COMUNE DI OSTIGLIA
PROVINCIA DI MANTOVA
REGIONE LOMBARDIA

COMMITTENTE

COMUNE DI OSTIGLIA

Settore Tecnico
Piazza Cornelio, 2 - 46035 Ostiglia (MN)

R.U.P.: Ing. Lorenzo Grecchi

LAVORO

ADEGUAMENTO DELLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO "CORNELIO NEPOTE"

COORDINATORE DI PROGETTO	Arch. Andrea Carcereri
OPERE EDILI	Arch. Patrizia Penitenti Arch. Stefano Cornacchini Arch. Sofia Giangiacomi
STRUTTURE	Ing. Alberto Chiarini
IMPIANTI MECCANICI	Ing. Nerino Valentini Per. Ind. Daniele Ferrarini
IMPIANTI ELETTRICI	Per. Ind. Gianni Andreani
COORDINAMENTO SICUREZZA	Arch. Marco Caprini
PROGETTO ANTINCENDIO	Per. Ind. Daniele Ferrarini
DIRETTORE TECNICO	Arch. Marco Caprini

FASE
DEFINITIVO / ESECUTIVO

ELABORATO

Gese_03

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

SCALA

COMMESSA NUMERO					
REV.	DATA	OGGETTO	DIS.	APP.	FILE
00	28/05/2019	EMISSIONE	FR	AC	-
01	22/07/2019	RIEMISSIONE A SEGUITO DI VERIFICA	FR	AC	19008 COPERTINE_Rev01

RTP
COPRAT
cooperativa di progettazione e ricerca
architettonica, territoriale e tecnologica
sede principale: mantova, via Corridoni 56, 46100 Mantova, tel 0376-368412, fax 0376-368894
sede operativa: milano, via A. Tadino 60, 20124 Milano, tel 02-45391210
udine, via Torino 87, 33037 Pasian di Prato (UD), tel 0432-1540154
cf p. iva 0040114 020 7, info@coprat.it, www.coprat.it

bc studio
_ Architetti Ilaria Bizzo e Stefano Cornacchini
_ via Trieste 43_ 46100 Mantova @ bcstudio@gmail.it PEC bcstudio@pec.it

CAPITOLATO SPECIALE - PARTE AMMINISTRATIVA

INDICE

PREMESSE 3

CAPO PRIMO – NORME GENERALI 4

ART. 1 OGGETTO DELL'APPALTO 4
ART. 2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE 4
ART. 3 AMMONTARE DELL'APPALTO 5
ART. 4 FORMA DEL CONTRATTO 7
ART. 5 DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO 8
ART. 6 DISPOSIZIONE PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO 11
ART. 7 CAUZIONI, GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE 11
ART. 8 OBBLIGHI DELL'APPALTATORE IN MATERIA DI RISPETTO DELLE NORME DI SICUREZZA SUI LUOGHI DI LAVORO E DI TUTELA DEI LAVORATORI 12
ART. 9 PROGRAMMA DEI LAVORI 14
ART. 10 CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI 16
ART. 11 TEMPO UTILE PER DARE COMPIUTI GLI INTERVENTI – PENALITA' IN CASO DI RITARDO 17
ART. 12 ESECUZIONE DEL CONTRATTO 18
ART. 13 PROROGHE 20
ART. 14 SUBAPPALTO – SUBCONTRATTI 21
ART. 15 ANTICIPAZIONE DEL PREZZO 22
ART.16 CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI E PAGAMENTI IN ACCONTO 22
ART. 17 MODALITA' DI PAGAMENTO E DI RISCOSSIONE - TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI 24
ART. 18 PAGAMENTI SUBAPPALTATORI E SUBCONTRAENTI 26
ART. 19 SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE A CARICO DELL'APPALTATORE 26
ART. 20 BONIFICHE ORDIGNI BELLICI ED ESPLOSIVI 27
ART. 21 ONERI ED OBBLIGHI GENERALI A CARICO DELL'APPALTATORE 27
ART. 22 PERSONALE DELL'APPALTATORE - DISCIPLINA DEI CANTIERI 32
ART. 23 SOSPENSIONI E RIPRESE DEI LAVORI 32
ART. 24 CONTESTAZIONI IN CORSO D'OPERA E ORDINI DELL'AMMINISTRAZIONE COMMITTENTE 32
ART. 25 VARIAZIONE DEI LAVORI 33
ART. 26 DETERMINAZIONE NUOVI PREZZI 33
ART. 27 CAUSE DI FORZA MAGGIORE 33
ART. 28 CUSTODIA DEI CANTIERI 34
ART. 29 INVARIABILITA' DEI PREZZI 34
ART. 30 RISERVE DELL'APPALTATORE 34
ART. 31 CONSEGNA DELLE CERTICAZIONI E DELLE DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI 35
ART. 32 ULTIMAZIONE DEI LAVORI 35
ART. 33 MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO 36
ART. 34 PRESA IN CONSEGNA ANTICIPATA DELL'OPERA 36
ART. 35 COLLAUDO IN CORSO D'OPERA 36
ART. 36 CONTO FINALE E COLLAUDO 36
ART. 37 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO – ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI 37
ART. 38 DEFINIZIONE CONTROVERSIE 39
ART. 39 RIFERIMENTO NORMATIVO 39
ART. 40 ACCETTAZIONE DEI CONTENUTI CONTRATTUALI 39

