristallo o bianco cristallo e argento, lavabile, antiurto, di fornitura standard. Griglia con ripresa centrale, dotata di filtro a lunga durata in rete di resina sintetica resistente alla muffa, lavabile; mandata tramite le aperture sui quattro lati con meccanismo di oscillazione automatica dei deflettori, orientabili verticalmente tra 0° e 60°, con i quali è possibile ottenere un flusso d'aria in direzione parallela al soffitto, con un ampio raggio di distribuzione, prevenendo – al contempo – la formazione di macchie sul soffitto stesso e di correnti d'aria. E' possibile chiudere una o due vie per l'aria per facilitare l'installazione negli angoli. Dimensioni dell'unità (AxLxP) non superiori a 260x575x575, peso non superiore a 15,5 kg. Possibilità di diluizione con aria esterna in percentuale pari al 10-15% del volume d'aria circolante**.**
- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- **Ventilatore** turbo **DC inverter** con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/nom/B) di 9/8/6,5 m³/min , potenza erogata dal motore di 50 W, livello di pressione sonora (A/nom/B) dell'unità non superiore a 33/30/25,5 dB(A) .
- **Scambiatore di calore** in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-XA ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- **Possibilità di intercettare singolarmente** ciascuna delle quattro alette adattandosi perfettamente allo sfruttamento degli spazi architettonici e al cambio di destinazione d'uso dei locali.
- **Opzione sensore di presenza a infrarossi:** regola il set-point di 1, 2, 3 o 4°C se non viene rilevata la presenza di persone nel locale. Il flusso d'aria viene indirizzato automaticamente lontano dagli occupanti.
- **Opzione sensore a pavimento a infrarossi:** rileva la temperatura media del pavimento e garantisce una distribuzione uniforme della temperatura tra soffitto e pavimento.
- **Pompa** di sollevamento della condensa con protezione a fusibile e prevalenza fino a 850 mm di fornitura standard.

- **Sistema di controllo a microprocessore** con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50 Hz; assorbimento elettrico nominale in raffreddamento 43 W e in riscaldamento 36 W.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Bulding Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Contatti puliti** per arresto di emergenza.
- **Attacchi** della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm . Drenaggio (Est/Int) 26/20 mm.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

3.3 SCAMBIATORE ENTALPICO INCROCIATO

3.3.1 Specifiche tecniche VMC

Unità per la ventilazione primaria con recupero di calore totale (sensibile e latente) attraverso lo scambio termico fra aria in espulsione ed aria di immissione, a flussi incrociati in controcorrente, per installazione interna stand-alone o integrabili in sistemi VRV, costituite da:

- **Carrozzeria** in lamiera d'acciaio zincata, dotata di isolamento in schiuma uretanica autoestinguente; filtri di depurazione dell'aria in vello fibroso pluridirezionale. Quadro elettrico in posizione laterale con accesso facilitato per le operazioni di installazione e manutenzione.
- **Consumo ridotto** grazie ai ventilatori DC inverter.
- Possibilità di scelta tra **15 diverse curve prevalenza-portata**, riducendo l'utilizzo di serrande e permettendo di raggiungere prevalenze maggiori delle nominali.
- **Pacco di scambio termico** in carta ignifuga con trattamento speciale ad alta efficienza, in posizione per accesso facilitato per le operazioni di installazione e manutenzione.
- **Ventilatori tangenziali** di tipo Sirocco a tre velocità trascinati da motori ad induzione bifase tramite circuito derivato permanente artificialmente sfasato, con condensatore del tipo aperto.
- **Filtri alta efficienz**a opzionali, di classe EU6, EU7, EU8.
- **Serranda di by-pass motorizzata** per raffrescamento nelle mezze stagioni (free-cooling), attraverso la sola ventilazione senza recupero di calore.
- **Modalità "Fresh up**" per l'impostazione della portata d'aria differenziata di immissione e di ripresa e la possibilità di variare la pressione del locale servito.
- Integrazione opzionale del **sensore di CO2** per una maggiore qualità dell'aria.
- Possibilità di **inserimento ventilatore esterno** in sinergia con il recuperatore di calore.
- **Comando a filo** (opzionale) con display a cristalli liquidi per la visualizzazione delle funzioni e pulsante per on/off dell'unità con spia di funzionamento, sportellino di accesso ai tasti di controllo della modalità di funzionamento (automatico, scambio termico, by-pass), della portata di ventilazione (bassa, alta, immissione forzata con ambiente in pressione, estrazione forzata con ambiente in depressione), timer on/off, tasto di ispezione/prova, tasto di reset pulizia filtro.
- **Efficienza in recupero** di calore sensibile (vedere tabella di seguito); efficienza in recupero di

calore totale (vedere tabella di seguito).

- **Alimentazione**: 220~240 V monofase a 50/60 Hz.
- **Collegamento al sistema di controllo tramite bus** di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di compatibilità con bus** di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks, Modbus, e BACnet.
- **Condizioni di funzionamento** da -10°C a +46°CBS con massimo 80% di umidità relativa.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.
- **Portata** : 800mc/h
- **Prevalenza min** : 100 Pa
- **Rendimento min di recupero** : 70%

3.4 CONNESSIONI VRV

3.4.1 Specifiche tecniche tubazioni in rame

Le tubazioni del refrigerante dovranno essere in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento. Le tubazioni, in rame del tipo C1220, avranno le seguenti caratteristiche:

- Diametro esterno 6,5 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 9,5 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 12,7 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 15,9 mm Spessore 0,9 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 19,1 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo
- Diametro esterno 22,2 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo
- Diametro esterno 25,4 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo
- Diametro esterno 28,6 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo
- Diametro esterno 31,8 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo
- Diametro esterno 34,9 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo
- Diametro esterno 38,1 mm Spessore 1,4 mm In barre nudo
- Diametro esterno 41,3 mm Spessore 1,4 mm In barre nudo

Tutte le tubazioni verranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo si raccomanda che, per mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse. Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio.
Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto.Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto.
Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento.
Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso. Le tubazioni correnti in copertura saranno posate all'interno di una passerella in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, chiusa da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici. Per la discesa lungo il cavedio dovrà

essere prevista una canalina in PVC per impianti di condizionamento autoestinguente antiurto e resistente ai raggi UV.
Preventivamente all'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire:

- "Lavaggio" della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- Prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;
- Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno –755 mm Hg);
- Rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento Coibentazione Tubazioni .

La coibentazione delle tubazioni dovrà essere realizzata con materiale isolante flessibile estruso a celle chiuse, a base di caucciù vinilico sintetico espanso, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività termica utile a Tm = 0 °C: $\lambda \leq 0{,}040$ W/mK
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: $\mu \geq 5000$
- reazione al fuoco in Classe 1 con omologazione del Ministero dell'Interno marchio e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)
- Gli spessori della coibentazione dovranno rispettare le prescrizioni del DPR n. 412 del 26/08/1993 e comunque dovranno essere non inferiori a 10 mm. La coibentazione ALLEGCAP pag. Mod. 29.04.96 9 delle tubazioni percorse da fluido a bassa temperatura dovrà prevedere un'adeguata barriera al vapore.

3.4.2 Cavo di commando

Un cavo di trasmissione segnale, del tipo non schermato da 0,75 ÷ 1,25 mmq collegherà tutte le unità esterne ed interne con i relativi comandi elettronici, così come indicato sullo schema della casa fornitrice delle apparecchiature di condizionamento. collegamenti di trasmissione segnale dovranno essere realizzati tenendo presente i seguenti limiti: La linea di commando seguirà lo stesso percorso delle tubazioni e deve essere mantenuta separata dalla linea elettrica di alimentazione e non deve venire a contatto con le linee frigorifere e dovrà essere posizionata in idonea canalina.

Dovranno essere rispettati i seguenti limiti :

- lunghezza massima di un collegamento: 1000 m;
- lunghezza totale dei collegamenti: 2000 m;

3.4.3 Linea di trasmissione

La linea di trasmissione dati deve essere mantenuta separata dalla linea di alimentazione e non deve venire a contatto con le linee frigorifere.

3.4.4 Tubazioni di scarico della condensa

Le tubazioni utilizzate per lo scarico della condensa dovranno essere in PVC rigido.
I raccordi delle tubazioni in PVC dovranno essere, con giunzioni a bicchiere. Le tubazioni, con diametro di 25, 32, 40 e 50 mm, dovranno mantenere una pendenza di almeno 1,5% per consentire il corretto deflusso delle acque di condensa e dovranno essere convogliati nei punti di scarico indicati in planimetria.

3.4.5 Giunti e Collettori

Giunti e collettori consentono il collegamento con le tubazioni principali di refrigerante. Sono realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione.
La coibentazione dei giunti e collettori sarà realizzata in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore, e sarà di fornitura della casa costruttrice dei giunti stessi.
I giunti e i collettori dovranno essere forniti dalla stessa casa di produzione delle apparecchiature per il condizionamento, e dovranno essere dimensionati attenendosi specificatamente alle prescrizioni tecniche della casa suddetta.
I giunti avranno entrata variabile dal diametro 9,5 mm al diametro 44,5 mm e uscita variabile dal diametro 6,4 al diametro 31,8 mm. I collettori saranno provvisti di idonei riduttori di diametro.

3.4.6 Comando a filo

Comando a filo con schermo a cristalli liquidi con accesso diretto ai pulsanti principali, collegamento all'unità interna controllata con cavo bifilare fino ad una distanza di 500m, permette il controllo fino a 16 unità interne, funzione di autodiagnosi e monitoraggio del sistema VRV, dotato di termostato interno, colore bianco. Possibilità di impostazione di limiti di funzionamento massimo e minimo, funzione attivabile manualmente o con timer programmatore, orologio con indicazione del giorno e dell'ora in tempo reale, timer programmatore settimanale, modalità di Leave Home (protezione antigelo), permette, in caso di assenza, il mantenimento della ALLEGCAP pag. Mod. 29.04.96 10 temperatura interna ad un livello reimpostato, possibilità di selezionare diversi livelli di abilitazione dei pulsanti.

- Solo le funzioni più spesso utilizzate sono presenti sul pannello sotto forma di pulsanti, a vantaggio della facilità ed intuitività d'uso.
- Posizione strategica della sonda per rilevare la temperatura ambiente con la minor influenza derivante da fattori esterni.
- Presenza di istruzioni su schermo durante la navigazione.
- Possibilità di inserimento dei dati dell'installatore durante la segnalazione errori e guasti.
- Possibilità di personalizzare il menù e le funzioni da visualizzare.
- Timer settimanale comprendente 5 possibili funzioni da controllare e possibilità di inibire tale programmazione in alcuni giorni della settimana.
- Regolazione automatica tra ora legale e solare.
- Per interruzione di alimentazione di durata minore di 48 ore vengono mantenute le operazioni impostate.
- Disponibile in 10 lingue differenti: Inglese, Francese, Portoghese, Italiano,Tedesco, Turco,Greco, Russo,Spagnolo,Olandese. • Dimensioni (mm) : 120 x 120 x 90.
- Funzione "assenza da casa" consente di mantenere la temperatura interna sopra i 10°C in assenza degli utenti.
- Retro illuminazione dello schermo.
- Impostazione automatica dell'ora legale.
- Pulsanti diretti di comando: on/off, menù, attivazione/disattivazione del timer,impostazione temperatura,modalità di funzionamento, velocità del ventilatore.
- Temporizza l'accensione e lo spegnimento del sistema
- Agisce su tutte le unità interne contemporaneamente
- Lavora sulla linea di segnale F1-F2 indoor o outdoor

3.5 TUBAZIONI E VALVOLAME IMPIANTO IDRONICO

3.5.1 Tubazioni

3.5.1.1 Realizzazione della rete tubazioni

Il dimensionamento della rete tubazioni dovrà essere verificato in funzione dell'effettivo percorso e delle caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi da convogliare.
Le tubazioni di qualsiasi tipo dovranno essere installate preferibilmente secondo i disegni di progetto; in ogni caso esse dovranno essere posate in piano, salvo la minima pendenza necessaria allo sfogo dell'aria (non superiore al 1%), quanto più possibile parallelamente alle murature principali e/o agli assi di simmetria dell'edificio.
In ogni caso le tubazioni dovranno essere fissate rigidamente alle strutture portanti dell'edificio; inoltre esse dovranno essere dotate di giunti di dilatazione, preferibilmente di tipo a soffietto in acciaio armonico, in tutti i tratti rettilinei eccedenti i 10m.
Nei percorsi verticali dovranno essere adottate staffe o collari di supporto in profilato di acciaio zincato; nei punti di contatto tra staffaggio e tubazioni dovranno essere interposte guarnizioni in neoprene compatto; la distanza tra supporti attigui non dovrà essere superiore a 2m.
Nei percorsi orizzontali le tubazioni saranno appoggiate su profilati in acciaio zincato posti trasversalmente all'asse longitudinale, dotati di selle di supporto con interposizione di guarnizione in neoprene compatto; la distanza tra supporti attigui sarà inferiore ai 3m.
Negli attraversamenti di muri, solai, pareti divisorie, le tubazioni dovranno essere ulteriormente isolati dalle strutture murarie mediante interposizione di pannelli rigidi di lana minerale pressata, di 4cm di spessore minimo; tali pannelli dovranno eccedere da ambo i lati oltre lo spessore dell'attraversamento per almeno 20cm.
In tutti i casi di collegamento delle tubazioni a pompe di circolazione, od altre macchine generanti vibrazioni, dovranno essere adottati giunti antivibranti.
In fase di montaggio ogni tronco di tubazione dovrà essere accuratamente pulito sul lato interno e, nei periodi di sospensione dei montaggi, dovranno essere sigillate le estremità aperte delle reti tubazioni già installate, ad evitare intromissioni accidentali di corpi estranei.
In caso di reti tubazioni costituenti circuito chiuso, ed in tutti i casi di possibile formazione di sacche d'aria all'interno di dette reti, dovranno essere realizzati sistemi di sfiato automatico o manuale; tali sistemi, se non diversamente specificato saranno costituiti da barilotti di raccolta dell'aria, collegati superiormente ai punti alti delle tubazioni, dotati di tubazione di scarico con rubinetto manuale, in posizione accessibile, o scaricatore automatico d'aria intercettabile.
Nei punti bassi dovranno inoltre essere previsti e realizzati rubinetti di scarico per lo spurgo delle impurità e fanghi che dovessero formarsi nel tempo; dovrà inoltre essere assicurata la possibilità di vuotare completamente l'impianto mediante apertura dei necessari rubinetti, opportunamente posizionati.
Tutte le tubazioni di spurgo degli impianti, siano esse di sfiato dei punti alti che di scarico dei punti bassi, dovranno essere convogliate in adeguate tubazioni di scarico, dotate di imbuti fissi di raccolta, collegate alla rete di scarico generale dell'edificio.

In caso di tubazioni per adduzione di acqua fredda di consumo, sia essa alimentata da acquedotto che da autoclave, dovranno essere adottati ammortizzatori di colpo d'ariete sulla sommità di ciascuna colonna montante o diramazione principale; gli ammortizzatori saranno di tipo costruito specificatamente allo scopo con sistema di ammortizzamento a molla e frizione.
Tutte le tubazioni dovranno essere identificabili dall'esterno; allo scopo dovranno essere applicate all'esterno delle stesse fasce colorate di larghezza minima di 10cm, intervallate a distanza massima di 4m; i diversi colori delle fasce anzidette contrassegneranno i percorsi secondo il seguente criterio:

- colore rosso acqua calda primaria di caldaia
- colore blu acqua refrigerata primaria
- colore verde acqua fredda di consumo (acquedotto)
- colore azzurro acqua di raffreddamento (torre)
- colore arancio acqua circuito ventilconvettori
- colore giallo gas combustibile metano

In prossimità delle fasce colorate sopra descritte dovranno essere applicate frecce indicanti il senso del flusso del fluido convogliato; le frecce dovranno avere lunghezza minima di 20cm e larghezza minima di 5cm.

3.5.1.2 Tubazioni in acciaio al carbonio

Saranno prevalentemente utilizzate per il convogliamento di fluidi termovettori in circuito chiuso.
Se non diversamente specificato in progetto saranno utilizzate tubazioni in acciaio trafilato senza saldatura "Mannesmann"; la raccorderia sarà del tipo unificato per saldatura di testa con sistema ossiacetilenico o all'arco elettrico.
Nel caso di giunzione delle tubazioni mediante saldatura di testa dovranno essere rispettate le coincidenze fra gli assi delle rispettive verghe se di uguale diametro, mentre nel caso di diametri diversi dovrà essere assicurata la corrispondenza sul lato inferiore della tubazione; il raccordo tra le tubazioni di diverso diametro dovrà essere realizzato con raccordo tronco-conico avente angolo massimo di 20° rispetto all'asse longitudinale della tubazione; tali criteri esecutivi dovranno essere mantenuti su tutte le saldature di testa, compresi raccordi, diramazioni, riduzioni, ecc.
Tutte le saldature delle tubazioni e relativi raccordi dovranno essere eseguite da personale specializzato, in possesso del certificato di qualifica di "saldatore" relativo al tipo di saldatura adottata; la saldatura dovrà avvenire a regola d'arte.
Successivamente tutte le tubazioni nere ed i relativi accessori dovranno essere pulite e sgrassate, mediante procedimenti meccanici e chimici, e successivamente verniciate con doppia mano di vernice sintetica antiruggine. Le due mani di vernice dovranno avere colore differente ed essere chiaramente distinguibili.
A discrezione della D.LL. potrà essere richiesta la realizzazione di staffe forate, saldate direttamente sulle tubazioni, per il collegamento equipotenziale delle masse metalliche costituenti l'impianto alla rete di terra generale; tali staffe dovranno essere di dimensioni tali da non essere coperte dall'isolamento termico, ed il collegamento ai conduttori di terra sarà realizzato mediante bulloni e dadi zincati opportunamente dimensionati.

3.5.1.3 Tubazioni in acciaio zincato

Saranno prevalentemente utilizzate per il convogliamento di fluidi termovettori in circuito chiuso, o fluidi di consumo per uso igienico; il loro impiego, se non diversamente specificato, sarà limitato ai diametri inferiori a 4”.
Se non diversamente specificato in progetto saranno utilizzate tubazioni in acciaio trafilato senza saldatura, sottoposte a procedimento di zincatura in bagno; la raccorderia sarà del tipo in ghisa malleabile filettata, anch'essa sottoposta a procedimento di zincatura a bagno.
Le tubazioni saranno fornite in cantiere in verghe e le relative giunzioni potranno essere eseguite esclusivamente mediante filettature vite-manicotto, con interposizione di guarnizione di tenuta sul filetto costituita da fibre di canapa o, preferibilmente, nastro in PTFE.
In qualsiasi caso non saranno accettate saldature per fusione realizzate sulle tubazioni zincate. A discrezione della D.LL. potrà essere richiesta la realizzazione di staffe forate, accoppiate mediante collare a pressione, o fascetta a vite, direttamente sulle tubazioni, per il collegamento equipotenziale

delle masse metalliche costituenti l'impianto alla rete di terra generale; tali staffe dovranno essere di dimensioni tali da non essere coperte dall'isolamento termico previsto, ed il collegamento ai conduttori di terra sarà realizzato mediante bulloni e dadi zincati opportunamente dimensionati.

3.5.2 Valvolame

I componenti d'impianto descritti di seguito dovranno essere installati "a regola d'arte", secondo quanto previsto negli schemi funzionali e planimetrie di progetto; tutto il valvolame descritto di seguito dovrà avere requisiti coerenti con le pressioni nominali e le temperature massime di esercizio dei circuiti in cui sarà installato; in ogni caso non saranno accettati prodotti con caratteristiche di pressione nominale inferiore a PN 10 e temperature di esercizio inferiori a 105°C.
Il diametro nominale del valvolame installato, se non diversamente indicato in progetto, dovrà corrispondere al diametro delle tubazioni nelle quali è installato; in ogni caso in cui vi sia differenza tra il diametro del valvolame utilizzato rispetto al diametro delle tubazioni relative, dovranno essere adottati raccordi troncoconici di collegamento tra i diversi diametri, con angolo di conicità uguale o inferiore a 20°rispetto all'asse longitudinale delle tubazioni.
Tutto il valvolame dovrà riportare marchiatura indelebile sul corpo, indicante il diametro nominale, la pressione nominale, la posizione di montaggio (nel caso di valvole di ritegno o a "flusso avviato").

3.5.2.1 Saracinesche e valvole di intercettazione

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di saracinesche e valvole di intercettazione:

- valvole a sfera costituite da corpo in ottone cromato, sfera in acciaio inox AISI 304 a passaggio totale rotante su sede emisferica in PTFE (teflon); leva di comando in lega leggera verniciata e dotata di innesto ad asola (2 posizioni sfasate di 180°),dado di fissaggio; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non incrostanti, a temperatura massima di 95°, e diametri massimi di 2"1/2 (DN 65);
- valvole a ghigliottina (saracinesche) a corpo piatto, costituite da corpo in ghisa sferoidale, asta in acciaio inox AISI 304, anello tenuta asse in PTFE, otturatore a cuneo in ottone, acciaio o ghisa, battente su sede morbida in neoprene, volantino di comando in acciaio verniciato o PVC; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 105°, e senza limitazioni sul diametro;
- valvole a farfalla tipo "wafer" costituite da corpo in acciaio inox AISI 304 e perno dello stesso materiale, tenuta asse in PTFE, disco di tenuta in ottone con anello di tenuta morbida in neoprene, leva di comando in lega leggera verniciata con leva a scatto di fermo su cremagliera per il bloccaggio su posizioni intermedie; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili, nè incrostanti, a temperatura massima di 105°, e senza limitazioni sul diametro.

3.5.2.2 Giunti elastici

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di giunti elastici:

- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni che si propagano da macchine rotanti quali pompe, compressori, ecc., costituiti da soffietto in neoprene bloccato per compressione sugli attacchi alle tubazioni, con caratteristiche di allungamento utile non inferiori a 10cm; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 95°; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati;
- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni propagantesi da macchine rotanti quali pompe, compressori, ecc., costituiti da tubo in neoprene rivestito di calza in filo d'acciaio zincato, con caratteristiche di allungamento nullo; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili

a temperatura massima di 45°; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati;

- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni o giunti di dilatazione, costituiti da soffietto in lamiera di acciaio armonico AISI 304 di tipo ondulato, con caratteristiche di allungamento utile non inferiori a 25cm; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi senza limitazione di temperatura; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati.
-

3.5.2.3 Valvole di sfiato automatico

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di valvole di sfiato automatico:

- valvole di sfiato automatico costituite da corpo in ghisa sferoidale, attacco inferiore e superiore filettati, piastra flangiata superiormente di ispezione del galleggiante e dell'otturatore; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 95°.

Qualsiasi tipo di valvola di sfiato dovrà essere dotata di valvola di intercettazione (lato circuito), ed installata realizzando anche il convogliamento a tenuta della tubazione di sfiato (lato superiore) fino al pozzetto di scarico più vicino.

3.5.3 Collettori di distribuzione fluidi

Saranno adottati quali nodi di collegamento tra i circuiti idraulici derivati in serie, siano essi collocati in centrale tecnologica o all'interno degli ambienti da climatizzare.
Tutti i collettori, a seconda della collocazione rispetto ai circuiti derivati, dovranno essere dotati di rubinetti di scarico posti nella parte inferiore, e/o di valvole di sfiato poste nella parte superiore. I collettori posti in locale tecnologico dovranno inoltre essere dotati di strumenti indicatori quali termometri e manometri.
Nel caso di collettori posti all'interno di ambienti non tecnologici, dovrà essere prevista apposita cassetta di contenimento, del tipo "a murare", con rispettiva portina di chiusura ed ispezione.

3.5.4 Strumenti indicatori

Se non diversamente specificato in progetto, essi saranno del tipo a quadrante con attacco radiale o posteriore, con diametro nominale maggiore o uguale a 80mm; saranno costituiti da cassa in ottone, fascia portavetro in ottone cromato, quadrante in alluminio verniciato in colore bianco, scala graduata serigrafata in colore nero.
Le scale di lettura dovranno essere dotate di suddivisioni con intervallo non maggiore del 5% del fondo scala; inoltre la scelta dello strumento dovrà essere adeguata alle caratteristiche del circuito in cui sarà inserito e, più precisamente, le condizioni di funzionamento del fluido relativo dovranno essere comprese tra il 50% e il 70% del fondo scala dello strumento.
Gli strumenti indicatori dovranno essere collocati in posizione facilmente e sicuramente leggibile, nonché realizzati in materiali inossidabili agli agenti atmosferici.
Si intendono compresi tra gli strumenti indicatori termometri, manometri, indicatori di flusso.

3.5.4.1 Termometri

Saranno del tipo a dilatazione, con elemento sensibile costituito da bulbo caricato con gas, collegato al meccanismo indicatore, in classe di precisione compresa entro +/-2% del fondo scala.
La misura di temperatura sulle tubazioni sarà realizzata mediante installazione dello strumento direttamente sulle tubazioni stesse, previo inserimento di guaina filettata in ottone, avvitata a tenuta su manicotto filettato.

La misura di temperatura su canali per aria sarà realizzata mediante fissaggio dello strumento ad apposito pannello di supporto isolato rispetto alle vibrazione del canale d'aria; l'elemento sensibile alla temperatura, immerso nel flusso d'aria e sostenuto mediante apposito supporto interno al canale, sarà collegato al meccanismo/quadrante per mezzo di tubo capillare flessibile di lunghezza non inferiore a 150mm; l'installazione su pannello a distanza sarà inoltre adottata in tutti i casi in cui l'installazione diretta sulle tubazioni renda difficoltosa la lettura della misura.
Nel caso di termometri collocati su pannello, essi dovranno essere corredati da targhette indicatrici descrittive del circuito e posizione delle rispettive misure.
Il campo di misura sarà scelto in funzione della temperatura tipica di funzionamento del fluido misurato, considerando che tale temperatura dovrà essere compresa tra il 40% ed il 70% del fondo scala dello strumento.

3.5.5 Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio

Le tubazioni, e gli apparecchi accessori descritti, dovranno essere installati parallelamente agli assi di simmetria dei locali, alle travi ed alle strutture in genere; solo in caso eccezionale e motivato saranno ammesse installazione di canali obliqui rispetto a quanto precedentemente richiesto.
Durante la fase di montaggio e nel caso di stoccaggio a piè d'opera, le tubazioni, tronchi di esse, e i componenti d'impianto descritti, dovranno essere adeguatamente protetti ad evitare l'intromissione di corpi estranei, animali, ecc.
Le tubazioni correnti all'esterno dei fabbricati dovranno essere protette mediante applicazione di vernice impermeabilizzante e protettiva contro corrosioni, penetrazioni d'acqua meteorica, umidità atmosferica, ecc.
Prima della applicazione dei materiali isolanti alle tubazioni, e prima della chiusura delle tracce, dovrà essere provata e accertata la tenuta idraulica dell'intera rete di tubazioni; la verifica potrà essere realizzata anche sezionando in più parti la rete e procedendo alle singole verifiche parziali.
L'accertamento della tenuta idraulica delle reti di distribuzione dei fluidi consisterà nel caricamento con acqua ed applicazione al circuito di una pressione di 4 bar superiore a quella di esercizio per un tempo non inferiore a 48 ore; prima dello svuotamento dell'impianto si dovrà verificare l'assenza di perdite d'acqua in tutti i punti della rete.
Di tali prove, nonché della prova di circolazione dei fluidi, dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalla D.LL.
Successivamente si dovrà provvedere allo scarico dell'acqua con soffiatura delle tubazioni in modo tale che non sussista pericolo di gelo dell'acqua contenuta.

3.5.6 Documentazione, campionature

Quando richiesto dal D.L. dovrà essere fornita in cantiere una campionatura dei componenti di impianto descritti nella presente specifica, per la accettazione definitiva da parte della D.LL:
Dopo la fine dei lavori, e comunque prima della consegna provvisoria degli impianti funzionanti, dovranno essere consegnate al D.L.:

- disegni planimetrici "come costruito" riportanti tutte le informazioni di progetto esecutivo, integrati da eventuali "note" e parametri di taratura definiti in fase di messa in servizio;
- documentazioni tecniche di selezione di tutti i componenti di distribuzione dei fluidi, rilasciate dai rispettivi costruttori;
- "rapporto prove e tarature" debitamente completato secondo quanto previsto nella Specifica Tecnica “Prove e tarature impianti";
- certificati di origine, prova, omologazione, delle apparecchiature soggette a verifica da parte di organismi preposti (ISPESL/VV.F.).

3.6 CANALI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

3.6.1 Canalizzazioni

3.6.1.1 Canalizzazioni in lamiera a sezione rettangolare

Caratteristiche costruttive tronchi rettilinei

Le canalizzazioni dovranno essere costruite in lamiera di acciaio di uniforme spessore, zincata con procedimento "Sendzimir".

Gli spessori della lamiera sono definiti nella tabella di seguito in funzione delle dimensioni del lato maggiore del canale:

DIMENSIONE DEL LATO MAGGIORE (mm)	SPESSORE LAMIERA (mm)
Fino a 300	6/10
Oltre 300 e fino a 700	8/10
Oltre 700 e fino a 1200	10/10
Oltre 1200 e fino a 1500	12/10

Ogni tronco di canale costruito dovrà essere dotato di flangia di accoppiamento realizzata mediante saldatura di angolare in acciaio, successivamente zincato a caldo, ed accoppiato mediante saldatura per punti al canale in lamiera; la flangia sarà opportunamente forata per permettere l'accoppiamento in cantiere agli altri tronchi di canale, mediante fissaggio con bulloni a testa esagonale e relativi dadi; bulloni, dadi e rondelle dovranno essere in acciaio zincato e filettatura M8.

In alternativa all'angolare saldato potranno essere adottate flange in lamiera pressopiegata, purché dimensionate in modo tale da assicurare pari rigidità e perfetta tenuta della giunzione.

Non sono ammesse in ogni caso giunzioni a baionetta, o altri tipi di accoppiamento tra tronchi di canale, comunque diversi da quelli precedentemente descritti.

La lunghezza massima dei tronchi di canale, e quindi della distanza tra giunzioni attigue, è determinata di seguito in funzione delle dimensioni del lato maggiore del canale:

DIMENSIONE DEL LATO MAGGIORE (mm)	DISTANZA MASSIMA TRA GIUNZIONI A FLANGIA (m)
Fino a 300	2.5
da 310 a 700	2.0
da 710 a 1200	1.5
Oltre 1200	1.0

Al fine di assicurare sufficiente rigidità alle canalizzazioni, ogni tronco di canale dovrà essere rinforzato; i sistemi di rinforzo da adottare sono descritti di seguito, la loro tipologia dipende dalle dimensioni del lato maggiore del canale.

I canali con lato maggiore compreso tra 250 e 900 mm saranno rinforzati mediante modanatura a “croce di S. Andrea”, o mediante la realizzazione di nervature trasversali a distanza massima di 100mm in fase di costruzione;

Icanali con lato maggiore superiore a 900 mm saranno rinforzati mediante applicazione di angolare in acciaio trafilato e zincato di dimensioni 30x30x3 mm, applicato esternamente alla lamiera, in posizione parallela all'asse longitudinale ed in mezzeria del lato maggiore, fissato alla lamiera mediante rivettatura; anziché angolare in acciaio, potrà essere utilizzato lo stesso materiale di cui è costituito il

canale, purché ne siano mantenute le dimensioni efficaci e gli effetti d'applicazione.
Gli angolari di. rinforzo dovranno avere lunghezza pari a quella del tronco di canale su cui sono installati, ed il loro numero dovrà essere tale che il loro interasse non superi i 45cm.

Caratteristiche costruttive di curve, diramazioni, raccordi speciali
I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti preferibilmente realizzando curve regolari ad ampio raggio; si intendono curve ad ampio raggio quelle in cui il raggio di curvatura interno è maggiore del lato del canale misurato sul piano di curvatura.
Nel caso di curve con raggio di curvatura interno inferiore del lato del canale misurato sul piano di curvatura ed angolo maggiore di 30°, al lato del canale dovranno essere applicate internamente alle curve alette deflettrici; tali alette dovranno essere realizzate nello stesso materiale di cui è costituito il canale, essere di forma aerodinamica, fissate adeguatamente ed in numero e dimensioni tali da evitare turbolenze e quindi non essere fonte di rumorosità alcuna.
Tutte le diramazioni dovranno essere realizzate mediante costruzione di pezzi speciali, dotati di flange di accoppiamento, prevedendo forme geometriche tali da evitare che il flusso d'aria provochi rumorosità; dovranno inoltre essere previste alette captatrici e/o serrande a bandiera per la eventuale regolazione del flusso d'aria nella diramazione; le serrande anzidette dovranno avere comando esterno posto sul lato inferiore del canale, con indicazione di posizione del deflettore e sistema di bloccaggio a vite.
Se non diversamente specificato, i pezzi speciali dovranno essere costruiti in accordo con quanto indicato nell' "Ashrae Handbook Equipment Duct Construction".
Tutti i cambiamenti di sezione, o i tratti di raccordo tra canali principali ed elementi diversi (batterie; ventilatori, ecc.) dovranno essere costruiti adottando angoli di incidenza inferiori a 20°rispetto all'asse longitudinale delle canalizzazioni.

Montaggio delle canalizzazioni, sospensioni, supporti, ancoraggi
Ogni tronco preparato in officina dovrà essere unito agli altri mediante accoppiamento meccanico tra le relative flange che in ogni caso dovranno avere sezione coincidente; in nessun caso saranno ammesse giunzioni tra tronchi di canale aventi sezioni diverse nel punto di giunzione.
In fase di montaggio dovranno essere inserite speciali guarnizioni in materiale plastico adesivo su tutte le flange di accoppiamento; tali guarnizioni dovranno essere tali da garantire la perfetta tenuta all'aria delle canalizzazioni.
Il fissaggio meccanico tra flangia e controflangia sarà realizzato mediante bulloni e dadi zincati passanti in prossimità degli angoli delle canalizzazioni; oltre ai bulloni anzidetti.
Le canalizzazioni dovranno essere fissate rigidamente alle strutture portanti dell'edificio.
Nei percorsi verticali dovranno essere adottate staffe o collari di supporto dei canali in profilato di acciaio a sezione quadrata di. dimensioni adeguate a quelle del canale da supportare, fissate alle strutture mediante zanche a murare o tasselli ad espansione; nei punti di contatto tra staffaggio e canali dovranno essere interposte guarnizioni in neoprene espanso di 15mm di spessore minimo; la distanza tra supporti attigui non dovrà essere superiore a 2m.

Nei percorsi orizzontali i canali saranno appoggiati su profilati in acciaio zincato di adeguata sezione, posti trasversalmente all'asse longitudinale, con interposizione di guarnizione in neoprene espanso di spessore uguale o maggiore a 15mm; i profilati di supporto saranno sostenuti mediante tiranti, dotati di tenditori regolabili, fissati alle strutture mediante zanche a murare o tasselli ad espansione di tipo adatto alla struttura di fissaggio; in nessun caso la distanza tra supporti attigui potrà eccedere 2,5m
In ogni caso il sistema di fissaggio degli impianti alle strutture portanti dell'edificio dovrà essere

preventivamente ed espressamente approvato dal D.L.
Negli attraversamenti di muri, solai, pareti divisorie, i canali dovranno essere ulteriormente isolati dalle strutture murane mediante interposizione di pannelli rigidi di lana minerale pressata, di 4cm di spessore minimo; tali pannelli dovranno eccedere da ambo i lati oltre lo spessore dell'attraversamento per almeno 20cm.
In tutti i casi di collegamento delle canalizzazioni ai ventilatori, siano essi di mandata o di ripresa, dovranno essere adottati giunti flessibili in PVC telato ad alta resistenza.
In fase di montaggio ogni tronco di canale dovrà essere accuratamente pulito sul lato interno e, nei periodi di sospensione dei montaggi, dovranno essere sigillate le estremità aperte delle canalizzazioni già installate per evitare intromissioni accidentali di corpi estranei.

3.6.1.2 Tappi di ispezione e misura, identificazione dei canali

In prossimità di ogni diramazione, e comunque con spaziatura non superiore a 8m nei tratti senza diramazioni, dovranno essere realizzati portelli di ispezione, posti in posizione facilmente accessibile e preferibilmente sul lato inferiore del canale, costruiti nello stesso materiale di cui sono costituiti i canali; tali portelli dovranno essere dotati di telaio di irrigidimento in lamiera zincata, guarnizione di tenuta in neoprene sulla battuta, viti in acciaio
zincato per smontaggio senza l'ausilio di attrezzi. Le dimensioni minime dei portelli di ispezione dovranno essere di 30x30cm per consentire l'ispezione interna diretta delle canalizzazioni; nel caso di canali di dimensioni inferiori, i portelli dovranno avere le dimensioni massime consentite rispetto alle misure effettive delle canalizzazioni.
In prossimità di ogni sportello di ispezione dovranno essere realizzati singoli fori circolari di diametro minimo di 18mm per consentire l'introduzione di sonde relative a strumenti di misura; tali fori dovranno essere dotati di idonei tappi di chiusura a tenuta in materiale plastico facilmente smontabili senza ausilio di attrezzi.
Tutte le canalizzazioni dovranno essere identificabili dall'esterno; allo scopo dovranno essere applicate all'esterno dei canali fasce colorate di 15cm di larghezza minima intervallate a 5m di distanza massima; i diversi colori delle anzidette contrassegneranno i canali secondo il seguente criterio:

- colore azzurro aspirazione aria esterna
- colore verde mandata aria agli ambienti
- colore rosso ripresa aria dagli ambienti
- colore nero espulsione aria viziata

In prossimità delle fasce colorate soprascritte dovranno essere applicate frecce indicanti il senso del flusso d'aria percorrente i canali; le frecce dovranno avere lunghezza minima di 25cm e larghezza minima di 10cm.

3.6.1.3 Canalizzazioni a sezione circolare

Le canalizzazioni di mandata e ripresa dell'aria a sezione circolare potranno essere del tipo descritto di seguito, tenendo conto dei rispettivi limiti di applicabilità:

- di forma rigida in lamiera di acciaio zincata per pressioni statiche fino a 1500Pa e velocità dell'aria fino a 18m/s;
- di forma rigida in PVC per pressioni statiche fino a 1200 Pa, velocità dell'aria fino a 18m/s, temperatura massima dell'aria di 45°C.

Le dimensioni indicate in progetto devono essere indicate in mm e si intendono nette interne; la cifra indica il diametro della canalizzazione.

Nel caso di canalizzazione circolare, in INOX, da esterno, per la presa di aria primaria o espulsione,

fino a diametri di 250mm, lo spessore della tubazione sarà di almeno 8/10mm.
Tali tubazioni andranno ancorate mediante collari ancorati alla muratura, la posa sarà quanto più possibile ortogonale all'asse dell'immobile;
La posizione della posa della tubazione sarà comunque a discrezione della D.L. ; i fori nella muratura per il passaggio della tubazione negli attraversamenti avranno diametro di 20mm superiore alla tubazione stessa in modo da permettere gli aggiustamenti necessari all'installazione.
Una volta posata, la tubazione andrà fermata a mezzo di schiuma poliuretanica in modo da sigillare ogni passaggio.

3.6.1.4 Caratteristiche costruttive canali flessibili in materiale plastico

L'adozione di tali tipi di canalizzazioni dovrà essere limitata al raccordo tra canalizzazioni principali e terminali d'impianto siano essi di mandata che di ripresa.
I canali saranno costruiti in tessuto di fibra di vetro, rivestito da ambo i lati da doppio strato di PVC, il tutto irrigidito da spirale in filo d'acciaio armonico completamente incorporato nel materiale costituente la parete del canale.
L'isolamento termico posto all'esterno al canale sarà costituito da materassino di lana minerale di spessore minimo di mm 25 e densità compresa tra 35 e 40 Kg/mc, accoppiato in fase di produzione del canale; le caratteristiche di conduttività termica specifica del materassino isolante dovranno essere almeno pari a 0,039 W/m/ °C, mentre la densità dovrà essere compresa tra 45 e 60 Kg/mc; di tali prestazioni dovrà essere prodotta certificazione a cura del costruttore dei materiali forniti.
L'isolamento termico anzidetto dovrà essere dotato di finitura superficiale esterna in foglio di PVC o in pellicola d'alluminio, impermeabile al vapore d'acqua (barriera anticondensa); l'isolamento termico dovrà inoltre essere protetto sulle giunzioni e sulle diramazioni mediante fasciatura con nastro adesivo specifico dello stesso materiale della protezione esterna, in modo tale che non si possa verificare la diffusione di fibre minerali nell'ambiente, e tantomeno permeabilità al vapore d'acqua.
Il fissaggio di tali canalizzazioni dovrà essere realizzato mediante fascette stringitubo a vite in acciaio inox, su collari opportunamente predisposti a misura del canale flessibile; non saranno accettate giunzioni di altro tipo o tra canali di misura diversa con tolleranza sul diametro maggiore di mm 10.
I tronchi di canale di questo tipo dovranno essere posati in modo tale da mantenere un andamento rettilineo sul piano verticale, ed essere supportati opportunamente tenendo conto della loro particolare flessibilità; i supporti dovranno avere distanza massima di 1,5m tra essi, e comunque dovranno essere realizzati in modo tale da evitare strozzature della sezione circolare del canale stesso; i cambiamenti di direzione sul piano orizzontale dovranno essere realizzati mediante curve a raggio largo e costante; per curve a largo raggio si intendono quelle in cui il raggio di curvatura interno è triplo del diametro del canale.

Le canalizzazioni di questo tipo ed i relativi isolamenti termici, dovranno essere costruite in ogni caso con materiali certificati in classe 0 di reazione al fuoco; di tale certificazione dovrà essere prodotta apposita documentazione probante a cura del costruttore dei canali.

3.6.2 Diffusori e affini

3.6.2.1 Diffusori per immissione aria in ambiente

La immissione dell'aria condizionata negli ambenti sarà realizzata per mezzo di macchine quattro vie posti come da elaborati grafici; i diffusori dovranno sempre essere dotati di cassetta con funzioni di posizionamento e sostegno meccanico, raccordo alle canalizzazioni di distribuzione, ottimizzazione del flusso d'aria.
In nessun caso saranno ammessi diffusori fissati o sostenuti dalla struttura del controsoffitto.

In ogni caso la scelta e il dimensionamento dei diffusori dovrà essere prioritariamente in funzione della caratteristica acustica di funzionamento, tenendo conto del numero dei diffusori previsti nell'ambiente, dell'attività e del tipo di arredo; dovrà inoltre essere verificato che la velocità residua dell'aria immessa, misurata a m 1,5 dal pavimento, non sia superiore a 0,15 m/s.
In progetto dovranno essere indicate le portate d'aria previste in funzionamento per ogni diffusore, nonché la misura in mm relativa alla sezione circolare netta di attacco alla cassetta portadiffusore, o diametro al collo.

3.6.2.2 Bocchette e griglie di aspirazione aria ambiente

Saranno del tipo rettangolare, per montaggio sul piano verticale e orizzontale, con cornice in lega di alluminio anodizzata in tinta da definire con D.L., per montaggio con viti invisibili, direttamente su canale o su canotto rettangolare regolabile in lamiera zincata; nel caso di montaggio su pareti in muratura, o su pannelli in legno o gesso, le bocchette dovranno essere avvitate su controtelaio precedentemente fissato alla struttura.
Le griglie o bocchette di ripresa saranno dotate di unico ordine di alette direttrici di tipo fisso, profilo alare, inclinate a 45°rispetto al piano di appoggio, costruite nello stesso materiale della cornice ed in tinta con essa.
Le bocchette dovranno essere sempre dotate di serranda di regolazione della portata regolabile dall'esterno, del tipo ad alette controrotanti in lega di alluminio.
In fase di montaggio dovrà essere adottata apposita guarnizione in poliuretano espanso posta tra la cornice e la superficie di appoggio al fine di evitare qualsiasi trafilaggio d'aria.
In ogni caso la scelta e dimensionamento delle bocchette dovrà essere prioritariamente in funzione della caratteristica acustica di funzionamento, tenendo conto del numero di bocchette previste nell'ambiente, dell'attività e del tipo di arredo; dovrà inoltre essere verificato che il posizionamento delle griglie sia sufficientemente distanziato rispetto ai posti di lavoro, con un dimensionamento tale da ottenere velocità frontali minori o uguali a 2,5 m/s.
In progetto dovranno essere indicate le portate d'aria previste in funzionamento per ogni bocchetta o griglia, nonché le misure in mm relativa alla sezione rettangolare di efflusso dell'aria (cornice esclusa).

3.6.2.3 Griglie di transito aria

Nel caso che la ripresa dell'aria ambiente sia realizzata attraverso porte o pareti divisorie saranno utilizzate griglie di transito in lega di alluminio anodizzato o verniciato in tinta da definire con D. L.;
In progettò dovranno essere indicate le dimensioni per ogni griglia le dimensioni in mm relative alla sezione rettangolare lorda di efflusso dell'aria (cornice esclusa), con un dimensionamento tale da ottenere velocità frontali minori o uguali a 1,5 m/s.
Nel caso in oggetto le griglie di transito sono state sostituite attraverso delle lavorazioni sulle porte interne che ne permetteranno l'installazione con 2 cm di aria dal piano di calpestio.

3.6.3 Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio

I canali dovranno essere installati in piano orizzontale e, se non diversamente indicato in modo esplicito, essere posati parallelamente agli assi di simmetria dei locali, alle travi ed alle strutture in genere; solo in casi eccezionali e motivati saranno ammesse installazioni di canali obliqui rispetto a quanto precedentemente richiesto.
Durante la fase di montaggio e nel caso di stoccaggio a piè d'opera, i canali o tronchi di essi, dovranno essere adeguatamente protetti ad evitare l'intromissione di corpi estranei, animali, ecc.
Prima della messa in servizio degli impianti dovrà essere provata e accertata la classe di tenuta all'aria dell'intera rete di canali secondo quanto previsto dalla norma UNI 10381-1; nel caso specifico i canali

dovranno risultare di classe A.

3.6.4 Documentazione, campionature, criteri di valutazione

Quando richiesto da D.L dovrà essere fornita in cantiere una campionatura dei componenti di mandata e ripresa dell'aria, per la accettazione definitiva in relazione al contesto estetico in cui saranno installati.

- Dopo la fine dei lavori, e comunque prima della consegna provvisoria degli impianti funzionanti, dovranno essere consegnate al D.L. in triplice copia:
- disegni planimetrici "come costruito" riportanti tulle le informazioni di progetto esecutivo, integrati da eventuali "note" e parametri di taratura definiti in fase di messa in servizio;
- documentazioni tecniche di selezione di tutti i componenti di distribuzione dell'aria, rilasciate dai rispettivi costruttori;
- "rapporto prove e tarature" debitamente completato secondo quanto previsto nella Specifica Tecnica "Prove e tarature impianti";
- certificati di origine, prova, omologazione, delle apparecchiature soggette a verifica da parte dì organismi preposti (serrande tagliafuoco/ VV.F.).

3.7 ISOLAMENTI TERMICI DI TUBAZIONI, CANALI ED APPARECCHIATURE

3.7.1 Isolamento tubazioni acqua calda e refrigerata con guaina flessibile

Le tubazioni ed i collettori di acqua refrigerata saranno coibentati tramite lastre o guaine flessibili in gomma sintetica vulcanizzata a cellule chiuse aventi le seguenti caratteristiche:

- conducibilità termica inferiore a 0,040 W/m/K, calcolata a 40 °C;
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 5000;
- classe di resistenza al fuoco 1.

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare il manuale di montaggio della Ditta costruttrice.

Gli spessori dovranno essere in accordo al DPR 412 del 26.8.93, all. B, tabella 1. Lo spessore minimo dell'isolamento delle linee di acqua refrigerata sarà di 19 mm.
Le guaine dovranno normalmente essere infilate; dove ciò non fosse possibile, la guaina installata tramite taglio longitudinale, dovrà essere sigillata con apposito collante e la giunzione coperta con adatto nastro autoadesivo.
Anche le giunzioni di testa tra le guaine dovranno essere sigillate perfettamente tramite collante.
L'esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore. Il collante ed il nastro autoadesivo utilizzati a tale scopo dovranno essere della marca e del tipo previsto dal costruttore del materiale isolante.
L'isolamento non dovrà avere soluzione di continuità, le sezioni di inizio e di fine dovranno essere accuratamente sigillate; all'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del flusso convogliato e la direzione del flusso.

3.7.2 Canali

Se non diversamente indicato negli elaborati di progetto saranno coibentati:

- I canali di Mandata, Presa aria esterna, Espulsione se previsto recuperatore di calore
  Lo spessore dell'isolamento per quanto sopra dovrà essere in accordo al DPR 412 del 26.8.93, all. B, tabella 1.
- I canali correnti all'interno del fabbricato (mezzanini, cavedi, controsoffitti)
  Lo spessore dell'isolamento dovrà essere in accordo al DPR 412 del 26.8.93, all. B, tabella 1.

3.7.3 Apparecchiature

Apparecchiature circuiti acqua calda riscaldamento e sanitaria Lo spessore dell'isolamento sarà di 80 mm.

La coibentazione sarà eseguita come di seguito indicato:

- applicazione di feltro in fibra di vetro trapuntato, con filato di vetro su supporto di rete metallica zincata, densità 55 Kg/mc;
- rivestimento esterno con lamierino calandrato in alluminio, spessore 6/10 mm. L'assiemaggio delle varie parti sarà realizzato con viti autofilettanti in acciaio inox ogni 200 mm; i sormonti fra le varie parti non saranno inferiori a 30 mm.

3.7.4 Prescrizioni in fase d'installazione

L'isolamento sarà installato in stretto accordo alle raccomandazioni del costruttore e alle indicazioni descritte nel seguito:

a) L'isolamento sarà posato quando le tubazioni, i canali, gli organi di intercettazione e le apparecchiature in genere saranno stati completamente installati e saranno stati posti in opera i supponi e gli ancoraggi necessari per il sostegno dei materiali isolanti

b) Prima dell'installazione l'impresa dovrà approntare una campionatura dell'isolamento per approvazione preventiva della Committente.

c) L'isolamento sarà applicato dopo che saranno state eseguite le prove di tenuta, le ispezioni e/o collaudi preliminari richiesti per le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature in genere.

d) Se l'isolamento è posto in opera prima delle prove e se durante le stesse si evidenziano perdite o difetti l'isolamento dovrà essere rimosso a cura dell'impresa e reinstallato dopo il ripristino del difetto riscontrato fino a completo soddisfacimento della Committente e senza alcun onere economico per la stessa.

e) L'applicazione dell'isolamento dovrà essere effettuata su superfici pulite, prive di umidità e a temperatura non inferiore a quella ambiente.

f) Prima dell'applicazione dell'isolamento l'impresa dovrà accertarsi che le tubazioni e le apparecchiature in acciaio al carbonio siano state preventivamente spazzolate e verniciate con due mani di vernice protettiva antiruggine di diverso colore.

g) Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzioni in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, non dovrà ricoprire i supporti, dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

h) Le tubazioni percorse da acqua fredda o refrigerata dovranno essere isolate dai supporti e staffaggi con interposizione di isolamento di spessore idoneo ad evitare condensazioni o stillicidio.

i) I giunti dell'isolamento saranno accostati accuratamente e sigillati; se lo spessore dell'isolamento supera i 50 mm sarà installato a strati multipli a giunti sfalsati.

l) Qualora si verificassero delle discontinuità non evitabili nella posa dell'isolamento, esse dovranno essere riempite con cemento plastico isolante o altro materiale adatto per il tipo di isolamento in esecuzione.

m) Il rivestimento sarà accuratamente posato e fissato con appositi adesivi. La finitura si presenterà liscia e uniforme.

n) La barriera al vapore avrà le sovrapposizioni e i giunti finali sigillati con appropriati adesivi e nastri sigillanti. Il tipo di nastro sarà in accordo alle caratteristiche del rivestimento esterno.

o) Eventuali capi liberi di fili metallici che legano il materiale isolante dovranno essere strettamente attorcigliati ed avere le punte terminali rivolte e conficcate nell'isolamento.

p) Le targhette di identificazione delle apparecchiature non dovranno essere coperte con l'isolamento.

q) Le targhette di omologazione delle apparecchiature, fissate alle stesse, saranno coperte con placchette isolate facilmente rimovibili.

3.7.5 Ispezioni, prove e collaudi

La Direzione Lavori provvederà a controllare ed ispezionare le opere nel corso dei lavori e al completamento, per accettazione, dell'opera.
L'isolamento dovrà apparire senza soluzioni di continuità, interruzioni o giunti aperti.
L'isolamento dovrà essere perfettamente asciutto, privo di imperfezioni o evidenze di stillicidio.
Il rivestimento esterno dovrà apparire accuratamente fissato senza che si notino allentamenti nei giunti o strappi.
Tutti i materiali impiegati dovranno essere in accordo alle prescrizioni della presente specifica.
I difetti, i danni, la scarsa accuratezza del lavora che si evidenzino nel corso delle ispezioni, delle prove e dei collaudi, dovranno essere eliminati a cura dell'Impresa fino a completo soddisfacimento della Committente e senza alcun onere economico per la stessa.

3.8 RADIATORI - SCALDASALVIETTE

Scalda salviette elettrico con timer e termostato digitale programmabile (su una scala da 1 a 5) bianco (tipo Irsap Ares o similare).
Resistenza classe I e innesto corrente nascosto (copricavo). Predisposto per il collegamento termostato ambiente.
Tutti i termostati digitali programmabili sono:

- Dotati di timer;
- Regolazione della temperatura in 5 posizioni da 30-60°C;
- Funzione asciugatura;
- Con regolazione di potenza e tempo (da 1 a 4 hr);
- Controllo del consumo di energia elettrica utilizzata;
- Sicurezza di 1° Classe;
- Funzione ANTIGELO (evita al liquido interno scaldante di congelare)
- Protezione sovra riscaldamento;
- Abbinabili al termostato ambiente della stessa gamma;
- Predisposti con infrarossi.

Il radiatore e tutti gli accessori di complemento saranno inoltre verniciati con due mani di vernice a smalto del colore indicato dalla Committente o dalla D.L..
Il radiatore dovrà essere munito del certificato di omologazione alle Norme di Legge vigenti al momento dell'installazione.

3.9 REGOLAZIONE IMPIANTI

3.9.1 Sonde

3.9.1.1 Sonde di temperatura

Il controllo della temperatura dell'aria e dell'acqua negli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento, avverrà mediante le sonde di temperatura sotto indicate.

Sonde di tipo attivo aventi le seguenti caratteristiche:

- (alimentazione dal regolatore) e generanti un segnale, variabile da 0 a 10 V c.c., direttamente proporzionale alla variazione della temperatura;

- elemento sensibile di tipo PTC, PT o NI1000 campo di misura lineare;
- custodia in materiale plastico (IP 54 per canale/tubazione, IP 30 per ambiente);
- morsetti ad innesto per sonde ambiente, a vite per gli altri tipi di applicazione.

Per i modelli ad immersione (sonde per tubazioni) dovrà essere compresa la guaina di protezione dell'elemento sensibile in ottone nichelato o acciaio inox e la costruzione del pozzetto in acciaio inox.
La sonda dovrà essere montata in una curva e precisamente in modo da opporsi al senso di circolazione del fluido oppure in un tratto di tubazione rettilineo ma inclinata di 45°in controflusso.
Per circuiti muniti di valvola miscelatrice l'acqua deve risultare ben miscelata nel punto di installazione della sonda e a valle della pompa, se questa si trova sulla mandata, oppure ad almeno 1,5 m a valle del punto di miscelazione, se la pompa si trova sul ritorno.

Sonde da canale (sonda interna recuperatore) complete di flangia di fissaggio esse dovranno essere montate, a seconda della funzione, come segue:

- per la regolazione della temperatura di mandata: a valle del ventilatore o, comunque, a valle dell'ultima unità di trattamento dell'aria ad una distanza minima di 0,5 m;
- per la regolazione della temperatura di ripresa: sempre a monte del ventilatore di ripresa e in prossimità della ripresa ambiente;
- per la regolazione della temperatura del punto di rugiada: immediatamente a valle del separatore di gocce del lavatore.

Per i modelli da ambiente le sonde potranno avere i seguenti accessori:

- manopola per la ritaratura;
- coperchio trasparente di protezione per evitare manomissioni;
- pulsante per la selezione del modo di funzionamento ed eventuale connessione per la
- comunicazione con regolatori o modulo di servizio appartenenti al sistema.

Le **Sonde ambiente** (sonda interna termostato) dovranno essere montate ad un'altezza minima dal pavimento di 150 cm, ad una distanza minima di 20 cm dalla porta più vicina e distante da qualsiasi fonte di calore.

Le **Sonde climatiche** (unità esterna) dovranno essere montate sulla facciata nord o nord ovest ad un'altezza minima da terra di 250 cm, distante da finestre, griglie di aerazione o camini, devono anche essere evitate posizioni protette da tettoie, balconi ecc.

3.9.1.2 Sonde di umidità

Il controllo dell'umidità dell'aria in impianti di ventilazione e condizionamento, avverrà mediante le sonde di temperatura sotto indicate.

Sonde di tipo attivo aventi le seguenti caratteristiche:

- (alimentazione dal regolatore) e generanti un segnale da 0 a 10 V c.c. con un campo 10-90% UR;
- elemento sensibile capacitivo a lamine dorate;
- custodia in materiale plastico.

Nel montaggio delle sonde da ambiente devono essere rispettate le stesse condizioni delle termosonde da ambiente.
Per il montaggio a canale essa dovrà essere montata al centro del canale e, nel caso di misura

indiretta del valore ambiente, in prossimità della griglia di ripresa.

3.9.1.3 Sonde di pressione e pressione differenziale

La rilevazione della pressione o della pressione differenziale in canali d'aria, in tubazioni d'acqua e della pressione dinamica in unità terminali VAV, avverrà mediante le sonde di temperatura sotto indicate.

Sonde di pressione a pressione differenziale aventi le seguenti caratteristiche:

- elemento sensibile a diaframma in gomma con camera o camere in acciaio;
- sonda di tipo attivo;
- segnale in uscita 0-10 V c.c. lineare;
- campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata;
- custodia in alluminio per trasmettitore di pressione (aria, acqua e gas inerti);
- custodia in materiale plastico per trasmettitore di pressione differenziale (solo aria e gas inerti).

3.9.2 Unità periferiche di regolazione DDC

Il controllo degli impianti sarà effettuato tramite unità periferiche a microprocessore, per la regolazione automatica di tipo digitale diretto (DDC), aventi le seguenti potenzialità di base:

- possibilità di ritaratura dei parametri fondamentali (orari, set-point, ecc.) da parte del personale conduttore senza necessità di interventi del costruttore.
- modularità, onde consentire l'espandibilità e la completa configurabilità.

Le unità potranno essere usate in modo autonomo.
Tutte le funzioni di controllo dovranno essere garantite indipendentemente dall'installazione di un sistema di supervisione.

L'unità periferica dovrà essere dotata di "display per la visualizzazione in loco delle variabili logiche, analogiche e relativi

Le funzioni da garantire, dovranno includere almeno quanto segue:
anelli di regolazione (P, PI, PID, ON/OFF);
attivazione anelli di regolazione in funzione di variabili logiche;

- selezione di minima;
- selezione di massima;
- media;
- entalpia C/F;
- ritaratura in funzione di una spezzata;
- selezione di un ingresso analogico in funzione di stati logici;
- formula di calcolo dotata di costanti onde permettere una maggior flessibilità di impiego;
- temporizzazione di tipologia varia (ritardata all'apertura o alla chiusura, con o senza memoria, ad impulso, con ingresso di reset);
- relazioni logiche realizzabili mediante funzioni del tipo AND, OR, NOT;
- scelta del regime di funzionamento, dei livelli di regolazione (comfort, occupato/non occupato, giorno/notte), in funzione dello stato di variabili logiche.

3.9.3 Terminale di servizio per l'operatore

L'unità periferica dovrà essere provvista di un secondo bus di comunicazione o porta seriale, per l'inserzione di un terminale di servizio o personal computer portatile, che dovrà permettere all'operatore di avere accesso a tutte le informazioni esistenti nella periferica.
Mediante il terminale di servizio, inoltre, dovrà essere possibile cambiare la configurazione software della periferica in modo da permettere sia modifiche applicative (aggiunta di anelli di regolazione, di interblocchi logici, ecc.) che di qualsiasi altra funzione in essa realizzata.

3.9.4 Logica di funzionamento e software delle periferiche

Nelle periferiche a microprocessore sarà implementato il software di funzionamento, il quale verrà realizzato selezionato seguendo le indicazioni contenute nel capitolato d'appalto. La logica di tali programmi non dovrà essere modificabile dall'utente, mentre saranno modificabili i parametri "esterni" (orari, set-point, ecc.) e dovranno essere memorizzati su memoria non volatile, inoltre la periferica sarà munita di batteria tampone, per mancanza tensione, tale da impedire la perdita dei sincronismi dell'orologio interno e la conservazione di eventuali dati memorizzati su memoria di tipo volatile. L'Impresa dovrà presentare alla D.L. prima di procedere all'avviamento la documentazione circa la logica che verrà implementata nelle periferiche.

- Controllo e regolazione della/e UTA : Presente allo stato di fatto
- Programmazione oraria, giornaliera e settimanale di ventilatori, estrattori, gruppi termici, gruppi refrigeratori, ventilconvettori e condizionatori autonomi.
- Regolazione circuito ventilconvettori, compensata almeno per la stagione invernale.
- Regolazione circuito radiatori (ove prevista) compensata.
- Commutazione estate/inverno (ove prevista) in automatico, relativamente al senso d'azione della regolazione circuito ventilconvettori.
- Predisposizione per un comando da quadro, o remoto dove richiesto, per il prolungamento orario di funzionamento, tale prolungamento in caso di attivazione da parte dell'utente, dovrà durare fino alla successiva commutazione d'orario prevista o sarà di durata programmabile.

3.9.5 Segnalazione blocchi e allarmi con pulsante di reset per l'acquisizione del segnale

Per evitare che i cavi provenienti dal campo subiscano interferenze elettriche, rispettare le seguenti indicazioni:

- ridurre al minimo possibile la lunghezza dei cavi;
- usare cavi "twisted";
- mantenere i percorsi dei cavi a basso voltaggio ad una distanza adeguata dai cavi di alimentazione o di potenza;
- mantenere i percorsi dei cavi a basso voltaggio a debita distanza da trasformatori o generatori di frequenza;
- usare cavi schermati in ambienti in cui vi siano elevati campi magnetici (la schermatura deve essere messa a terra solo nel quadro dove è installato il regolatore);

Al trasformatore che alimenta i regolatori., non devono essere collegati carichi induttivi.

3.9.6 Complesso di regolazione da ventilconvettore

La regolazione individuale dei ventilconvettori sarà effettuata da regolatori autonomi ad 1 uscita (ventilconvettori a 2 tubi) a quadro. Sarà possibile modificare la banda proporzionale e la zona neutra.

Dovrà essere possibile modificare il punto di taratura preimpostato, mediante manopola a bordo o mediante potenziometro, da installarsi anch'esso a bordo del ventilconvettore, entro un range massimo di +/- 3°C, al regolatore stesso dovrà essere collegata la propria sonda ambiente, o a cavo da ripresa, secondo le prescrizioni di progetto.
L'uscita, di tipo modulante a tre punti, oppure a segnale 0.. 10 V c.c., agirà direttamente sul servomotore della/e valvola/e del ventilconvettore.

Ogni regolatore sarà in grado di comandare fino ad un massimo di quattro valvole per ogni uscita modulante (quattro + quattro per la versione a due uscite), onde evitare il sovrapporsi di più regolazioni da ambiente nello stesso locale.

3.9.7 Tarature e avviamento

Sarà compito della ditta appaltatrice convocare il personale specializzato della ditta costruttrice per la taratura dei parametri di controllo quali:

- "Set" dei valori di temperatura, di umidità relativa e di pressione
- Tempi integrali e derivativi
- Bande proporzionali
- Orari e periodi di funzionamento
- Valori limite
- Senso d'azione di regolazioni a commutazione E/I

Contemporaneamente si procederà all'avviamento di tutto l'impianto di regolazione verificandone il funzionamento sia con i parametri estivi che con quelli invernali verificando il senso d'azione dei regolatori attraverso il movimento dei servomotori delle valvole.

Sarà quindi eseguito, da parte del personale della ditta costruttrice un breve corso d'istruzione alla ditta appaltatrice, la quale ne prenderà nota onde poter eseguire eventuali ulteriori affinamenti prima del collaudo e dare tutte le risposte necessarie in fase di collaudo.

3.9.8 Documentazione da produrre

In fase di collaudo la ditta appaltatrice dovrà fornire alla Committenza la seguente documentazione.

- Registrazioni delle prove funzionali degli organi in campo.
- Certificato di avviamento rilasciato dalla ditta costruttrice della regolazione, attestante l'avvenuta taratura e avviamento con impianto lasciato in funzionamento automatico e valido per l'inizio del periodo di garanzia.
- Manuale d'uso e manutenzione dell'impianto, in duplice copia, riportante tutte le caratteristiche di funzionamento dell'impianto, ivi compresi i dati di taratura impostati in fase di avviamento.
- Fogli tecnici e certificazioni a norme CE della strumentazione installata.
- Elenco completo dei materiali di cui si consiglia una scorta minima per il Manutentore onde evitare fermi impianto.

3.10 APPARECCHI PER USI IGIENICO-SANITARI

3.10.1 Apparecchi igienici in ceramica

Si intendono tutti gli apparecchi installati all'interno dei locali di servizio igienico, quali vasi a sedere, bidè, lavabi, ecc., che dovranno essere del tipo indicato ed installati secondo i disegni di progetto.
Tutti gli apparecchi dovranno essere di prima scelta, in porcellana dura e vetrificata con cottura a 1300 °C (Vitreous-China), di colore bianco se non diversamente indicato, dotati di marchio indelebile ed etichetta che ne attesti la marca ed il modello, rispondenti alle norme UNI 4543-1 e 4543-2.
Essi dovranno essere esenti da deformazioni e difetti, sia per quanto riguarda l'omogeneità di colorazione, che per quanto riguarda la brillantezza e forma superficiale; ne consegue che il riscontro di eventuali graffi, ruvidità, discontinuità della brillantezza sulle superfici degli apparecchi, costituiranno motivo giustificato della loro non accettabilità.
L'installazione degli apparecchi dovrà avvenire solo quando i locali saranno finiti con pavimenti e rivestimenti delle pareti, se non diversamente richiesto dal D.L.; la posa degli apparecchi dovrà essere eseguita, in modo che gli assi di simmetria degli apparecchi siano perfettamente orizzontali e verticali, e comunque secondo la "regola dell'arte".
Il fissaggio degli apparecchi dovrà essere assolutamente rigido, eseguito esclusivamente con tasselli ad espansione di tipo adatto alle strutture murarie di sostegno, mediante viti in acciaio inox od ottone; altri sistemi di fissaggio dovranno essere preventivamente approvati dal D.L..
Le giunzioni tra gli apparecchi e le superfici di appoggio, siano essi pavimenti e/o pareti, dovranno essere eseguite il più possibile in aderenza, con interposizione di guarnizioni siliconiche in tinta con le colorazioni degli apparecchi stessi, e successiva accurata rasatura.

3.10.1.1 Vaso a sedere sospeso tipo Ideal standard, Catalano o similari

A seconda delle esigenze di progetto potranno essere adottati solamene vasi a sedere dì tipo con scarico a parete ad incasso, sospeso; comunque il vaso dovrà essere dotato di cassetta di risciacquo da incasso (tipo geberit o similare), secondo le esigenze di progetto. Solo in caso di impossibilità tecnica previo accordo con la DL potranno essere adottate cassette esterne "coordinate", dello stesso materiale di costruzione del vaso.

In ogni caso i vasi dovranno essere completi delle seguenti dotazioni accessorie:

- ciambella a sedere in legno smaltato o in materiale plastico rigido, in tinta con il colore della ceramica, ribaltabile stabilmente in posizione verticale, dotata di tappi in gomma di appoggio alla ceramica;
- coperchio di chiusura, delle stesse caratteristiche della ciambella;
- canotto in PVC o ottone cromato diam.l"l/4, installato previo inserimento delle relative guarnizioni di tenuta, tra la cassetta di risciacquo ed il vaso stesso;
- viti e tasselli di fissaggio;
- staffa in acciaio "a murare" per il sostegno del vaso o autoportante per pareti in cartongesso, da installare prima della finitura degli ambienti, secondo il programma lavori stabilito da D.L. (solo nel caso di vaso "sospeso" a parete);

In ogni caso i vasi dovranno essere rispondenti alle norme UNI 8949-1 e 8949-2 ed s.m.i., e la loro installazione, se non diversamente richiesto dovrà essere eseguita in accordo alle norme UNI-EN 33-34-37-38 ed s.m.i..
Dovrà inoltre essere verificata ed assicurata la completa irrorazione d'acqua della superficie interna del vaso ad ogni ciclo di lavaggio; in caso contrario potrà essere giustificata la non accettabilità dell'apparecchio.

3.10.1.2 Lavabo in ceramica tipo Ideal standard, Catalano o similari

In ogni caso i lavabi dovranno essere completi delle seguenti dotazioni accessorie:

- Gruppo di erogazione dell'acqua del tipo monoforo, a miscelazione inox caldo/freddo termostatizzato, con fotocellula, comando di apertura del tappo piletta;
- Piletta di scarico diam. l"l/4, con tappo dotato di guarnizione comandato da levismo collegato al gruppo di erogazione; il tutto in cromato a spessore, comunque rispondente alla noma UNI 7024;
- Raccordo alla rete di scarico costituito da tubo in ottone nichelato e cromato a spessore, diametro minimo 1", formante sifone idraulico di altezza uguale o superiore a cm.7, con ghiere filettate e guarnizioni di tenuta in neoprene compatto a pressione, comunque rispondente alla noma UNI 7022;
- Viti e tasselli di fissaggio;

In ogni caso i lavabi dovranno essere rispondenti alle norme UNI 8951-1 e 8951-2, e la loro installazione, se non diversamente richiesto dovrà essere eseguita in accordo alle norme UNI-EN 31-32.

3.10.2 Rete tubazioni di alimentazione e rubinetteria di erogazione

Essa sarà costruita esclusivamente con tubazioni in acciaio senza saldatura longitudinale (tipo Mannesmann) secondo UNI 3824, zincati per immersione in bagno elettrolitico.
I raccordi di vario tipo (curve, derivazioni, manicotti, ecc.) saranno costruiti in ghisa malleabile, filettati secondo UNI-ISO 7/1, anch'essi zincati come per le tubazioni.
Le giunzioni saranno realizzate con accoppiamento tra filettature maschio/femmina secondo UNI-ISO 7/1, con interposizione esclusivamente ai PTFE (nastro Teflon).
In nessun caso saranno ammesse saldature per fusione del materiale, o saldobrasature su tubazioni zincate.
La rete tubazioni acqua calda per usi igienici, dovrà in ogni caso essere isolata termicamente, sia che l'installazione avvenga all'interno delle strutture murarie, sia che avvenga a vista ; il tipo di isolamento dovrà essere di spessore, e/o relativo coefficiente di trasmissione, minimo prescritto dalla normativa di risparmio energetico.
Dovranno essere eseguite prove di tenuta idraulica della rete tubazioni prima della applicazione degli isolamenti termici, nonché prima della chiusura delle "tracce" di alloggiamento sulle murature; le prove di tenuta consisteranno nella applicazione a tutta la rete idraulica di una pressione di 3 bar superiore a quella massima di esercizio, per un periodo non inferiore a 48 ore, durante il quale non dovrà verificarsi una diminuzione di pressione inferiore al 10% della pressione di prova applicata. In ogni caso dovranno essere ispezionate accuratamente tutte le tubazioni ed i relativi raccordi, ed essere verificata l'assenza di perdite di fluido o deformazioni.

3.10.2.1 Miscelatore acqua calda/fredda monocomando

Esso costituisce il gruppo di erogazione tipico per installazione su lavabi e bidè di qualsiasi tipo e forma; sarà costituito da corpo in ottone forgiato, dischi ceramici di tenuta interna e miscelazione, ghiera filettata di fissaggio all'apparecchio igienico in ceramica, rispondente alle norme UNI-EN 200.
Il gruppo miscelatore sarà dotato di azionamento mediante fotocellula, con indicazione delle funzioni caldo/freddo posta in maniera evidente.

Tutte le parti esterne a vista dovranno essere cromate e successivamente lucidate, e non dovranno presentare cavità o interstizi difficilmente pulibili o difetti e discontinuità evidenti della superficie lucida;

la cromatura dovrà avere spessore minimo di 8 micron, e dovrà essere applicata con metodo elettrolitico previo decapaggio e ramatura superficiale; in ogni caso dovrà essere rispettato quanto previsto nella UNI-EN 248.
Il gruppo miscelatore dovrà essere installato sull'apparecchio igienico in ceramica con l'ausilio di guarnizione di appoggio tipo O-ring in neoprene sulla pane superiore, e guarnizione piatta in materiale analogo sulla pane inferiore lato ghiera di fissaggio; il bloccaggio del gruppo dovrà essere eseguito previo centratura simmetrica ed ortogonale del corpo, in modo sicuro e rigido.
Il gruppo miscelatore dovrà essere dotato di dispositivo rompigetto ad aspirazione d'aria laterale, dotato di rete metallica in acciaio inox, facilmente smontabile per manutenzione e pulizia, comunque in accordo con la UNI-EN 246.
Gli attacchi alla rete tubazioni acqua calda/fredda di alimento dovrà essere realizzata con collegamento dei tubetti in ottone cromato ai rubinetti di intercettazione (sottolavabo o sottobidet), mediante raccordi a bocchettone con guarnizione di tenuta in neoprene, ogiva di sicurezza e blocco contro lo sfilaggio accidentale dei tubetti.

3.10.2.2 Rubinetti principali di intercettazione

Ogni gruppo servizi igienici, se non diversamente specificato in progetto, dovrà essere dotato di rubinetti di intercettazione dell'acqua calda e fredda a tutti i gruppi di erogazione e utenze poste all'interno dei locali igienici; tali rubinetti dovranno essere posti in posizione facilmente raggiungibile, preferibilmente a lato o retro della porta di accesso ai locali, ad altezza di circa cm.30 dal pavimento finito; nel caso di servizi con rete di ricircolo dell'acqua calda dovrà essere prevista anche l'intercettazione di tale rete.
I rubinetti principali di intercettazione, nei diametri indicati in progetto, incasso nelle murature, con corpo in ottone a flusso avviato, otturatore guarnizione di tenuta in neoprene, tenuta del perno otturatore in PTFE (Teflon), cappuccio cromato con fissaggio a vite.
Tutti i rubinetti ad eccezione della leva clinica nei servizi disabili sarà comandato da fotocellula di presenza in modo da limitare gli sprechi d'acqua.

3.10.2.3 Idrantino di lavaggio (tipo Bossini o similare)

Ogni gruppo servizi igienici, se non diversamente specificato in progetto, dovrà essere dotato di almeno un idrantino di lavaggio posto all'interno dei locali igienici; tale idrantino, a disposizione per lavaggio e servizio di pulizia dei locali, dovrà essere posto in posizione facilmente raggiungibile e non ostruibile, ad altezza di cm. 100 dal pavimento finito; l'idrantino sarà allacciato, se non diversamente specificato, alla rete acqua calda dei servizi igienici.

L'idrantino dovrà essere di diametro 3/4", se non diversamente specificato in progetto, e sarà del tipo con corpo in ottone cromato secondo UNI-EN 200, comando manuale a volantino dello stesso materiale e finitura del corpo, con portagomma, guarnizione di tenuta, ghiera filettata di fissaggio.

3.10.2.4 Rubinetti sotto-lavabo

Tali rubinetti saranno del tipo a squadra di diametro minimo 1/2", realizzati con corpo in ottone a flusso avviato, otturatore in acciaio inox con guarnizione di tenuta in neoprene, tenuta del perno otturatore in PTFE (Teflon). La superficie esterna dovrà essere nichelata, successivamente cromata a spessore, lucidata; il tutto secondo quanto previsto nelle UM-EN 248.
Essi saranno dotati di filtro in rete di acciaio inox incorporato, facilmente smontabile per pulizia e manutenzione mediante semplice azione con cacciavite; il filtro dovrà essere in grado di fermare particelle trasportate nell'acqua di dimensione superiore a 5 micron.

I rubinetti saranno dotati di attacco a compressione mediante ghiera filettata per i tubetti di adduzione ai rubinetti di utenza, miscelatori monocomando, ecc.

3.10.3 Sistemi di scarico delle acque usate

Essi comprenderanno in ogni caso le reti di scarico all'interno dei locali igienici e, se previsto in progetto, anche le colonne verticali di scarico, nonché i collettori orizzontali fino al pozzetto di allacciamento alla fognatura pubblica, generalmente posto in prossimità del confine di proprietà dell'edificio. In considerazione dei vari Regolamenti locali di allacciamento alla fognatura pubblica, e relativi sistemi di depurazione adottati dalle Autorità locali, nella presente specifica tecnica non sarà trattato e tantomeno definite le modalità di depurazione da adottare; ovvio che tali tecnologie, e relativi metodi di depurazione ed allacciamento alla pubblica fognatura, dovranno essere comunque adottati in accordo ai predetti Regolamenti locali, previo accordo con la D.L.

I sistemi di scarico delle acque usate saranno essenzialmente costituiti da una rete di tubazioni in PEAD (polietilene ad alta densità) rispondenti alle UNI 8451-8452-8453, nei vari diametri indicati in progetto, realizzata e dimensionata secondo le regole tecniche previste nella UNI 9183.
Le tubazioni principali di scarico, nonché tutte le tubazioni correnti in controsoffitto, dovranno essere isolate acusticamente, mediante fasciatura con materassino in poliuretano espanso accoppiato con lamina di piombo; tale materassino dovrà avere spessore complessivo non inferiore a m 12, e la lamina di piombo dovrà avere spessore minimo di 8/10 m.

3.10.3.1 Sifoni per apparecchi igienici

Con tale definizione si intende comprendere il sistema di tubazioni tra l'apparecchio igienico vero e proprio e la rete di scarico, sia essa esterna che incassata nelle murature.
Se non diversamente specificato tale sistema sarà costituito da tubazioni in ottone trafilato di spessore minimo 8/l0m.

3.10.3.2 Cassette di risciacquo per incasso a muro

Esse saranno costruite in materiale plastico PVC di spessore minimo m.3, con dimensioni massime di ingombro uguali o inferiori a cm. 8, tali da poter essere inserite nelle murature divisorie realizzate in laterizio forato da cm.8; la superficie esterna della cassetta dovrà essere dotata di rete metallica, o altro sistema efficace, per l'aggrappaggio dell'intonaco di finitura della muratura d'inserimento.
Esse saranno dotate di apertura di accesso alle apparecchiature interne di dimensioni minime pari a cm.25x14, dotata di placca di chiusura estetica con pulsante manuale a pressione incorporato.

3.10.4 Bollitore ad accumulo a resistenze elettriche

Esso sarà costituito da serbatoio in acciaio zincato, di capacità definita nel progetto, nel quale saranno inserite le resistenze elettriche di riscaldamento, di potenza definita nel progetto; il serbatoio dovrà essere dotato di trattamento di vetrificazione sulla superficie interna, e comunque omologato quale recipiente adatto per contenimento di alimenti destinati al consumo umano.
Il serbatoio metallico dovrà essere isolato termicamente mediante rivestimento uniforme di poliuretano espanso di densità non inferiore a 45 Kg/mc, e spessore non inferiore a 45mm.
Il rivestimento esterno dell'apparecchio sarà costituito da involucro in lamiera, passivata e successivamente verniciata a polveri epossidiche di colore bianco, fissato con viti zincate autofilettanti alla struttura di supporto; nella parte inferiore saranno posizionati gli attacchi acqua, realizzati con manicotti filettati GAS, nonché la morsettiera di allacciamento elettrico.
Il bollitore dovrà essere rispondente alle norme CEI vigenti per questo genere di apparecchiature,

dotato di marchiatura CE di rispondenza alla direttiva macchine, nonché al sistema di produzione con procedimenti certificati.

3.10.5 Servizio per disabili

E' così definito l'ambiente igienico realizzato con speciali caratteristiche in modo tale da renderlo agibile ad utenti disabili, secondo quanto previsto nel DPR 384 del 27/4/78, DM 236 del 14/6/89.
Il "servizio per disabili" è identificato in progetto quale ambiente igienico di dimensioni tali da poter essere accessibile con sedia a rotelle, e le dotazioni, se non diversamente specificato, avranno le caratteristiche definite di seguito.
Per quanto riguarda le modalità tecnico/costruttive e di installazione degli impianti dovranno comunque essere rispettate le specifiche definite relative ai singoli componenti precedentemente citati, mentre per il posizionamento dovrà essere rispettato quanto indicato in progetto, in accordo con quanto descritto di seguito.
Il servizio igienico per disabili dovrà essere completo degli apparecchi sanitari, relative rubinetterie, raccordi, rete idrica di alimentazione, sistemi di scarico delle acque usate, cassette di risciacquo, con le ulteriori caratteristiche specifiche descritte di seguito.

3.10.5.1 Water in ceramica

Sarà rispondente a quanto già definito con le seguenti ulteriori caratteristiche specifiche:

- la sua posizione deve garantire un agevole appiglio ai corrimani posti sulla parete laterale e, pertanto l'apparecchio dovrà essere installato con l'asse longitudinale ad una distanza di cm.40 dalla parete anzidetta, e ad una distanza minima di cm 80 dalla parete posteriore;
- il piano superiore del vaso, comprensivo del sedile, dovrà essere ad una altezza di cm 50 dal pavimento del locale; pertanto, salvo diverse indicazioni del D.L., lo scarico a parete dovrà essere centrato ad un'altezza di cm 29 rispetto alla quota di pavimento finito;
- dotazione di doccetta estraibile, con comando di erogazione a leva posta sulla doccetta stessa, derivata dalla rete di distribuzione acqua caldo-fredda.

3.10.5.2 Lavabo a mensola in ceramica

Sarà rispondente a quanto già definito con le seguenti variazioni.

- Il piano superiore del lavabo dovrà essere ad una altezza di cm.80 dal pavimento del locale;
- il lavabo dovrà necessariamente essere del tipo a mensola (senza colonna) in modo da permettere un agevole avvicinamento dell'utente in sedia a rotelle; inoltre, i raccordi idraulici di adduzione e scarico posti sottolavabo dovranno essere installati in posizione tale da non arrecare impedimento a loro volta;
- il rubinetto di erogazione dovrà essere del tipo con comando a leva di lunghezza tale da essere facilmente raggiungibile da un utente disabile su carrozzella.

3.10.5.3 Maniglione e corrimano

Il locale di servizio per disabili dovrà essere dotato di maniglione corrimano realizzato in tubo di acciaio diametro mm.35, passivato e successivamente verniciato a polveri epossidiche atossiche, o plastificato; tale maniglione dovrà essere adeguatamente fissato alle pareti mediante staffe flangiate, nello stesso materiale e finitura del maniglione, a loro volta fissate mediante viti e tasselli ad espansione inseriti nelle murature; i supporti dovranno sopportare senza deformazione qualsiasi forza sul piano parallelo alle pareti di almeno Kg.150.

Il corrimano dovrà essere installato in modo continuo su tutte le pareti del locale, ad esclusione delle porzioni di parete ove fissati il vaso a sedere ed il lavabo, con l'asse ad una altezza di cm.80 dal pavimento, ed a una distanza di cm.7 dalle pareti.

Due corrimano verticali, da pavimento a soffitto con fissaggio di irrigidimento intermedio, dovranno inoltre essere installati ai lati del vaso, ad una distanza dall'asse di cm.35, ed una distanza dalla parete di cm.20; tali corrimano dovranno comunque essere posizionati in modo da permettere un agevole appoggio e sostegno transitorio all'utente del vaso.

Se non diversamente specificato in sede di D.L. dovrà essere installato il corrimano anche sul lato interno della porta di accesso, di norma apribile verso l'esterno del locale, alle stesse misure caratteristiche (altezza e distanza) definite per il corrimano.

3.10.5.4 Comando a distanza risciacquo WC

Sulla parete laterale disponibile a fianco del vaso a sedere, ad un'altezza massima di cm 110 dalla quota di pavimento finito, dovrà essere realizzato un comando manuale di risciacquo del vaso, mediante trasmissione a distanza dell'azionamento sulla cassetta dirisciacquo; il posizionamento e la funzionalità del comando manuale dovrà essere tale da garantire un agevole azionamento dall'utente seduto su carrozzella.

3.10.6 Aspiratori per bagni ciechi

Laddove non siano presenti aperture finestrate di superficie sufficiente a garantire il ricambio d'aria naturale dei locali adibiti a servizio igienico si dovranno installare appositi aspiratori elicoidali elettrici (tipo vortice MFO 120/5" T o similare) per garantire il ricambio forzato dell'aria ambiente.
Dipendentemente dal volume del locale e dal tipo di impianto di aspirazione adottato, si dovranno garantire n°6 ricambi/ora per impianti di aspirazione in funzionamento continuo o numero 12 ricambi/ora per impianti in funzionamento intermittente.
Nel caso di adozione di impianto a funzionamento intermittente è buona norma installare aspiratori dotati di temporizzazione regolabile con azionamento all'accensione della luce del locale servizio igienico.
In ogni caso si dovranno prevedere aspiratori con foro nascosto per garantire un effetto visivo di maggior pregio.
Dove risultino necessari fori di areazione creati direttamente verso l'esterno, si dovrà prevedere apposita griglia anti pioggia ed anti insetti per garantire il corretto funzionamento nel tempo.

3.10.7 Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio

Tutti gli apparecchi igienici, nonché le tubazioni costituenti gli impianti di adduzione dovranno essere installati in piano orizzontale e, se non diversamente indicato in modo esplicito, essere posati parallelamente agli assi di simmetria dei locali.

Le tubazioni costituenti gli impianti di scarico dovranno essere installate con pendenza di almeno il 2% in modo da assicurare il normale flusso di scarico per gravità; in nessun caso saranno ammessi percorsi in contropendenza; nel caso di tratti rettilinei orizzontali eccedenti m 8, pur con la pendenza prevista, dovranno essere predisposti pozzetti di ispezione dotati di tappi a vite a perfetta tenuta; dotati di coperchi a vista secondo quanto disposto in sede di D.LL.
Durante la fase di montaggio e nel caso di stoccaggio a piè d'opera, gli apparecchi igienici, i relativi

accessori di montaggio, nonché le tubazioni di adduzione e scarico, dovranno essere adeguatamente protetti ad evitare danneggiamenti e/o l'intromissione di corpi estranei, animali, ecc.
In nessun caso potranno essere utilizzate guarnizioni, o componenti. d'installazione, contenenti amianto; inoltre tutti i materiali sintetici utilizzati dovranno essere rigorosamente in classe 0 di reazione al fuoco.
Prima della messa in servizio degli impianti dovrà essere provata e accertata la tenuta in pressione d'acqua dell'intera rete di tubazioni di alimentazione e scarico; la verifica potrà essere realizzata anche sezionando in più parti la rete e procedendo alle singole verifiche parziali; la pressione di prova alla quale dovranno essere sottoposti gli impianti di adduzione, senza che si verifichino perdite d'acqua, dovrà essere di 8 bar per un tempo non inferiore a 24 ore; la pressione di prova alla quale dovranno essere sottoposti gli impianti di scarico, senza che si verifichino perdite d'acqua, dovrà essere di 0,5 bar per un tempo non inferiore a 24 ore.

Tutte le prove di tenuta dovranno essere eseguite prima della chiusura delle tracce su murature e pavimenti, secondo un programma preventivamente concordato con il D.L., e dell'esito dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalla D.LL.

3.10.8 Documentazione da produrre, campionature, criteri di valutazione

Prima dell'inizio lavori dovrà essere prodotto adeguato numero di copie della planimetria esecutiva delle tubazioni sia di adduzione di acqua calda e fredda, che delle tubazioni di scarico, relative sezioni verticali ove necessario, complete di:

- dimensioni delle tubazioni;
- posizione dei punti di derivazione e collegamento, tappi di ispezione, ecc.

Quando richiesto da D.L. dovrà essere fornita in cantiere una campionatura dei vari apparecchi igienici previsti in progetto, per la accettazione definitiva in relazione al contesto estetico in cui saranno installati.

Dopo la fine dei lavori, e comunque prima della consegna provvisoria degli impianti funzionanti, dovranno essere consegnate al D.L. in triplice copia:

- disegni planimetrici "come costruito" riportanti tutte le informazioni di progetto esecutivo, integrati da eventuali "note" caratteristiche d'impianto;
- documentazioni tecniche di selezione di tutte le apparecchiature installate, rilasciate dai rispettivi costruttori;
- certificato di prova in pressione degli impianti controfirmato dalla D.L.L.;
- certificati di origine, prova, omologazione, delle apparecchiature soggette a verifica da parte di organismi preposti (ISPESL, VV.F., ecc.).
- Le tubazioni metalliche saranno valutate a peso, ricavato dalle tabelle caratteristiche UNI 3824, o relative al materiale effettivamente installato.

Non saranno valutati, essendo inclusi forfettariamente nella maggiorazione del 20%, da applicare al peso precedentemente definito, i seguenti oneri:

- accordi filettati e a saldare, manicotti, giunti a 3 pezzi, diramazioni a T o croce, riduzioni di sezione, nipples, curve, gomiti, pezzi speciali vari, ecc.;
- qualsiasi sfrido di lavorazione, sia eseguita in officina che in cantiere;

- supporti ed ancoraggi, comprese staffe a murare;
- sigillanti e materiali di tenuta;
- quanto non descritto ma necessario a consegnare l'opera finita e correttamente funzionante.

Le tubazioni in PEAD saranno valutate a misura, secondo i diametri effettivamente installati.

4 REDAZIONE VERBALI DI COLLAUDO

4.1 Generalità

Di seguito sono riportati, in senso non limitativo, i principali elementi oggetto del collaudo estivo o invernale degli impianti.

Il primo collaudo effettuato costituirà il collaudo provvisorio degli impianti; il secondo, quello finale.

Al verbale di collaudo provvisorio dovrà essere allegata la relazione finale di bilanciamento degli impianti redatta dall'Impresa installatrice.

4.1.1 Esame della corrispondenza fra apparecchiature di progetto e quelle installate

Durante il collaudo provvisorio dovrà essere verificato quanto segue:

- corrispondenza qualitativa e quantitativa fra le apparecchiature di progetto e quelle installate;

corrispondenza fra i dati di progetto delle apparecchiature e i dati riportati nella relazione finale dell'Impresa installatrice;

- assorbimenti elettrici delle principali apparecchiature e verifica che la potenza assorbita dagli stessi sia di almeno il 20% inferiore a quella di targa;

Eventuali difformità o carenze riscontrate dovranno essere chiaramente evidenziate.

4.1.2 Apparecchiature di misura utilizzate per il collaudo

Degli strumenti utilizzati per effettuare le prove di collaudo dovranno essere indicate nel verbale di collaudo la marca, il tipo e la data dell'ultima taratura.

4.1.3 Verifiche bilanciamento impianti

Nel corso del collaudo provvisorio vanno effettuate misure di portata sulle parti o componenti degli impianti più significative (prese aria esterna, espulsioni, canali principali, diffusori e bocchette più sfavorite).

Nelle zone occupate dal personale e nella zona pubblico dovranno essere effettuate misure della velocità dell'aria atte a verificare che la stessa non superi gli 0,15 m/s.

Se dal confronto fra i dati rilevati e quelli riportati nel rapporto finale redatto dall'impresa installatrice dovessero riscontrarsi scostamenti superiori al +/-10 %, il collaudo sarà considerato negativo e l'Impresa dovrà ribilanciare il sistema e stilare un nuovo rapporto.

4.1.3.1 Verifiche termoigrometriche

Le verifiche termoigrometriche dovranno essere realizzate, per quanto possibile, in concomitanza con le massime condizioni esterne di progetto; per condizioni esterne diverse si farà riferimento alla norma UNI 5104-63.

4.1.3.2 Verifiche impianto di regolazione

Il collaudo, oltre all'esame della corretta realizzazione e posizionamento della strumentazione, dovrà verificare la funzionalità dell'impianto di regolazione.

A questo scopo verranno simulate in ambiente condizioni anomale e verificata la capacità del sistema di regolazione di adeguarsi alla situazione provocata.

4.1.4 Verifica potenzialità apparecchiature di produzione fluidi di servizio

Il collaudo delle apparecchiature per la produzione dei fluidi di servizio, oltre all'esame della loro corretta installazione e rispondenza alle prescrizioni di legge, dovrà verificare la loro potenzialità alle condizioni massime di esercizio.
Qualora le condizioni esterne differiscano dalle condizioni massime di progetto, verranno simulate in ambiente condizioni tali da poter ritenere le macchine funzionanti alla massima potenzialità.

4.1.5 Verifiche di rumorosità

Con gli impianti in funzione dovrà essere verificato che i livelli di rumorosità nei locali tecnici, negli ambienti occupati dal personale, nelle aree destinate al pubblico e nelle aree esterne al fabbricato interessate dall'installazione di macchine o prese d'aria esterna o espulsione degli impianti realizzati, siano compatibili coi valori massimi ammessi dal DPCM del 1 marzo 1991 e regolamenti d'igiene locali.
Le prove di rumorosità all'esterno del fabbricato dovranno essere effettuate anche ad impianti fermi per valutare il rumore di fondo dell'ambiente.
L'esito positivo o negativo della verifica sarà riportato nel verbale di collaudo. Certificazioni.
Il collaudo dovrà accertare la disponibilità della documentazione prescritta dalle normative vigenti e quella richiesta dalla Committente, quali:

- certificati di omologazione delle apparecchiature soggette;
- denuncia ISPESL impianti produzione acqua calda;
- relazione tecnica per VVF per installazione impianti a gas o gasolio;
- certificati di conformità;

n° 3 copie dei manuali di manutenzione e disegni "come costruito" dell'impianto realizzato.

PARTE SECONDA

PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI

INDICE

1 PREMESSA 136
2 DATI DI INGRESSO 136
3 OBBLIGO DI ESAME DELLA DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO - VARIANTI 136
4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – GENERALITÀ 136
4.1 IMBALLAGGI 137
4.2 OPERE PROVVISIONALI E MATERIALI DI CONSUMO 137
4.3 PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI 137
4.4 PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI – GENERALITÀ 137
4.5 PROTEZIONE SISMICA DEGLI IMPIANTI 137
5 DESCRIZIONE DELLE OPERE/IMPIANTI PREVISTI 138
6 REQUISITI GENERALI 138
6.1 VARIANTI DI TRACCIATO 138
6.2 DISTRIBUZIONE IMPIANTO ELETTRICO 139
6.3 QUADRI – SOTTOQUADRI – CENTRALINI – APPROVAZIONI E FUNZIONALITA' 139
6.3.1 QUADRI – SOTTOQUADRI 140
6.3.2 QUADRO GENERALE DI DISTRIBUZIONE - QG 141
6.3.3 QUADRO SOTTO CONTATORE - QSC 142
6.4 CANALI, PASSERELLE RASTRELLIERE E TUBAZIONI - GENERALITA' 143
6.4.1 CANALI E PASSERELLE PORTACAVI 143
6.5 TUBAZIONI 146
6.5.1 TUBAZIONI IN PVC FLESSIBILE 147
6.5.2 TUBAZIONI IN PVC RIGIDO 147
6.6 CASSETTE DI DERIVAZIONE 147
6.6.1 MORSETTI E GIUNZIONI 148
6.6.2 FM E LUCE – CONDUTTORI - TIPO DI POSA 149
6.6.3 FM E LUCE - CAVI E CONDUTTORI 149
6.6.4 DISTRIBUZIONE FM E LUCE - APPARECCHI DI COMANDO, PRESE, PUNTI LUCE ... 150
6.7 AMBIENTI CON APPLICAZIONI PARTICOLARI 151
6.7.1 ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE - SERVIZI IGIENICI PER DISABILI. 151

6.8 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE 153
6.8.1 APPARECCHI ILLUMINANTI PER IMPIEGO ALL'INTERNO - GENERALITÀ 153
6.8.2 APPARECCHI ILLUMINANTI DI EMERGENZA 154
6.9 IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI E TELEFONIA 155
6.9.1 GENERALITA' 155
6.9.2 CANALIZZAZIONI 155
6.9.3 CAVI 156
6.10 IMPIANTO DI ALLARME ANTINTRUSIONE 156
6.10.1 GENERALITA' 156
6.10.2 CENTRALE DI IMPIANTO 157
6.10.3 CANALIZZAZIONI 157
6.11 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI 157
6.11.1 GENERALITA' 157
6.11.2 CENTRALE DI IMPIANTO 157
6.11.3 CANALIZZAZIONI 157
6.12 IMPIANTO CITOFONICO 158
6.12.1 GENERALITA' 158
6.12.2 POSTO INTERNO 158
6.12.3 POSTO ESTERNO-PULSANTIERA 158
6.12.4 ALIMENTATORE 159
6.12.5 CAVI 159
6.12.6 CANALIZZAZIONI 159
6.13 IMPIANTO DI MESSA A TERRA 160
6.13.1 GENERALITÀ 160
6.13.2 COLLETTORE O NODO PRINCIPALE DI TERRA 161
6.13.3 CONDUTTORI DI PROTEZIONE 161
6.13.4 CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI 162
6.13.5 NODO EQUIPOTENZIALE PER LOCALI AD USO MEDICO TIPO 1 163

1 PREMESSA

Nel presente elaborato vengono riportate le modalità generali di esecuzione delle opere e le descrizioni dei materiali.
Le opere da eseguire sono descritte e individuate dall'insieme degli elaborati di progetto.
Ogni apparecchiatura che si intende installare dovrà corrispondere a quanto riportato, così come ogni opera o fornitura in variante.
Nell'esecuzione dei lavori la Ditta esecutrice osserverà per formale impegno tutte le norme di legge ed i regolamenti vigenti.

2 DATI DI INGRESSO

Gli impianti elettrici ed elettronici dovranno essere installati in conformità alla Legge 186/68 ed al D.M. 22/01/2008 n° 37 secondo la buona regola d'arte, intesa come applicazione di tutte le norme più o meno codificate applicabili e dello sviluppo tecnologico comunemente conosciuto.
Il rispetto delle norme sopra indicate è richiesto non solo per quanto riguarda la realizzazione dell'impianto, ma altresì per ogni singolo componente dell'impianto stesso.
Inoltre dovranno essere osservate le disposizioni contenute negli elaborati di progetto e impartite dalla Direzioni Lavori.

3 OBBLIGO DI ESAME DELLA DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO - VARIANTI

La Ditta esecutrice ha l'obbligo di esaminare il progetto nel suo complesso onde aver precisa cognizione di passaggi, modalità di posa, finiture, ecc..
Pertanto Essa si impegna a verificare la rispondenza del progetto ed assume di conseguenza ogni responsabilità riguardo il perfetto funzionamento degli impianti, sia nelle singole parti che nel complesso, nonché riguardo la capacità degli stessi di raggiungere tutti i fini risultanti dagli elaborati di progetto.
E' responsabilità della Ditta esecutrice effettuare le necessarie verifiche, controllando che i macchinari che saranno installati da altri Appaltatori abbiano caratteristiche tecniche, (p. es. potenze, percorsi, dimensioni, ecc.) compatibili con quanto intende installare ed apportando i necessari correttivi senza ulteriori oneri per la Committente.

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – GENERALITÀ

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati dovranno essere di nuova costruzione: non usati in precedenza in qualsiasi modo e per qualsiasi motivo.
Essi dovranno rispondere alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI - UNEL, ove queste esistono, dotati di marchio CE ed inoltre dovranno risultare approvati dall'Istituto Italiano del Marchio di Qualità o da altro Ente equivalente.
Tutte le apparecchiature dovranno essere fornite complete di documentazione tecnica, di manuali di manutenzione e di tutte le informazioni necessarie per una corretta manutenzione degli impianti nel tempo.
Tutte le apparecchiature dovranno essere munite di targhetta che riporta i dati di identificazione.
I singoli interruttori dei quadri dovranno essere identificati con l'indicazione del circuito alimentato.
Tutti i cavi dovranno essere fascettati e numerati.
Tutte le morsettiere dovranno essere numerate.
Non è ammessa l'installazione di prototipi od apparecchi per i quali non è documentabile una sicura efficienza di almeno due anni di funzionamento in condizioni analoghe o più severe di quelle previste a progetto.

4.1 IMBALLAGGI

L'imballaggio usato per ogni materiale dovrà essere adatto alle particolari condizioni di trasporto e immagazzinamento relative al cantiere ed inoltre dovrà permettere le normali operazioni di movimentazione dei materiali senza subire alcun deterioramento.
L'imballaggio dovrà inoltre avere caratteristiche idonee a resistere alle condizioni ambientali di immagazzinamento di cantiere per tutto il periodo di esecuzione delle opere.

4.2 OPERE PROVVISIONALI E MATERIALI DI CONSUMO

La Ditta esecutrice deve considerare nell'ambito degli oneri attinenti alla realizzazione degli impianti la fornitura delle opere provvisionali e dei materiali di consumo o di completamento necessari all'effettuazione di prove e collaudi e alla gestione degli impianti fino al collaudo favorevole.

4.3 PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI

All'interno della struttura si devono adottare tutti quegli accorgimenti affinché l'impianto elettrico non sia causa, principio o propagazione di incendio.
Pur non presentandosi nelle strutture le condizioni per classificare gli ambienti come "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio" secondo la Norma C.E.I. 64-8 Sez. 751,saranno prese a scopo cautelativo alcune misure di sicurezza prescritte per tali luoghi.
Pertanto gli impianti elettrici saranno installati secondo i seguenti accorgimenti:

- sarà limitato il numero dei componenti elettrici a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi;
- i dispositivi di manovra controllo e protezione saranno disposti in modo tale che non siano accessibili al pubblico e siano facilmente manovrabili dal personale addetto o posti in involucri apribili con chiave o attrezzo;
- sarà mantenuta un'adeguata distanza degli apparecchi di illuminazione dalle superfici illuminate;
- saranno dotate di una buona protezione meccanica tutte le condutture a portata di mano contro i danneggiamenti prevedibili durante una evacuazione;
- saranno protetti i circuiti che entrano o attraversano gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio contro le sovracorrenti, installando i dispositivi di protezione a monte di tali ambienti;
- sarà evitato che le condutture propaghino l'incendio impiegando cavi "non propaganti la fiamma" (CEI 20-35), "non propaganti l'incendio" (CEI 20-20).

4.4 PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI – GENERALITÀ

Visto l'esito della valutazione del rischio dovuto alle scariche atmosferiche, che in seguito ai calcoli ritiene la struttura autoprotetta nei confronti del rischio di perdita di vite umane, l'impianto non sarà equipaggiato da tale sistema di protezione.

4.5 PROTEZIONE SISMICA DEGLI IMPIANTI

I requisiti di protezione sismica degli impianti riguardano componenti essenziali quali le reti di distribuzione dell'acqua, dell'aria, del gas ed elettriche, nonché le centrali e le comunicazioni, che devono rimanere operative a seguito di un sisma grazie alla resistenza degli elementi di fissaggio alle strutture dell'edificio.
Pertanto è necessario che il movimento di questi componenti sia solidale a quello dell'edificio e che essi non si stacchino dai propri supporti durante un terremoto.
I sistemi di protezione sismica devono quindi essere progettati in modo tale da garantire tale requisito.
Per l'edificio in oggetto, considerata la zona di ubicazione, le caratteristiche edilizie, si ritiene che gli usuali sistemi di ancoraggio quali ad esempio:

- collari;
- sostegni da soffitto forma di U;
- mensole in profilato di acciaio;
- pendini filettati fissati alle strutture edilizie mediante tasselli ad espansione;
- sistemi costituiti da morsetti o cravatte;

siano sostanzialmente rispondenti ai requisiti di base per una esecuzione antisismica.
Dovranno comunque essere fissati a parete o a pavimento le seguenti apparecchiature:

- quadri elettrici di distribuzione;
- altre apparecchiature a discrezione della D.L..

5 DESCRIZIONE DELLE OPERE/IMPIANTI PREVISTI

Il progetto prevede l'installazione di tutti gli impianti elettrici e speciali previsti dall'insieme degli elaborati grafici e di seguito riportati:

- quadri elettrici sotto contatore (sigla QSC) e generale (sigla QG);
- dorsale di alimentazione dal quadro sotto contatore al quadro generale in conduttura dedicata;
- conduttura principale per la distribuzione dei cavi di dorsale verso le utenze finali;
- rete di distribuzione di energia elettrica in bassa tensione;
- impianto elettrico per l'illuminazione ordinaria, emergenza e vie di fuga dei locali principali e predisposizione di punti luce per i locali secondari;
- impianto elettrico di distribuzione della forza motrice per tutti i locali;
- impianto elettrico per l'alimentazione dei sistemi di riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria e ricambio d'aria meccanico;
- impianto di terra relativo ai nuovi impianti posati con eccezione della parte disperdente in quanto di proprietà condominiale;
- impianto citofonico;
- sola predisposizione delle condutture per opzionale installazione di impianto di rivelazione incendi;
- sola predisposizione delle condutture per opzionale installazione di sistema di allarme antintrusione;

Ulteriori dati riguardanti le caratteristiche ed i particolari costruttivi sono riportati negli elaborati di progetto.

6 REQUISITI GENERALI

Le prescrizioni di questo capitolo si applicano a tutti gli impianti.
Tutti i circuiti principali e terminali devono essere protetti contro le sovracorrenti e contro le correnti di guasto a terra mediante dispositivi posti alla loro origine e comunque fuori dalla portata del pubblico.
È indispensabile proteggere dal sovraccarico anche i circuiti che alimentano utilizzatori, come per esempio lampade o resistenze, non soggetti a sovraccarico.
Tutti i circuiti devono poter essere sezionati mediante un dispositivo avente caratteristiche idonee all'interruzione del circuito elettrico, con riferimento alla norma CEI 64-8.
Si devono installare solo condutture con caratteristiche di non propagazione dell'incendio con riferimento alla norma CEI 64-8.

6.1 VARIANTI DI TRACCIATO

L'Appaltatore può apportare in corso d'opera lievi adattamenti del tracciato senza particolari formalità

purché siano rispettate tutte le seguenti condizioni:

- la lunghezza dei circuiti rispetto a quella considerata nel progetto ai fini della determinazione delle correnti di cortocircuito e delle cadute di tensione non subisca variazioni superiori al 20%;
- le indicazioni riportate nel piano di installazione non risultino invalidate;
- le condutture rimangano chiaramente individuabili e, se del caso, siano mantenuti i distanziamenti previsti nel progetto.

Sono considerate varianti di progetto e quindi da approvare da parte della D.L. le seguenti:

- le variazioni di tracciato che non rispondono ai requisiti suddetti;
- lo spostamento di cavi dalla canalizzazione o dalla tubazione prevista ad un'altra anche se limitrofa;
- lo sdoppiamento o il raggruppamento dei circuiti sia principali che terminali;
- lo spostamento significativo dei quadri rispetto al punto previsto nel progetto; a tal proposito vanno considerati significativi gli spostamenti da un locale all'altro o superiori a qualche metro nell'ambito dello stesso locale e tutti quegli spostamenti che possono generare impedimenti all'uso ed all'arredamento previsti o al tracciato di altri impianti tecnologici.

6.2 DISTRIBUZIONE IMPIANTO ELETTRICO

I percorsi dei tipi di condutture previsti per la distribuzione delle varie reti di energia sono identificati nell'insieme degli elaborati di progetto.
Le sezioni dei cavi da utilizzare sono indicate sugli schemi e devono essere comunque verificate a cura della Ditta esecutrice sulla base dei criteri di progetto, di quanto realmente impiegato e dei percorsi definitivi delle linee.
Tutte le indicazioni progettuali devono essere attentamente verificate a cura della Ditta esecutrice durante la fase di installazione in modo da evitare interferenze con altri impianti esistenti e/o in fase di installazione.
Le dorsali di distribuzione potranno essere realizzate con conduttori posati nei seguenti modi:

- in tubazione di PVC flessibile pesante autoestinguente con cassette di derivazione in PVC, in esecuzione da incasso a parete;
- in passerella di acciaio fissata a parete o al solaio sopra nel contro-soffitto;

I modi di posa e i gradi di protezione minimi che i componenti dell'impianto elettrico dovranno avere in relazione ai vari ambienti saranno riferiti alle prescrizioni indicate negli elaborati grafici.

6.3 QUADRI – SOTTOQUADRI – CENTRALINI – APPROVAZIONI E FUNZIONALITA'

Prima di avviare la costruzione la Ditta esecutrice dovrà verificare la rispondenza degli elaborati di progetto alle reali condizioni di cantiere e pertanto si assume ogni responsabilità circa la funzionalità dei quadri, degli eventuali sottoquadri e dei centralini.
Inoltre, prima dell'inizio della costruzione, la Ditta esecutrice dovrà far pervenire alla Direzione dei Lavori una documentazione completa contenente i disegni esecutivi, meccanici ed elettrici, relativi al sistema di costruzione che intende adottare ed ai particolari tecnici più rilevanti.
La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di approvare in tutto o in parte le soluzioni proposte e di indicare prescrizioni o modifiche tecniche da apportare nella costruzione, al fine di migliorare la qualità o per adattarle alle specifiche esigenze dell'impianto.
Ottenuta l'approvazione della Direzione dei Lavori la Ditta esecutrice dovrà attenersi alle approvazioni, indicazioni e prescrizioni riportate.
In ogni caso la Ditta esecutrice dovrà fornire i quadri, gli eventuali sottoquadri ed i centralini, completi di ogni apparecchiatura ed accessori necessari a renderli perfettamente efficienti e rispondenti, sia nelle

singole parti che nel complesso, ai fini funzionali risultanti dagli elaborati di progetto.

6.3.1 QUADRI – SOTTOQUADRI

Il termine quadro elettrico identifica un sistema di apparecchi di comando, protezione, misura, regolazione, segnalazione, connessioni, ecc., installato in elementi strutturali di supporto, definito carpenteria.
I quadri e gli eventuali sottoquadri dovranno essere del tipo idoneo al luogo di posa, presentando caratteristiche elettriche e meccaniche adatte all'ambiente nel quale saranno installati.
I quadri e sottoquadri di distribuzione saranno realizzati e perfettamente rispondenti alla Norma CEI 61439.
Trattandosi di quadri che corrispondono ad un sistema costruttivo prestabilito e collaudato, dovranno essere scrupolosamente rispettate le indicazioni di montaggio fornite dal costruttore per consentire alla struttura di sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche dovute a cortocircuito o sovratemperatura.
Le carpenterie dei quadri elettrici dovranno essere di tipo, dimensione, caratteristiche meccaniche e finitura in accordo a quanto specificato negli elaborati di progetto.
In generale l'ingombro interno netto di ciascun quadro elettrico deve essere atto a contenere tutte le apparecchiature specificate, rendendo inoltre agevole e sicuro l'accesso a tutte le apparecchiature in esso contenute e tutte le operazioni di normale manutenzione.
Il dimensionamento dovrà essere effettuato tenendo conto di una riserva del 20 % destinata ad ospitare eventuali apparecchiature da installarsi in futuro.
Le strutture potranno essere in acciaio opportunamente trattato e verniciato o in materiale plastico autoestinguente a seconda delle esigenze tecniche o del luogo di posa.
L'accesso alle apparecchiature interne di ogni singolo quadro sarà consentito solo attraverso porte di chiusura apribili mediante l'uso di chiavi od attrezzi, dovranno essere installati tutti i dispositivi e gli accorgimenti previsti dalle norme per assicurare interventi interni di manutenzione in condizioni di massima sicurezza:
Sulle porte e pannelli frontali non saranno fissate apparecchiature ad eccezione di strumenti, pulsanti e selettori se necessari.
Nei casi in cui sia consentito, in relazione alle correnti di cortocircuito presunte ed alle correnti nominali dei circuiti derivati, gli interruttori automatici installati nei quadri dovranno essere del tipo modulare componibile (modulo DIN 17,5mm), con fissaggio a scatto normalizzato EN 50022.
Tutte le apparecchiature accessorie, necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad es. trasformatori, suonerie, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, limitatori di sovratensione, filtri antidisturbo, strumenti di misura, contatori, relè passo-passo, ecc.), dovranno essere del tipo modulare componibile (modulo 17,5mm), con fissaggio a scatto normalizzato DIN EN 50022, accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici.
Tutti gli apparecchi di manovra e protezione e le apparecchiature accessorie saranno contrassegnati singolarmente in modo da assicurare la facile individuazione del relativo circuito.
L'alimentazione delle apparecchiature modulari sarà eseguita preferibilmente a mezzo sistemi di sbarre collettrici a pettine in rame, isolate per la tensione di 400Vca, bipolari, tripolari, o quadripolari a seconda delle necessità.
In alternativa potranno essere impiegati conduttori flessibili con tensione nominale 450/750 Vca minimo, a norme CEI 20-20, con idonei capicorda isolati, derivati da apposite morsettiere multiple o ripartitori, in modo che ad ogni terminale di ciascun apparecchio sia collegato un solo conduttore.
I conduttori in uscita dalle singole apparecchiature faranno capo ad apposite morsettiere realizzate con morsetti montati su guida DIN EN 50022, appositamente contrassegnate con i riferimenti degli schemi

elettrici.
Ogni apparecchiatura installata nei quadri dovrà essere appositamente contrassegnata con i riferimenti degli schemi elettrici in modo da risultare identificabili anche nel caso di rimozione delle protezioni del quadro.
Tutti i circuiti in uscita e le apparecchiature ad essi preposti dovranno essere indicati sul quadro a mezzo di targhette indicatrici con testo esteso della loro destinazione.
I cavi delle linee in uscita collegati a valle delle morsettiere, dovranno essere identificati con apposite targhette indelebili, con su riportate le sigle dei circuiti indicate negli schemi elettrici.
I conduttori saranno saldamente fissati alla struttura mediante fascette, le sbarre mediante appositi portasbarre e distanziatori.
Nei quadri sarà sempre inserito lo schema circuitale ed inoltre sulla parte anteriore di ogni quadro sarà fissata una targa riportante in modo indelebile:

- nome del costruttore;
- marchio del costruttore;
- tipo di quadro;
- numero e sigla di identificazione;
- norma tecnica di riferimento;
- tensione di esercizio;
- tensioni nominali di isolamento;
- tensioni nominali dei circuiti ausiliari (eventuali);
- frequenza di esercizio;
- corrente nominale;
- corrente nominale di cortocircuito simmetrico e di picco;
- limiti di funzionamento (valori ammissibili della corrente di picco, di breve durata, di cortocircuito, ecc., secondo i casi);
- sistema di messa a terra;
- grado di protezione.

6.3.2 QUADRO GENERALE DI DISTRIBUZIONE - QG

Il quadro generale di protezione e sezionamento sarà del tipo per installazione all'interno e dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

Tensione nominale:	400	V
Corrente nominale:	63	A
Frequenza:	50	Hz
Tensione di isolamento:	1000	V
Corrente di corto circuito nominale:	10	kA
Grado di protezione minimo dell'involucro IP:	40	
Grado di protezione minimo ad apparecchiature installate IP:	XXB	
Rispondenza alla Norma:	CEI EN 61439	
Forma di segregazione:	1	
Sistema di alimentazione:	TT	
Dimensioni BxHxP mm:	850 x 1200 x 250	
Materiale:	Metallico	
Classe di isolamento:	I	

Il quadro sarà costituito da una struttura in lamiera di acciaio in esecuzione a parete.
I pannelli frontali di chiusura saranno finestrati per permettere l'uscita delle leve di comando degli interruttori e delle altre apparecchiature necessarie.
Gli interruttori magnetotermici con corrente nominale da 6 a 125 A, saranno del tipo a forte limitazione di corrente, con potere di interruzione di 6 kA (Icn), di dimensioni normalizzate, europee custodia in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN 50022.
Gli interruttori differenziali saranno, a seconda delle indicazioni dello schema, con o senza protezione magnetotermica e soglia di intervento con corrente nominale di 30 mA, 300 mA, 500 mA.
Il cablaggio sarà realizzato mediante barratura e/o conduttori in rame elettrolitico con isolamento in PVC del tipo non propagante l'incendio, posati all'interno di canaline in PVC rigido fissate su pannello o telaio interno porta apparecchiature.
Tutti i conduttori saranno dotati di capicorda del tipo a pinzare per il collegamento alle singole apparecchiature e saranno siglati, in corrispondenza di ogni apparecchiatura a cui saranno collegati, in maniera da rendere chiaramente identificabile il circuito di appartenenza.
Dal quadro saranno alimentate le principali dorsali di distribuzione F.M. e luce facenti capo alle singole zone e ai circuiti terminali.
L'ingresso e l'uscita delle dorsali dal quadro saranno realizzati attraverso apposite aperture da cui sarà possibile accedere a morsettiere di attestazione componibili e numerate.
Sul fronte quadro sarà apposta la targa contenente i dati di identificazione richiesti dalla normativa vigente.
Ulteriori caratteristiche riguardanti il contenitore e le apparecchiature da installare sono rilevabili dagli schemi in allegato.
Negli elaborati grafici il quadro generale viene identificato con la sigla QG.

6.3.3 QUADRO SOTTO CONTATORE - QSC

Il quadro sotto contatore di protezione e sezionamento sarà del tipo per installazione all'interno e dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

Tensione nominale:	400	V
Corrente nominale:	63	A
Frequenza:	50	Hz
Tensione di isolamento:	1000	V
Corrente di corto circuito nominale:	10	kA
Grado di protezione minimo dell'involucro IP:	66	
Grado di protezione minimo ad apparecchiature installate IP:	XXB	
Rispondenza alla Norma:	CEI EN 61439	
Forma di segregazione:	1	
Sistema di alimentazione:	TT	
Dimensioni BxHxP mm:	320x450x160	
Materiale:	Plastico	
Classe di isolamento:	II	

Il quadro sarà costituito da una struttura in materiale plastico in esecuzione a parete.
I pannelli frontali di chiusura saranno finestrati per permettere l'uscita delle leve di comando degli

interruttori e delle altre apparecchiature necessarie.
Gli interruttori magnetotermici con corrente nominale da 6 a 125 A, saranno del tipo a forte limitazione di corrente, con potere di interruzione di 15 kA (Icn), di dimensioni normalizzate, europee custodia in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN 50022.
Gli interruttori differenziali saranno, a seconda delle indicazioni dello schema, con o senza protezione magnetotermica e soglia di intervento con corrente nominale di 30 mA, 300 mA, 500 mA.
Il cablaggio sarà realizzato mediante barratura e/o conduttori in rame elettrolitico con isolamento in PVC del tipo non propagante l'incendio, posati all'interno di canaline in PVC rigido fissate su pannello o telaio interno porta apparecchiature.
Tutti i conduttori saranno dotati di capicorda del tipo a pinzare per il collegamento alle singole apparecchiature e saranno siglati, in corrispondenza di ogni apparecchiatura a cui saranno collegati, in maniera da rendere chiaramente identificabile il circuito di appartenenza.
In uscita dal quadro sarà alimentata la dorsale principale di alimentazione del quadro generale.
L'ingresso e l'uscita dei cavi dal quadro saranno realizzati attraverso apposite aperture da cui sarà possibile accedere a morsettiere di attestazione componibili e numerate.
Sul fronte quadro sarà apposta la targa contenente i dati di identificazione richiesti dalla normativa vigente.
Ulteriori caratteristiche riguardanti il contenitore e le apparecchiature da installare sono rilevabili dagli schemi in allegato.
Negli elaborati grafici il quadro generale viene identificato con la sigla QSC.

6.4 CANALI, PASSERELLE RASTRELLIERE E TUBAZIONI - GENERALITA'

La posa dei canali delle passerelle portacavi, delle rastrelliere e delle tubazioni sarà eseguita in generale, con le modalità specificate dalle norme CEI 11-17 e dalle norme costruttive specifiche dei singoli componenti.
L'ingresso nelle cassette di derivazione dovrà essere eseguito mediante appositi raccordi ed adattatori, realizzando il rispetto del grado di protezione meccanica previsto nel progetto.
Prima di avviare l'installazione la Ditta esecutrice dovrà verificare la rispondenza degli elaborati di progetto alle reali condizioni di cantiere e pertanto si assume ogni responsabilità circa la funzionalità di posa dei canali delle passerelle portacavi e delle tubazioni.
Inoltre, prima dell'inizio della costruzione, la Ditta esecutrice dovrà far pervenire alla Direzione dei Lavori una documentazione completa contenente i disegni esecutivi, meccanici ed elettrici, relativi al sistema di costruzione che intende adottare ed ai particolari tecnici più rilevanti.
La Direzione Lavori si riserva il diritto di approvare in tutto o in parte le soluzioni proposte e di indicare prescrizioni o modifiche tecniche da apportare nella costruzione, al fine di migliorare la qualità o per adattarle alle specifiche esigenze dell'impianto.
Ottenuta l'approvazione della Direzione Lavori la Ditta esecutrice dovrà attenersi alle approvazioni, indicazioni e prescrizioni riportate senza che per questo possa pretendere compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.
In ogni caso la Ditta esecutrice dovrà fornire i canali le passerelle portacavi, le rastrelliere e le tubazioni completi di ogni apparecchiatura ed accessori necessari a renderli perfettamente efficienti e rispondenti, sia nelle singole parti che nel complesso, ai fini funzionali risultanti dagli elaborati di progetto.

6.4.1 CANALI E PASSERELLE PORTACAVI

I canali e le passerelle portacavi dovranno essere del tipo idoneo al luogo di posa, presentando caratteristiche elettriche e meccaniche adatte all’ambiente al quale sono destinati.

Le canalizzazioni dovranno essere munite del marchio IMQ, potranno essere in lamiera di acciaio zincato; la resistenza alla corrosione deve essere definibile del tipo “elevato” secondo le norme CEI 23/31 art. 4.6.0..
Le passerelle forate o i canali portacavi saranno installati in funzione della tipologia degli ambienti ai quali sono destinati.
In ogni caso l’installazione dovrà essere eseguita in conformità alle norme CEI 23/31 art. 4.3.07.
Gli elementi del sistema di canalizzazione dovranno essere costituiti in funzione della protezione dei cavi e smontabili solo con l’aiuto di utensili.
Nei canali metallici gli elementi di giunzione dovranno assicurare sia l’equipotenzialità che la continuità elettrica.
Qualora venga impiegato canale zincato per immersione, dovrà essere ripristinata la protezione nei punti in cui dovesse essere indispensabile intervenire con tagli, brusche piegature, fori, ecc., oltre ovviamente alla zincatura per immersione potranno essere impiegate vernici catodiche rispetto allo zinco, quali alluminio o cromato di Pb.
La sezione interna dei canali dovrà essere pari ad almeno 2 (due) volte la sezione del parallelepipedo circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere.
Le passerelle e le canalizzazioni portacavi destinate a contenere conduttori facenti parte di servizi diversi (forza motrice, telefono, impianti speciali) dovranno essere provviste di setti di separazione continui in lamiera zincata a fuoco anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione dell'imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole portafrutti.
Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori ecc.) saranno di tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche delle passerelle o canalizzazioni.
Nella posa delle canalizzazioni si dovrà prestare particolare attenzione alla esecuzione delle curve e delle giunzioni con le cassette di derivazioni per evitare danneggiamenti all’isolamento dei conduttori durante la posa.
Per tutti i tipi di canale dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo e per dimostrata necessità, gli interventi quali tagli, piegature, ecc..
Tutte le derivazioni dovranno essere effettuate rispettando i raggi di curvatura minimi consentiti, non sono ammesse derivazioni a spigolo vivo del tipo a T e/o a gomito.
In ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo.
Nel caso fosse necessario il coperchio, questo verrà indicato di volta in volta nel computo metrico estimativo o nella specifica dei materiali.
Il coperchio dovrà essere asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza degli attraversamenti di pareti.
In ogni caso tutti i tipi di canalizzazioni utilizzati dovranno essere posati ed avere una sezione tale da permettere sempre la agevole posa dei conduttori, sia al momento della prima installazione che in occasione di futuri ampliamenti.
Le passerelle, le canalizzazioni, gli staffaggi di tipo leggero o pesante, ecc. la cui posa sarà effettuata all'interno degli edifici, potranno essere ottenute da lamiera zincata con trattamento Sendzimir secondo le norme UNI vigenti.

6.4.1.1 PASSERELLA IN ACCIAIO ZINCATO DI TIPO APERTO

La passerella sarà forata (asolata) e ottenuta da lamiera di acciaio protetta con zincatura a fuoco Sendzimir oppure, se indicato nel computo metrico o nella specifica, con zincatura a fuoco per immersione dopo le lavorazioni foratura e piegatura.
I fianchi dovranno avere un’altezza di almeno 50 mm e lo spessore non dovrà essere inferiore a 1,5

mm.
Per la sospensione saranno impiegate , per quanto possibile, mensole ancorate sia a profilati fissati a soffitto, sia con tasselli direttamente a parete in modo da avere sempre un lato libero.
La distanza fra due sostegni non dovrà essere superiore a 2 m e comunque tale da corrispondere ai diagrammi forniti dal costruttore per quanto riguarda la flessione lineare massima prescritta.
Nel caso fosse necessario il coperchio, questo verrà indicato di volta in volta nel computo metrico estimativo o nella specifica dei materiali.
La distanza della canaletta dal soffitto o da un'altra sovrapposta dovrà essere di almeno 20 cm. il collegamento fra due tratti dovrà avvenire mediante giunti di tipo telescopico o ad incastro in modo da ottenere la perfetta continuità del piano di scorrimento dei cavi ed evitarne l'abrasione durante la posa oppure impiegando giunti ad angolo di tipo esterni e piastre coprigiunto interne.
Il collegamento delle varie parti dovranno essere impiegati non meno di quattro bulloni in acciaio zincato o cadmiato di tipo con testa tonda e larga posta all'interno della canaletta muniti di rondella.
La canaletta forata sarà conforme alle norme CEI 23.31/90 e succ. varianti.

6.4.1.2 PASSERELLA PORTACAVI IN FILO

Vale, in generale, quanto descritto per la canaletta di tipo aperto per quanto riguarda i modi di posa.
La passerella portacavi deve essere fabbricata utilizzando tondini d'acciaio, saldati tra loro e piegati fino ad ottenere la forma caratteristica del prodotto.
La flessione caratteristica della passerella portacavi sarà testata dal costruttore seconde le procedure indicate dalla norma CEI 61-537.
A seconda di quanto indicato negli elaborati grafici di riferimento la passerella sarà costruita impiegando i seguenti materiali:
- filo d'acciaio zincato elettroliticamente (ZE);
- filo d'acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione (ZF), secondo norma DIN EN ISO 1461 (CEI 7-6)

I trattamenti superficiali previsti saranno i seguenti:
- elettrozincatura, conforme EN 12329 per uso interno (livello 2);
- galvanizzazione a caldo conforme EN ISO 1461.

A seconda della larghezza la passerella portacavi sarà fabbricata utilizzando filo con diametro minimo pari a:
- 3,9 mm per la passerella con larghezza superiore a 100mm;
- 4.5 mm per la passerella con larghezza di 300mm;
- 6.0 mm per la passerella con larghezza di ≥ 400mm.

La passerella non dovrà presentare punti accuminati e pertanto il sistema di giunzione di testa dei fili trasversali con i fili longitudinali dovrà evitare il formarsi di "spuntoni" taglienti che potrebbero causare problemi di sicurezza per l'installatore e danneggiare i cavi durante la posa.
Pertanto tutte le passerelle portacavi a filo impiegate devono essere costruite con un bordo di sicurezza longitudinale saldato tipo "bordo di sicurezza a T" o similare.
Le maglie delle passerelle, create dall'incrocio dei tondini avranno le dimensioni di 50mm x 100mm.
La passerella potrà essere fornita indistintamente, a seconda delle convenienze di installazione e delle indicazioni della Direzione Lavori, in barre da 1, 2 o 3 m.
I setti separatori e i componenti prefabbricati in genere saranno costituiti dai seguenti materiali:
in acciaio zincato Sendzimir (ZS).
in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione (ZF).
La larghezza di base e l'altezza del bordo, così come l'eventuale presenza di setti separatori, saranno

indicate, di volta in volta, negli elaborati grafici di progetto.
Tutte le configurazioni di passerelle (cambi di direzione, di livello e derivazioni) devono essere assemblate direttamente in cantiere, secondo le istruzioni fornite dal produttore.
Le curve orizzontali e verticali saranno ottenute sagomando la barra rettilinea oppure inserendo apposite curve prefabbricate.
Le barre, le curve prefabbricate e/o i sistemi di cambiamento di piano costituenti la passerella saranno fissati in maniera robusta mediante appositi giunti ad aggancio rapido e/o mediante giunti imbullonati.
Le variazioni di percorso per le quali vengano utilizzati elementi prefabbricati, saranno assemblate tra loro utilizzando un sistema di fissaggio rapido o per mezzo di un sistema di viti CE25+CE30.
Nel caso la passerella misuri più di 300 mm di larghezza, gli elementi prefabbricati saranno giuntati applicando un fissaggio supplementare posizionato centralmente al piano della passerella stessa.
Tutti i sistemi di fissaggio metallici impiegati avranno lo stesso trattamento di superficie della passerella utilizzata.
Nel caso venga impiegato filo d'acciaio zincato elettroliticamente (ZE) o filo d'acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione (ZF), l'esecuzione di eventuali tagli sarà integrata con l'applicazione di vernice allo zinco.
La passerella portacavi dovrà essere installata in modo da non eccedere i carichi massimi specificati dal produttore.
Le mensole di sostegno saranno dotate di apposite feritoie nelle quali sarà possibile "incastrare" e fissare saldamente la passerella e/o saranno dotate di apposite asole per il fissaggio mediante l'utilizzo di bulloni.
La continuità elettrica delle giunzioni sarà verificata e dimostrata a carico dell'installatore della passerella attraverso test strumentali i cui risultati saranno registrati e inviati alla Direzione Lavori.

6.5 TUBAZIONI

Le tubazioni rigide o flessibili saranno dotate di marchio IMQ di dimensioni normalizzate (tabelle UNEL 38118/37112), avranno, una volta in opera, comportamento autoestinguente.
Il diametro interno delle tubazioni sarà pari ad almeno 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che esse sono destinate a contenere, con un minimo di 10 mm.
Saranno previsti raggi di curvatura non inferiori a 6 volte il diametro esterno delle tubazioni, in modo da evitare attriti pericolosi per i cavi o conduttori durante le operazioni di sfilaggio ed infilaggio.
In ogni caso le tubazioni installate avranno una sezione tale da permettere sempre la sfilabilità e reinfilabilità dei conduttori, anche se non espressamente richiesto dalle norme C.E.I. in vigore.
Le tubazioni dei tratti a vista ed in controsoffitto dovranno essere fissate con appositi sostegni di materiale plastico e/o metallico, disposti a distanza dipendente dalle dimensioni dei tubi, tali da evitare in ogni caso la formazione di anse e applicati alle strutture a mezzo di chiodi a sparo o tasselli ad espansione completamente metallici.
Lungo i tratti incassati e/o a vista nelle pareti non sono ammessi accavallamenti e percorsi obliqui.
Nella posa delle tubazioni si presterà particolare cura nell'esecuzione delle curve e delle giunzioni con le cassette di derivazione per evitare possibili danneggiamenti all'isolamento dei conduttori durante la posa.
Un filo pilota dovrà essere infilato in ogni tubazione nella quale si preveda un futuro infilaggio di conduttori.
Le tubazioni in generale saranno distinguibili tra di loro mediante l'adozione di tubazioni colorate e/o l'apposizione di nastri adesivi colorato o la colorazione diretta con vernici spray secondo la seguente tabella:

COLORE DISTINTIVO TIPO IMPIANTO	IMPIANTO DI RIFERIMENTO
Grigio chiaro	Elettrico generale
Nero	Elettrico generale
Verde	Telefonico-TD
Azzurro	TVCC
Marrone	Ausiliari-gestione edificio
Arancione	Rivelazione incendi
Grigio scuro	Elettrico per segnaletica
Rosso	Elettrico per media tensione
Giallo	Da definire in fase d'opera
Bianco	Da definire in fase d'opera

6.5.1 TUBAZIONI IN PVC FLESSIBILE

Negli ambienti normali per i tratti sottotraccia a parete e/o soffitto sarà installato tubo flessibile corrugato leggero, per i tratti a pavimento tubo flessibile pesante.
Il tubo flessibile leggero sarà rispondente alle Norme CEI EN 50086 - 1 e CEI EN 50086 - 2 -2, avrà un'elevata flessibilità, resistenza allo schiacciamento maggiore di 320N/5cm e resistenza elettrica di isolamento maggiore di 100 Mohm; il tubo flessibile pesante avrà un'elevata flessibilità, resistenza allo schiacciamento maggiore di 1250 N/5cm e resistenza elettrica di isolamento superiore a 100 Mohm.
Le derivazioni saranno eseguite solo con l'impiego di scatole o cassette di derivazione; generalmente dovrà essere prevista una cassette di derivazione ogni 10 m di lunghezza delle tubazioni rettilinee e dopo due curve con angolo inferiore a 180° complessivamente.

6.5.2 TUBAZIONI IN PVC RIGIDO

Negli ambienti in cui le caratteristiche edili delle strutture non permettono l'esecuzione di tracce sarà installato, a parete o soffitto, tubo rigido a pareti lisce, fissato con appositi collari in plastica o metallo.
Il tubo rigido sarà rispondente alle Norme CEI EN 50086 - 1 e CEI EN 50086 - 2 -1, avrà comportamento autoestinguente e sarà del tipo piegabile a freddo.
Tutte le tubazioni saranno poste in opera parallelamente e vicino alle strutture, ai solai, alle pareti ecc. seguendo percorsi rigorosamente verticali od orizzontali, con curve a 45° o 90° aventi adeguato raggio di curvatura in corrispondenza di ogni cambio di direzione, realizzate mediante piegatura a freddo o con elementi prestampati.
Le tubazioni saranno fissate in modo sicuro e con punti di passo tali da garantire indeformabilità e rigidità, a mezzo di appositi collari in nylon.
Nei tratti montanti saranno fissate a traverse in profilato metallico zincato per mezzo di appositi collari in nylon.
Le tubazioni rigide potranno essere integrate in alcuni casi con tratti di elementi flessibili di raccordo.
Le derivazioni saranno eseguite solo con l'impiego di adatte scatole o cassette di derivazione e mediante adeguati ed appropriati morsetti; generalmente dovrà essere prevista una cassetta di derivazione ogni 10m di lunghezza delle tubazioni rettilinee e dopo due curve con angolo inferiore a 180°.

6.6 CASSETTE DI DERIVAZIONE

Laddove si renda necessaria una derivazione od uno smistamento di conduttori o laddove le dimensioni o la lunghezza di un tratto di tubazione (massimo 10 m) lo richiedano, dovrà essere prevista

una cassetta di derivazione.
Le cassette di derivazione dovranno essere del tipo idoneo al luogo di posa, presentando caratteristiche elettriche e meccaniche adatte all'ambiente al quale sono destinate.
Pertanto, anche se installate in accoppiamento con adatti accessori (raccordi filettati, pressacavi ecc.), garantiranno il grado di protezione minimo richiesto dall'ambiente.
Per tutti gli impianti incassati, compresi quelli a tensione ridotta, saranno utilizzate cassette largamente dimensionate in modo da rendere facile e sicura sia la prima posa dei conduttori che la successiva manutenzione.
I coperchi saranno adatti a coprire abbondantemente il punto di giunzione cassetta-muratura.
Le cassette da incasso per pareti in muratura saranno in polistirolo antiurto con coperchio in urea bianco fissato con viti, mentre quelle da parete per posa a vista saranno in PVC autoestinguente rigido.
Tutte le cassette garantiranno la non propagazione della fiamma nelle condizioni di installazione.
Le cassette comuni destinate al transito e/o alla derivazione di impianti a tensione diversa (sia di energia che ausiliari che speciali) saranno munite di setti separatori isolanti.
Non è ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche alla stessa tensione, ma appartenenti ad impianti diversi.
Nel caso in cui i conduttori di impianti diversi dovessero transitare entro un'unica cassetta essi saranno separati mediante appositi setti separatori isolanti.
Ogni qual volta le dimensioni degli impianti lo richiederanno ed in ogni caso negli impianti dell'industria e del terziario di notevole estensione e complessità, tutte le cassette saranno munite sui coperchi di targhette indicanti le sigle dei circuiti in esse transitanti e/o derivati.
Nel caso di impianti aventi estensione ridotta o chiaramente identificabili, le indicazioni riguardanti l'impianto o gli impianti di appartenenza saranno trascritte sul retro del coperchio all'interno delle cassette.
Non è ammesso far transitare dalla stessa cassetta conduttori appartenente ad impianti o servizi diversi da quanto riportato sui coperchi.
In prossimità di ogni ingresso di cavo in una cassetta o all'interno della stessa, dovranno essere apposti anelli d'identificazione del cavo, coincidenti con le indicazioni dei documenti di progetto per l'identificazione del circuito e del servizio al quale il cavo appartiene.

6.6.1 MORSETTI E GIUNZIONI

All'interno delle cassette di derivazione le giunzioni dei conduttori saranno eseguite esclusivamente utilizzando appositi morsetti.
I conduttori all'interno delle cassette dovranno essere legati e disposti in modo ordinato e se interrotti, essi dovranno essere collegati alle morsettiere.
Per tutti i conduttori aventi sezione nominale >16 mm² le derivazioni saranno effettuate su apposite morsettiere componibili o monoblocco fissate al fondo delle cassette.
Per i conduttori unipolari di sezione inferiore saranno utilizzate apposite morsettiere unipolari a più volanti o eventualmente fissate su guida DIN EN 50022.
Le derivazioni e le giunzioni saranno realizzate in modo da:

- consentire la facile inserzione nei loro alloggiamenti delle estremità dei conduttori da connettere;
- permettere la giunzione senza determinare riduzioni della sezione dei conduttori;
- mantenere in permanenza la pressione di contatto;
- non alterarsi a causa dell'umidità;
- non provocare riscaldamenti delle estremità dei conduttori;
- evitare l'aumento della resistenza elettrica della connessione nel tempo.

6.6.2 FM E LUCE – CONDUTTORI - TIPO DI POSA

Le dorsali di distribuzione in uscita dai quadri elettrici potranno essere realizzate con conduttori posati nei seguenti modi:

- in passerella di acciaio fissata a parete o al solaio sopra al contro-soffitto.

I modi di posa e i gradi di protezione minimi che i componenti dell'impianto elettrico dovranno avere in relazione ai vari ambienti saranno riferiti alle prescrizioni normative.

6.6.3 FM E LUCE - CAVI E CONDUTTORI

I conduttori saranno di sezioni adeguate alla corrente di utilizzo e potranno essere installati solo con un grado di isolamento adatto alla conduttura ed al luogo di posa.
Tutti indistintamente dovranno riportare l'iscrizione IMQ.
Tutte le particolari raccomandazioni di posa dettate dal costruttore dovranno essere rispettate (ad es.: temperature di posa, raggi di curvatura, tiri di infilaggio, ecc.).
In linea generale e laddove non sia diversamente specificato, tutti i cavi dovranno essere del tipo FG16(0)R16 Cca-s3, d1, a3 con tensioni nominali Uo/U pari a 0,6/1 kV, non propaganti l'incendio, a bassa emissione di gas corrosivi, rispondenti alle Norme C.E.I. 20-13, CEI UNEL 35318, CEI UNEL 35322, CEI UNEL 35016 per posa in canalizzazioni di lamiera metallica e in tubazioni/cunicoli interrati.
A partire dai quadri elettrici e per tutto il loro sviluppo, i conduttori ed i cavi devono essere chiaramente individuati mediante appositi contrassegni posti ad intervalli regolari nelle posizioni ispezionabili.
I conduttori per le dorsali non dovranno presentare lungo il percorso giunzioni, laddove questo non fosse possibile sono consentite giunzioni solo se effettuate mediante appositi morsetti all'interno delle scatole di derivazione.
All'interno di queste ultime, le dorsali dovranno essere facilmente individuabili mediante apposite targhette .
Conduttori a semplice isolamento di tipo FS17 Cca-s3, d1, a3 non propaganti l'incendio, rispondenti alle Norme C.E.I. 20-14, CEI UNEL 35716, CEI UNEL 35016, saranno ammessi solo se posati entro tubo di PVC corrugato pesante posto sotto intonaco o sotto pavimento o entro tubo di PVC rigido pesante a parete, negli ambienti rilevabili dagli elaborati di progetto, o in mancanza, negli ambienti che saranno indicati dalla Direzione Lavori in fase di esecuzione.
Tutte le giunzioni dei suddetti conduttori saranno effettuate esclusivamente mediante appositi morsetti isolati e solamente all'interno delle scatole di derivazione.
I cavi utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05).
In generale i cavi appartenenti a circuiti con tensioni nominali diverse dovranno essere tenuti fisicamente separati lungo tutto il loro percorso.
Qualora conduttori appartenenti a circuiti con tensioni nominali diverse debbano necessariamente essere posati nello stesso tubo, condotto o canale, devono essere impiegati solo cavi previsti per le tensioni nominali più elevate presenti nella conduttura.
Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valori riportati nei documenti di progetto) e quelle minime ammesse per le derivazioni da dorsale sono rilevabili dagli schemi dei quadri elettrici.
In ogni caso devono essere scelte tra quelle unificate e non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori in relazione alla modalità di posa e coesistenza, date dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024-1997 e 35023-2012 e successivi aggiornamenti.
La Ditta esecutrice ha l'onere di verificare preventivamente quanto sopra.
In ogni caso le sezioni minime ammesse dei conduttori saranno:

- 1,5 mm^2 per i circuiti luce ed alimentazione circuiti ausiliari;
- 2,5 mm^2 per i circuiti di FM (prese 10/16A);
- 1 mm^2 per i circuiti di segnalazione e similari.

I conduttori dovranno essere contraddistinti in ogni punto dell'impianto con le seguenti colorazioni:

giallo/verde	⟹	per i conduttori di protezione
blu chiaro	⟹	per i conduttori di neutro
nero, marrone o grigio	⟹	per i conduttori di fase.

Per i circuiti particolari i conduttori saranno contrassegnati con apposite segnalazioni.

6.6.4 DISTRIBUZIONE FM E LUCE - APPARECCHI DI COMANDO, PRESE, PUNTI LUCE

Gli apparecchi di comando e le prese a spina avranno caratteristiche meccaniche, termiche e di isolamento adatte all'ambiente in cui verranno installate.
Negli ambienti normali saranno installati apparecchi di serie civili modulari e componibili per scatola rettangolare; sarà consentita l'installazione di 3 apparecchi per scatola, il loro grado di protezione minimo sarà IP 20.
Gli interruttori installati in ambienti normali, destinati a comandare derivazioni bifilari con assorbimento massimo fino a 10 A avranno una portata nominale di 16 A e saranno installati ad una altezza minima di 90 cm dal piano di calpestio.
Le prese a spina installate negli ambienti normali saranno posizionate ad una altezza minima di 17,5 cm, riferita alla mezzeria delle apparecchiature, dal piano di calpestio, quelle previste per una potenza assorbita superiore a 1000 W saranno dotate di interruttore di sezionamento per permettere la inserzione e la disinserzione della spina a circuito aperto.
La marca, il modello e colore delle placche di copertura delle serie civili da incasso dovranno essere approvate dalla D.L.
Negli ambienti in cui sia richiesto un grado di protezione maggiore, gli apparecchi di comando e le prese a spina avranno un grado di protezione minimo IP 44.
Le prese a spina a norme IEC 309, provviste di interruttore di blocco e sezionamento per permettere la inserzione e la disinserzione della spina a circuito aperto, saranno installate ad una altezza minima di 140 cm dal piano di calpestio; esse avranno un grado di protezione minimo IP 44.
In ogni caso tutte le prese a spina dovranno essere provviste dell'alveolo per il contatto di terra che dovrà essere collegato mediante il circuito del conduttore di protezione al sistema di dispersione.
Negli ambienti umidi tutti gli apparecchi di comando e tutte le prese a spina di qualunque tipo avranno un grado di protezione minimo IP 55.
Qualora l'impianto comprenda circuiti a tensione o utilizzazioni diverse, le rispettive prese non consentiranno l'intercambiabilità delle spine.
Le condutture dei punti luce a parete o a soffitto potranno essere costituite da guaine o tubazioni in PVC rigide o flessibili, o canali in PVC in ogni caso dovrà essere garantito il grado di protezione adatto al luogo di posa coerentemente con quanto sovrariportato per le prese a spina e apparecchi di comando.
I conduttori di alimentazione dei punti luce avranno una sezione minima di 1,5 mm², l'installazione dei conduttori dovrà essere completata con il necessario morsetto per il collegamento dei corpi illuminanti.
L'installazione delle apparecchiature dovrà generalmente rispettare le quote di installazione, riferite alla mezzeria delle apparecchiature, come di seguito specificate:

interruttori	60 cm	<	h	<	140 cm
pulsanti	40 cm	<	h	<	140 cm
bottoniera ascensori	110 cm	<	h	<	140 cm
prese: a spina, TV, TD, ecc.	17,5 cm	<	h	<	115cm
citofoni	110 cm	<	h	<	130 cm
telefoni	110 cm	<	h	<	140 cm
centralino - quadro elettrico	140				

Ambienti e casi particolari in cui dovranno essere rispettate altezze diverse saranno indicati e descritti in appositi capitoli del presente elaborato o negli elaborati grafici di progetto.

6.7 AMBIENTI CON APPLICAZIONI PARTICOLARI

6.7.1 ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE - SERVIZI IGIENICI PER DISABILI

In alcuni ambienti le apparecchiature elettriche (interruttori, prese, lampade di segnalazione, ecc) dovranno garantire la manovrabilità dei punti di comando e la visibilità delle segnalazioni rispettando le altezze imposte dalle norme vigenti in materia di abbattimento delle barriere architettoniche e quindi dovranno essere disposti gli ulteriori accorgimenti che migliorino la fruibilità sulla base delle norme contenute nel DPR 503/96 e s.m. e i.
Pertanto, negli ambienti indicati dalla Stazione Appaltante in cui l'installazione delle apparecchiature deve essere effettuata nella logica di abbattimento delle barriere architettoniche, dovranno essere applicate le seguenti quote:

interruttori	75 cm	<	h	<	140 cm
pulsanti e campanelli	50 cm	<	h	<	140 cm
bottoniera ascensori	110 cm	<	h	<	140 cm
prese: a spina, TV, TD, ecc.	60 cm	<	h	<	110cm
citofoni	110 cm	<	h	<	130 cm
telefoni	110 cm	<	h	<	140 cm
centralino - quadro elettrico	140 cm				

Sopra al WC dei servizi igienici progettati nel rispetto della Legge 13/89 per l'abbattimento delle barriere architettoniche dovrà essere prevista l'installazione di un pulsante a tirante isolante ad almeno 230cm dal pavimento con segnalazione in ambiente presidiato o di permanenza del personale e davanti alla porta.

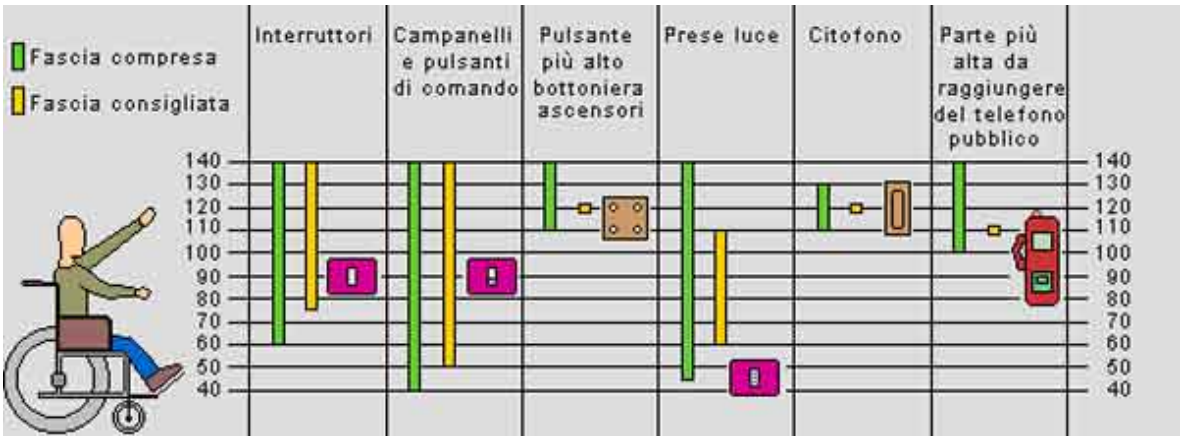
6.7.1.1 APPARECCHI DI COMANDO

La posizione più favorevole per l'azionamento di un dispositivo di comando è, per una persona disabile, quella con la sedia a ruote posta di lato.
Occorre pertanto installare gli apparecchi di comando in posizione facilmente raggiungibile ed accessibile da questa posizione perché la posizione frontale risulta più scomoda o addirittura potrebbe

impedire la manovra degli apparecchi.
L'altezza di installazione, intesa come la distanza misurata in verticale dall'asse dell'apparecchio di comando al pavimento è indicata dal D.M. n. 236 fra i 60 e i 140 cm, anche se lo stesso D.M. consiglia un'altezza compresa fra i 75 e i 140 cm (90 cm consigliati dalla Guida CEI 64-50).
Se gli apparecchi di comando sono collocati al di sopra di mobiletti o ripiani, come ad esempio piani di lavoro delle cucine, devono distare dal bordo del mobile non più di 55 cm ed essere installati ad un'altezza compresa fra i 90 e i 100 cm dal piano di calpestio.
Nei servizi igienici è necessario installare un pulsante a tirante ad un'altezza da terra maggiore di 2,25 m ma con il pomello del tirante ad un'altezza ci circa 70-80 cm dal pavimento.

6.7.1.2 PRESE A SPINA

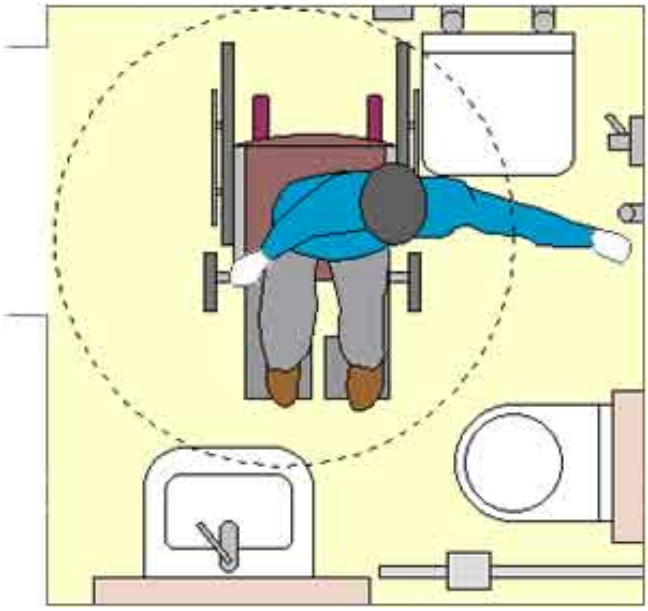
Secondo il D.M. 236 le prese a spina possono essere installate ad un'altezza da terra compresa fra i 45 e 115 cm. (il D.M. 236 consiglia un'altezza compresa fra 60 e 110 cm, distanza misurata in verticale dall'asse dell'apparecchio di comando al pavimento).
Analogamente agli apparecchi di comando le prese installate al di sopra di mobiletti o ripiani devono distare dal bordo del mobile non più di 55 cm ed essere installate ad un'altezza compresa fra i 90 e i 100 cm dal piano di calpestio.
Nella figura seguente sono raccolte le altezze di installazione consigliate riprese anche dalla Guida CEI 64-50.



Ubicazione delle apparecchiature elettriche per l'abbattimento delle barriere architettoniche

I servizi igienici fruibili anche da parte di persone disabili devono essere dotati, in prossimità della vasca da bagno e del wc, di un campanello di allarme (figura seguente).

La suoneria deve essere collocata possibilmente in un luogo presidiato (ad esempio nella reception) o comunque in un locale dove sia consentita un'immediata ricezione del segnale di richiesta di soccorso inviato.



6.8 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

6.8.1 APPARECCHI ILLUMINANTI PER IMPIEGO ALL'INTERNO - GENERALITÀ

Gli apparecchi illuminanti da usarsi all'interno della struttura dovranno essere del tipo idoneo a luogo di posa presentando caratteristiche elettriche e meccaniche adatte all'ambiente a quale sono destinati.
Le armature degli apparecchi illuminanti da usarsi nei luoghi ordinari ad uso civile saranno in materiale metallico verniciato laminato o pressofuso o in materiale termoplastico autoestinguente resistente agli urti e alle vibrazioni con schermo e riflettore adatti ad un ottimale sfruttamento della luce emessa in relazione alle attività esercitate nei vari locali.
Nei locali in cui necessiti un grado di protezione superiore si installeranno apparecchi illuminanti in materiale metallico o in materiale termoplastico autoestinguente con appropriati diffusori prismatizzati in policarbonato trasparente.
I corpi illuminanti dovranno essere dotati di morsetto di collegamento al conduttore di protezione a seconda della classe di isolamento di appartenenza.
Gli apparecchi illuminanti dovranno essere dotati di morsetto di collegamento per il conduttore di protezione quando non siano del tipo a doppio isolamento, essi dovranno essere installati in modo sicuro mediante sostegni o pali o fissati agli edifici mediante opportuni sistemi di ancoraggio rispettando tutte le normative vigenti oltre alle disposizioni impartite dalla D.L.
Gli apparecchi illuminanti previsti a progetto sono dotati di tecnologia Led e saranno del tipo "Panel Led 600 x 600" con le seguenti caratteristiche:

- a basso livello di flickering certificato;
- corpo in lamiera d'acciaio e cornice in alluminio;
- diffusore in tecnopolimero prismatizzato ad alta trasmittanza;
- fattore di abbagliamento UGR<19 (in ogni situazione) secondo le norme EN 12464;
- fattore di potenza: ≥0,95;
- mantenimento del flusso luminoso al 80% di 50.000 h;
- assenza di rischio fotobiologico;
- temperatura cromatica 4000°K;

- flusso luminoso emesso minimo 3600 lumen;
- potenza non inferiore a 31 W - IK06 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102;
- grado di protezione IP43;
- classe di isolamento I;
- conformi alle norme EN 60598-1 CEI 34-21.

6.8.2 APPARECCHI ILLUMINANTI DI EMERGENZA

6.8.2.1 GENERALITÀ

E' prevista la realizzazione dell'impianto di illuminazione di emergenza in ogni ambiente accessibile al pubblico in modo da permettere l'agevole raggiungimento delle uscite in caso di mancanza della tensione di rete.
In caso di interruzione dell'energia elettrica gli apparecchi illuminanti di emergenza dovranno accendersi in modo automatico con tempo di intervento ≤ 0,5 secondi e restare accesi in piena luce per il tempo di autonomia previsto, quindi dovranno spegnersi al ritorno della tensione di rete.
L'illuminamento di emergenza minimo sarà di 1 lux nella linea centrale delle vie di fuga e di 0,5 lux nella zona immediatamente circostante.
Gli apparecchi di illuminazione di emergenza saranno alimentati da propria sorgente autonoma costituita da batterie tampone aventi autonomia 1 h e tempo di ricarica ≤ 12h.

6.8.2.2 APPARECCHIO PER LUCE DI EMERGENZA CON LAMPADE LED

I corpi illuminanti utilizzati a tale scopo dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- contenitore in materiale isolante di tipo da incasso;
- lampada spia di segnalazione di funzionamento;
- predisposizione per il comando a distanza di interdizione;
- foglio autoadesivo con simboli, scritte, ecc., conformi al D.P.R. n. 524 del 8/6/82 e comunque da concordare con la D.L.;
- Potenze disponibili: 6, 11, 8, 18, 24 W;
- Alimentazione 230Vac ± 10%;
- Frequenza di esercizio 50Hz;
- Funzionamento possibile: permanente (SA) o non permanente (SE);
- Conformità alle norme: EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222;
- Classe di isolamento: II
- Grado di protezione: IP65;
- Grado di protezione all'urto: IK07;
- Autonomia: 1h;
- Tempo di ricarica: 12 h;
- Temperatura ambiente: da 0°C a +40°C;
- Installazioni a: parete, soffitto, incasso;
- Materiale corpo: Policarbonato;
- Colore: bianco RAL 9010;
- Ottica asimmetrica a sfaccettatura complessa;
- Colore ottica: metallizzato;
- Materiale schermo: policarbonato trasparente;
- Sorgente luminosa: LED

L'apparecchio sarà completo di morsettiera per l'attestazione dei conduttori entranti (linea di

alimentazione, comando di interdizione, etc.), nonché di tutti gli accessori per l'installazione.
Dovrà essere fornita copia degli schemi elettrici dell'apparecchio su cui siano indicati i collegamenti fra lampada, apparecchiature elettroniche e linee esterne di alimentazione e di interdizione.
Sullo schema medesimo o all'interno dell'apparecchio deve inoltre essere chiaramente indicata la tensione nominale della batteria la tensione nominale della lampada di segnalazione.

6.9 IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI E TELEFONIA

6.9.1 GENERALITA'

E' prevista la realizzazione di un impianto destinato a supportare i seguenti sottosistemi:
- sistema telefonico;
- sistema trasmissione dati.

L'impianto sarà costituito dai soli componenti passivi di un sistema di cablaggio strutturato, basato su una tipologia di tipo a stella e destinati alla distribuzione dei segnali telematici nella struttura.
Gli apparecchi afferenti all'impianto di trasmissione dati dovranno essere del tipo idoneo a luogo di posa presentando caratteristiche elettriche e meccaniche adatte all'ambiente al quale sono destinati.
Tutti i materiali installati dovranno essere certificati secondo le specifiche descritti negli standard internazionali relativamente alla categoria 6 - Enhanced 200 MHz (nel seguito definita semplicemente 6).
Il sistema di cablaggio strutturato dovrà offrire alte prestazioni, garantendo al contempo ampi margini di flessibilità e di supporto di applicazioni diverse allo scopo di poter rispondere alle esigenze che emergeranno in futuro.
In un sistema di cablaggio strutturato si definisce "cablaggio orizzontale" l'insieme dei collegamenti che vanno dal centro stella alla presa utente.
Gli elementi essenziali del cablaggio orizzontale sono:
- permutatore posto nel centro stella;
- cavo di collegamento tra permutatore e presa utente;
- connettori installati sulla presa utente.

Nell'individuare il numero e la dislocazione dei punti stella e delle prese utente si dovrà tenere conto delle specifiche del cablaggio orizzontale di seguito sinteticamente riportate:
- il cavo di collegamento deve essere a tratta unica e senza interruzioni intermedie, tra il permutatore di piano e la presa utente;
- la lunghezza massima della diramazione dovrà essere di 90 metri indipendentemente dalla tipologia di cavo utilizzato;

Il cablaggio delle singole utenze prevede la stesura di cavi UTP (Unshielded Twisted Pair) categoria 6 in grado di supportare una banda superiore a 1000 Mbps, la relativa installazione dei connettori e l'attestazione dei cavi su pannelli di permutazione situati nel centro stella.
La posizione degli apparecchi, i percorsi e le caratteristiche delle condutture e delle eventuali predisposizioni sono riportate negli elaborati in allegato.

6.9.2 CANALIZZAZIONI

Per il contenimento dei cavi verranno utilizzate delle canalizzazioni adeguate della stessa tipologia impiegata per gli altri impianti.
I circuiti dell'impianto di trasmissione dati e telefono dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri impianti o servizi ed inoltre si dovrà porre una particolare cura per evitare percorsi paralleli vicini ad altri circuiti percorsi da energia elettrica, a qualsiasi tensione.
Per la distribuzione dei conduttori nello stabile saranno impiegate tubazioni e scatole di derivazione

proprie.
Le scatole di derivazioni usate nei vari luoghi saranno dello stesso tipo di quelle usate per gli impianti elettrici.
Qualora all'interno di scatole di derivazione si trovassero a transitare conduttori facenti capo ad impianti diversi si dovrà provvedere ad opportune segregazioni che isolino tra di loro i diversi impianti.
Il dimensionamento delle condutture deve considerare le esigenze attuali con un impegno di scorta di almeno il 50% per ampliamenti futuri.

6.9.3 CAVI

I collegamenti dei dispositivi facenti capo all'impianto di trasmissione dati e telefono, saranno effettuati mediante cavo a 4 coppie non schermato tipo UTP (Unshielded Twisted Pair).
Sarà conforme alle Norme CEI 20-22 e successive varianti; EIA/TIN 568 TSR 36 categoria 6.
L'installazione dei cavi dovrà avvenire seguendo scrupolosamente le prescrizioni Normative vigenti, nonché le raccomandazioni da parte delle Case Costruttrici soprattutto per quanto riguarda il tipo di posa, raggi di curvatura, temperatura di posa, ecc..
In ogni caso, durante la posa, dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni:

- la variazione di temperatura durante l'installazione deve essere compresa tra 0°C e +50°C;
- la variazione di temperatura d'esercizio deve essere compresa tra -20°C +75°C;
- il raggio di curvatura non deve essere inferiore a quello prescritto;
- la forza massima di tiro durante l'installazione non deve superare il valore prescritto;
- devono essere evitate torsioni, piegamenti, schiacciamenti o calpestamenti;
- le estremità del cavo devono essere protette;
- i cavi posati in fasci verticali devono essere fissati ogni 60÷80 cm;
- deve essere evitata l'esposizione a fonti di calore.

I cavi del sistema di trasmissione dati avranno le seguenti caratteristiche:

- Conduttore interno: rigido in rame rosso;
- Sezione nominale: AWG 24/1 o 0,51 mm2
- Conformità Norme: IEC 60228 cl. 1, VDE 0295 cl. 1
- Isolamento singoli conduttori: polietilene (PE);
- Spessore isolamento: 0,98 mm;
- Colori delle coppie: Blu+Bianco/Blu, Arancio+Bianco/Arancio, Verde+Bianco/Verde, Marrone+Bianco/Marrone;
- Separatore: nastro poliestere;
- Guaina esterna e comportamento al fuoco: Cloruro di polivinile non propagante l'incendio (PVC-FR) oppure Low Smoke Zero Alogen (LSZH) Classificato: IEC 60332-1 (PVC e LSZH) CEI 20-22 I CEI 20-35(PVC e LSZH) CEI 20-37 IEC 60754-1 e 60754-2 IEC 61034 (LSZH)
- Colore guaina: Grigio (RAL 7001).

6.10 IMPIANTO DI ALLARME ANTINTRUSIONE

6.10.1 GENERALITA'

Per questa tipologia di impianto è prevista la realizzazione delle predisposizioni delle condutture per permetterne una futura installazione. Pertanto durante la realizzazione delle opere verranno installate tutte le tubazioni ad incasso, le scatole di derivazione e le scatole terminali necessarie per ospitare tutti i dispositivi previsti dagli elaborati planimetrici.

6.10.2 CENTRALE DI IMPIANTO

Nel locale tecnico si riserverà lo spazio predisposto per la futura installazione della centrale dell'impianto antintrusione comprensiva di tutti gli accessori, nella posizione ipotizzata dagli elaborati planimetrici.
Tutte le condutture posate come predisposizione di tale impianto dovranno fare capo ad unico punto del locale tecnico per permettere il futuro collegamento alla centrale dei dispositivi quali sensori, tastierini, sirene esterne, contatti magnetici, ecc...

6.10.3 CANALIZZAZIONI

Per il contenimento dei cavi verranno utilizzate delle canalizzazioni adeguate della stessa tipologia impiegata per gli altri impianti.
I circuiti dell'impianto antintrusione dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri impianti o servizi ed inoltre si dovrà porre una particolare cura per evitare percorsi paralleli vicini ad altri circuiti percorsi da energia elettrica, a qualsiasi tensione.
Per la distribuzione dei conduttori nello stabile saranno impiegate tubazioni e scatole di derivazione proprie.
Le scatole di derivazioni usate nei vari luoghi saranno dello stesso tipo di quelle usate per gli impianti elettrici.
I sistemi di canalizzazione e le tubazioni dovranno essere posati e presentare caratteristiche costruttive corrispondenti a quanto prescritto.
Qualora all'interno di scatole di derivazione si trovassero a transitare conduttori facenti capo ad impianti diversi si dovrà provvedere ad opportune segregazioni che isolino tra di loro i diversi impianti.
Il dimensionamento delle condutture deve considerare le esigenze attuali con un impegno di scorta di almeno il 30% per crescite future.

6.11 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

6.11.1 GENERALITA'

Per questa tipologia di impianto è prevista la realizzazione delle predisposizioni delle condutture per permetterne una futura installazione. Pertanto durante la realizzazione delle opere verranno installate tutte le tubazioni ad incasso, le scatole di derivazione e le scatole terminali necessarie per ospitare tutti i dispositivi previsti dagli elaborati planimetrici.

6.11.2 CENTRALE DI IMPIANTO

Nel locale tecnico si riserverà lo spazio predisposto per la futura installazione della centrale dell'impianto rivelazione incendi comprensiva di tutti gli accessori, come da posizione ipotizzata negli elaborati planimetrici.
Tutte le condutture posate come predisposizione di tale impianto dovranno fare capo ad unico punto del locale tecnico per permettere il futuro collegamento alla centrale dei dispositivi quali sensori, pulsanti segnalazione manuale di allarme incendio, pannelli ottico-acustici, ecc...

6.11.3 CANALIZZAZIONI

Per il contenimento dei cavi verranno utilizzate delle canalizzazioni adeguate della stessa tipologia impiegata per gli altri impianti.
I circuiti dell'impianto rivelazione incendi dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri impianti o servizi ed inoltre si dovrà porre una particolare cura per evitare percorsi paralleli vicini ad altri circuiti percorsi da energia elettrica, a qualsiasi tensione.
Per la distribuzione dei conduttori nello stabile saranno impiegate tubazioni e scatole di derivazione

proprie.
Le scatole di derivazioni usate nei vari luoghi saranno dello stesso tipo di quelle usate per gli impianti elettrici.
I sistemi di canalizzazione e le tubazioni dovranno essere posati e presentare caratteristiche costruttive corrispondenti a quanto prescritto.
Qualora all'interno di scatole di derivazione si trovassero a transitare conduttori facenti capo ad impianti diversi si dovrà provvedere ad opportune segregazioni che isolino tra di loro i diversi impianti.
Il dimensionamento delle condutture deve considerare le esigenze attuali con un impegno di scorta di almeno il 30% per crescite future.

6.12 IMPIANTO CITOFONICO

6.12.1 GENERALITA'

E' prevista la realizzazione di un impianto citofonico di tipo digitale costituito da un'unità esterna posta in prossimità della porta di ingresso ed una unità interna situata sul tavolo segreteria.
Per la realizzazione degli impianti citofonici, si dovranno adottare tutte le norme generali e i criteri installativi atti a realizzare un'opera eseguita "a regola d'arte" e perfettamente funzionante e funzionale.
Le apparecchiature adottate dovranno essere adatte all'ambiente in cui verranno installate.
Il corretto funzionamento delle apparecchiature sarà comprovato da verbale di collaudo funzionale eseguito a completamento dell'installazione.
Tutti i componenti dell'impianto saranno alimentati con un sistema SELV e costruiti in modo che sia possibile integrare, in un unico sistema, le funzioni di citofonia.
Gli alimentatori ed i dispositivi di interfaccia per i comandi ausiliari, saranno del tipo modulare installabili su guida DIN EN 50022 e verranno posizionati all'interno del quadro elettrico.
La posizione degli apparecchi, i percorsi e le caratteristiche delle condutture e delle eventuali predisposizioni sono riportate negli elaborati di progetto.

6.12.2 POSTO INTERNO

Il posto interno sarà costituito da un apparecchio con base bianca con possibilità di installazione su tavolo con tecnologia di funzionamento 2 fili.
Sarà dotato di cornetta sganciabile a filo o con funzione vivavoce e dotato di due pulsanti.
In ogni caso saranno previste le seguenti funzioni di servizio:

- pulsante apri-porta;
- suoneria a bordo per segnalare la chiamata da posto esterno.

In linea generale l'altezza di installazione prevista degli apparecchi a parete non dovrà superare i 140 cm dal pavimento.
Qualora l'ambiente di installazione possa essere raggiunto da persone disabili saranno applicate le normative di legge che regolano l'argomento.

6.12.3 POSTO ESTERNO-PULSANTIERA

Il posto esterno sarà costituito da targa in alluminio con grado di protezione minimo IP54 e protezione dagli urti IK07.
La pulsantiera, dotata di almeno 1 pulsante di chiamata, sarà costituita da un corpo in alluminio pressofuso (targa) dotata di protezione antipioggia, del tipo da incasso o da parete in appositi contenitori metallici o su pareti in muratura.
La postazione esterna dovrà possedere una retro-illuminazione dei tasti nelle ore notturne, attivata in automatico tramite sensore di luminosità interno e dovrà permettere:

- la chiamata al posto interno;

- la comunicazione con il posto interno;
- il comando della serratura elettrica;
- la possibilità di collegamento di ulteriori pulsanti apri-porta;
- sedi per cartoncini all'interno dei tasti.

6.12.4 ALIMENTATORE

L'alimentatore dell'impianto citofonico sarà posizionato nel quadro generale.
L'apparecchio sarà del tipo modulare di dimensioni normalizzate europee, custodia in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN EN 50022 e/o parete.
Sarà dotato di protezione contro i sovraccarichi e i cortocircuiti mediante protezione elettronica in grado di proteggere l'apparecchiatura anche in presenza di cortocircuiti permanenti.
Le connessioni saranno realizzate mediante morsetti a vite in grado di accettare conduttori fino a 1,5 mm².

6.12.5 CAVI

I collegamenti dei vari apparati saranno effettuati mediante cavo per citofonia flessibile costituito da coppie di conduttori singolarmente twistate per i segnali e di tipologia consigliata dal costruttore per i propri articoli.
Il cavo sarà privo di schermatura, non propagante l'incendio secondo C.E.I. 20-20II e posabile all'esterno.

6.12.6 CANALIZZAZIONI

Per il contenimento dei cavi verranno utilizzate delle canalizzazioni adeguate della stessa tipologia impiegata per gli altri impianti.
I circuiti dell'impianto citofonico dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri impianti o servizi ed inoltre si dovrà porre una particolare cura per evitare percorsi paralleli vicini ad altri circuiti percorsi da energia elettrica, a qualsiasi tensione.
Per la distribuzione dei conduttori nello stabile saranno impiegate tubazioni e scatole di derivazione dedicate.
Le scatole di derivazione usate nei vari luoghi saranno dello stesso tipo di quelle usate per gli impianti elettrici.
I sistemi di canalizzazione e le tubazioni dovranno essere posati e presentare caratteristiche costruttive corrispondenti a quanto prescritto.
Qualora all'interno di scatole di derivazione si trovassero a transitare conduttori facenti capo ad impianti diversi si dovrà provvedere ad opportune segregazioni che isolino tra di loro i diversi impianti.
Il dimensionamento delle condutture deve considerare le esigenze attuali con un impegno di scorta di almeno il 30% per crescite future.

6.13 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

6.13.1 GENERALITÀ

La rete di dispersione è esistente e verrà riutilizzata in quanto di proprietà condominiale.
Per la realizzazione dei nuovi impianti è previsto l'allacciamento di un nuovo conduttore di protezione al nodo di terra condominiale esistente.
L'impianto di terra dovrà essere realizzato in modo tale che il valore della resistenza di terra sia conforme alle disposizioni di legge e alle Norme C.E.I.
Esso dovrà essere dimensionato ed installato adottando tutti i provvedimenti atti a garantire una elevata affidabilità ed efficienza nel tempo, soprattutto per quanto riguarda la stabilità del valore di resistenza di terra.
Tutti i componenti dovranno essere in grado di sopportare senza danneggiarsi le sollecitazioni termiche e dinamiche più gravose che si possono determinare in caso di guasto.
L'impianto di messa a terra sarà costituito da:

- dispersore principale (esistente - condominiale);
- conduttore di terra (esistente - condominiale);
- collettore o nodo principale di terra (esistente - condominiale);
- conduttori di protezione dal nodo principale al nodo del quadro generale (di nuova fornitura, sezione e tipologia come da dati riportati negli schemi elettrici;
- nodo interno al quadro generale (di nuova fornitura);
- conduttori equipotenziali
- nodo equipotenziale per il "locale medico di tipo 1"
- collegamenti equipotenziali supplementari del locale medico.

Il sistema di distribuzione previsto per l'impianto in argomento è TT.
L'impianto di terra dovrà essere realizzato in modo tale che il valore della resistenza di terra sia conforme alle disposizioni di legge e alla Norma CEI 64-8.
Esso dovrà essere dimensionato ed installato adottando tutti i provvedimenti atti a garantire una elevata affidabilità ed efficienza nel tempo, soprattutto per quanto riguarda la stabilità del valore di resistenza di terra.
Trattandosi di un impianto realizzato con sistema di distribuzione di tipo TT la resistenza totale di terra dovrà corrispondere alla formula seguente:

$$R_A \, I_A \leq 50 \text{ V}$$

dove:

Ra = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
Ia = corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere;
50 V = tensione di contatto limite convenzionale UL.

Tutti i punti luce, le prese a spina e le derivazioni ad utilizzatori fissi saranno provvisti di conduttore di protezione di sezione e grado di isolamento coordinati con il conduttore di fase di alimentazione.
Il conduttore di protezione sarà collegato al collettore principale di terra per mezzo dei conduttori collettori di dorsale.
Al collettore principale di terra saranno faranno capo, mediante conduttori in rame isolato di sezione adeguata, tutti i collettori secondari e i collegamenti equipotenziali supplementari delle masse e delle masse estranee.

Non sono installati conduttori combinati di terra e neutro (PEN).
Il valore della resistenza di terra della rete di dispersione sarà verificata nel periodo di cantiere.

6.13.2 COLLETTORE O NODO PRINCIPALE DI TERRA

I collettori di terra rappresentano i punti di collegamento fra il dispersore, la rete dei conduttori di protezione e i conduttori equipotenziali, e possono essere costituiti da sbarre in rame e da morsetti.
Essi devono essere dimensionati in funzione delle correnti di guasto che li possono percorrere.
Essi devono essere posti in posizione accessibile. I collegamenti devono essere apribili, per permettere le verifiche, ma solo mediante attrezzo.
Il collettore o nodo principale di terra dovrà essere costituito da una barra metallica; ad esso saranno collegati in modo meccanicamente robusto:

- il conduttore di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;

Il collettore di terra dovrà essere provvisto di dispositivo di apertura in posizione manovrabile mediante attrezzo, da utilizzarsi in caso di misurazioni del valore di resistenza di terra.
Ogni collegamento a tale componente dovrà essere eseguito in modo che ogni collegamento sia attestato singolarmente con capicorda ad occhiello e saldamente fissato con bulloni e rondelle anti-allentamento (grower o dentellate).

6.13.3 CONDUTTORI DI PROTEZIONE

I conduttori di protezione (PE)saranno realizzati con conduttori isolati, con guaina di colore giallo-verde, posati lungo gli stessi percorsi dei conduttori di energia.
Essi devono collegare tutte le masse dell'impianto elettrico.
I conduttori di protezione devono sempre essere distinti da quelli di neutro.
A titolo esemplificativo il conduttore di protezione andrà collegato ai seguenti componenti:

- barre di terra dei quadri elettrici;
- polo di terra delle prese;
- apparecchi illuminanti di classe I;
- cassette di derivazione metalliche;
- carpenterie contenenti apparecchi elettrici;
- ed ogni altro contenitore di apparati elettrici o relative strutture metalliche di supporto.

Le sezioni minime dei cavi da impiegare sono quelle prescritte dalla normativa.
Sulle passerelle metalliche correnti all'interno degli ambienti il conduttore di protezione può essere anche realizzato con corda di rame nuda.
I conduttori di protezione potranno essere costituiti da:

- anime di cavi multipolari;
- cavi nudi o cavi unipolari facenti parte della stessa conduttura dei conduttori attivi;
- cavi nudi o cavi unipolari non facenti parte della stessa conduttura dei conduttori attivi;
- involucri metallici di apparecchiature assemblate in fabbrica purché:

- siano adeguatamente protetti contro il danneggiamento meccanico, chimico ed elettrochimico;
- sia assicurata una conduttanza pari a quella del conduttore di protezione;
- sia possibile effettuare le connessioni necessarie.

  - rivestimenti metallici e armature di cavi, tubi protettivi e canalette metalliche purché protetti c.s.d.;
  - masse estranee di adeguate caratteristiche, purché sia assicurata la continuità elettrica, gli

elementi non possano essere rimossi e siano garantite le protezioni c.s.d.;

Non è permesso utilizzare come conduttore di protezione tubi contenenti sostanze infiammabili.

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati.

In ogni caso qualora il materiale metallico costituente il conduttore di protezione sia uguale al materiale metallico del conduttore di fase la sezione del conduttore di protezione potrà corrispondere ai valori della seguente tabella:

SEZ. CONDUTTORE DI FASE		SEZ. CONDUTTORE PROTEZIONE
< = 16 mm²	=	sezione conduttore di fase
> 16 mm²e < = 35 mm ²	≥	16 mm²
> 35 mm²	½	sezione conduttore di fase

Qualora il conduttore di protezione non faccia parte della stessa conduttura la sua sezione non potrà essere inferiore a:

- 2,5 mm² con protezione meccanica;
- 4 mm² senza protezione meccanica.

6.13.4 CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

I conduttori equipotenziali saranno realizzati con conduttori isolati, con guaina di colore giallo-verde.

Essi devono collegare all'impianto di terra tutte le masse estranee (cioè le parti conduttrici non facenti parte dell'impianto elettrico ma suscettibili di introdurre il potenziale di terra), e in particolare: (fra parentesi la sezione del conduttore da prevedere):

- passerella portacavi (16 mm²);
- tubazioni dei fluidi liquidi e gassosi, canalizzazioni per mandata e ripresa aria, serbatoi metallici nelle centrali tecniche (16 mm²);
- infissi ed altre parti metalliche dei locali elettrici (6 mm²);
- strutture metalliche di controsoffitti e pavimenti sopraelevati, infissi metallici fissi, grigliati metallici, strutture metalliche di scale (6 mm²).

Qualora la massa estranea sia costituita da più parti collegate metallicamente fra loro, un collegamento equipotenziale va previsto tra ognuna delle parti (cavallotto) solo se il collegamento normale tra le parti non é in grado di garantire nel tempo una continuità metallica almeno pari a quella data dal collegamento equipotenziale.

Tutte le masse e le masse estranee presenti ed entranti nel complesso, così come definite dalle norme CEI 64-8, devono essere collegate all'impianto di terra in modo da realizzarne l'equipotenzialità con le masse accessibili, tramite i conduttori di protezione PE.

I collegamenti equipotenziali devono essere realizzati con conduttori in rame, isolati nel colore giallo-verde, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 ed a quelle specificate negli elaborati di progetto.

I morsetti di collegamento alle tubazioni degli impianti di climatizzazione e idrico-sanitari devono assicurare un contatto sicuro nel tempo.

I conduttori equipotenziali principali dovranno avere una sezione minima non inferiore alla metà del conduttore di protezione con sezione più elevata presente nell'impianto, con un minimo di 6 mm².

Non è richiesto che la sezione superi i 25 mm², se il conduttore equipotenziale è di rame, o una

sezione con conduttanza equivalente, se il conduttore è di materiale diverso.

Le sezioni dei conduttori equipotenziali supplementari dovranno corrispondere ai valori della seguente tabella:

TIPO DI CONNESSIONE	SEZ. CONDUTT. EQUIPOTENZIALE	SEZIONE DI CONFRONTO E LIMITAZIONI
connessione di due masse	≥	sezione del conduttore di protezione avente sezione minore presente nel locale
connessione di massa a massa estranea	≥ ½	sezione del conduttore protezione della massa
connessione di due masse estranee	≥	2,5 mm se protetto meccanicamente 4 mm se non protetto meccanicamente
connessione di massa estranea all'impianto di terra o al conduttore di protezione	≥	2,5 mm se protetto meccanicamente 4 mm se non protetto meccanicamente

Il collegamento equipotenziale supplementare potrà essere realizzato con masse estranee purché:
- adeguatamente protette contro il danneggiamento meccanico, chimico ed elettrochimico;
- sia assicurata una conduttanza pari a quella del conduttore di protezione corrispondente;
- gli elementi non possano essere rimossi e siano stati previsti per tale impiego.

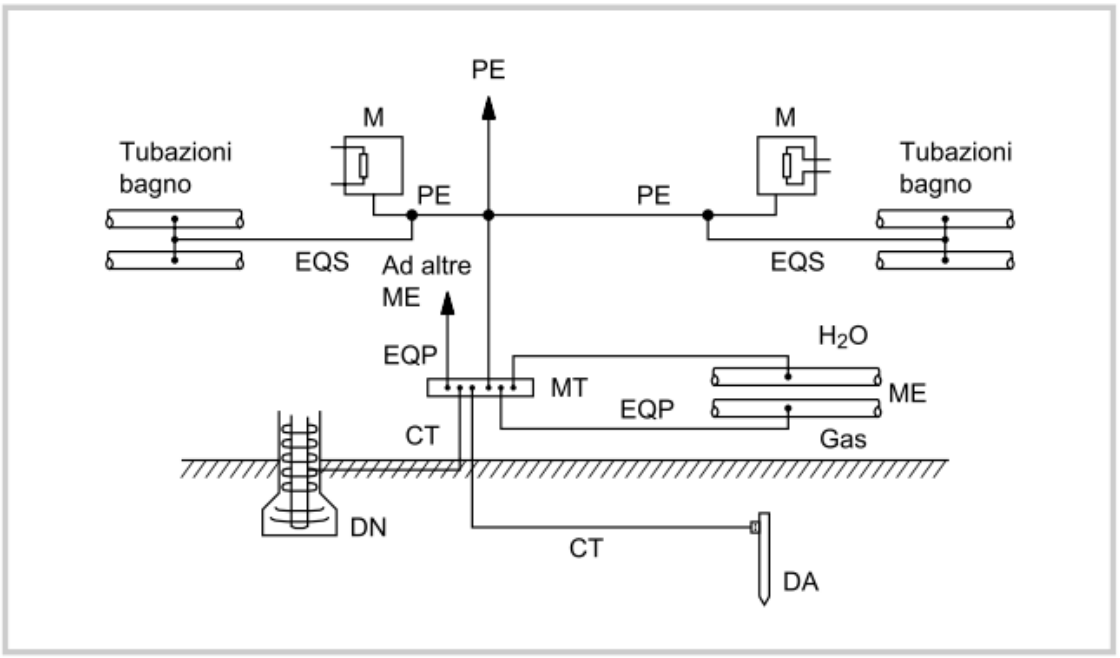
6.13.5 NODO EQUIPOTENZIALE PER LOCALI AD USO MEDICO TIPO 1

Nella struttura è prevista la presenza di un locale medico di tipo 1 come definito dalla Norma CEI 64-8 Parte 7.
Pertanto in tale locale si dovrà installare un nodo equipotenziale per la raccolta di tutti i collegamenti delle masse dei circuiti elettrici necessari per l'alimentazione dei servizi del locale e delle masse estranee di tutte le parti metalliche entranti o transitanti nella zona paziente.
Non essendone prevista una precisa identificazione, la zona paziente verrà estesa a tutta l'area del locale e fino all'altezza di 2,5 m.
Il nodo equipotenziale sarà realizzato con barra in rame installata all'interno di una scatola di derivazione ad incasso ispezionabile.
Le sezioni dei cavi di collegamento delle masse estranee saranno di 6 mmq ed a titolo indicativo e non esaustivo dovranno essere collegati:
- tubazioni dell'acqua se in materiale metallico;
- serramenti con telai metallici;
- eventuali reti metalliche facenti parte delle strutture;
- tutti gli elementi metallici raggiungibili dal paziente con resistenza verso terra < 200 Ohm.

Le sezioni dei cavi di collegamento delle masse dei circuiti elettrici saranno realizzate con cavi di sezione pari alla sezione del circuito elettrico distribuito nel locale.

ESEMPI DI COLLEGAMENTO IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Fig. 1.1 **Esempio di collegamento di un impianto di terra**

LEGENDA

DA = Dispersore intenzionale
DN = Dispersore di fatto
CT = Conduttore di terra
EQP = Conduttore equipotenziale principale
EQS = Conduttore equipotenziale supplementare
PE = Conduttore di protezione
MT = Collettore (nodo) principale di terra
M = Massa
ME = Massa estranea