PREMESSE

Ai fini del presente Capitolato Speciale d'appalto s'intendono:

- per D. Lgs 50/2016, il Decreto Legislativo 18.04.2016 n. 50 "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture", così come modificato e integrato dal Decreto Legislativo 19 aprile 2017, n. 56 "Disposizioni integrative e correttive al Decreto Legislativo 18.04.2016 n. 50";
- per D.P.R. 207/2010, il "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D. Lgs 163/2006", in parte rimasto in vigore in via transitoria ai sensi degli artt. 216 e 217 D. Lgs 50/2016;
- per Capitolato Generale, il "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici" approvato con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 19.04.2000 n. 145, limitatamente agli articoli non abrogati;
- Legge n. 2248 del 1865 (Legge 20 marzo 1865 n. 2248, allegato F) limitatamente agli articoli non abrogati;
- Regio Decreto n. 2440/1923 per le parti in vigore;
- Regio Decreto n. 827/1924 per le parti in vigore;
- D. Lgs n. 81/2008 (Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 "Attuazione dell'art.1 della Legge 08/08/2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"), e successive modifiche e integrazioni;
- D.M. 123/2004 (Decreto del Ministero delle Attività produttive del 12 marzo 2004 n. 123 "Schemi di polizza tipo per le garanzie fideiussorie e le coperture assicurative previste ……"
- Legge 136/2010 ("Piano straordinario contro le mafie, nonché delega al Governo in materia di normativa antimafia.").
- D. Lgs 159/2011 "Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia, a norma degli articoli 1 e 2 della Legge 136/2010"
- Legge 180/2011 "Norme per la tutela della libertà d'impresa. Statuto delle imprese
- D.M. 7 marzo 2018, n. 49 (Regolamento recante: "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione")

N.B. ESECUZIONE DEL CONTRATTO NELLA FASE TRANSITORIA IMMEDIATAMENTE SUCCESSIVA ALL'ENTRATA IN VIGORE DEL D.L.VO. 50/2016

Si precisa che rimangono vigenti i seguenti articoli del DPR 207/2010:

- artt. da 14 a 43 (contenuti della progettazione);
- artt. da 60 a 96 (sistema di qualificazione delle imprese e SOA);
- artt. da 215 a 238 (collaudo);

Per quanto attiene il contenuto e le normative contenute nella parte abrogata del DPR 207/2010 ma che, ad oggi, non trova alcuna rispondenza e/o alternativa nel D.L.vo. 50/2016, si intendono qui richiamati per analogia e si applicano esclusivamente per garantire la corretta e completa esecuzione delle opere oggetto dell'appalto.

CAPO PRIMO – NORME GENERALI

ART. 1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutti i lavori necessari alla realizzazione dei lavori di "Adeguamento della scuola secondaria di primo grado "Cornelio Nepote" in Ostiglia".

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 capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi delle strutture e relativi calcoli, degli impianti tecnologici e relativi calcoli, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

ART. 2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

I lavori e le forniture oggetto del presente appalto sono sommariamente i seguenti:

- DEMOLIZIONI - RIMOZIONI
- STRUTTURE E OPERE IN C.A.
- SOTTOFONDI E MASSETTI
- MURATURE E TAVOLATI
- CONTROSOFFITTI
- COPERTURE
- ISOLAMENTI
- INTONACI, RINZAFFI, STUCCATURE E RASATURE
- SERRAMENTI
- PAVIMENTI E RIVESTIMENTI PER INTERNI
- OPERE DA PITTORE
- OPERE DA LATTONIERE
- OPERE DA FABBRO
- SISTEMAZIONI ESTERNE
- RISCALDAMENTO
- CLIMATIZZAZIONE
- IDRICO SANITARIO
- ANTINCENDIO
- ILLUMINAZIONE
- DISTRIBUZIONE
- FORZA MOTRICE
- IMPIANTI SPECIALI

Il tutto in conformità alle caratteristiche descritte negli articoli di elenco prezzi e negli elaborati progettuali, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei lavori.

L'Amministrazione si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori, senza che l'appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel D.P.R. 207/2010 rimasto in vigore in via transitoria ai sensi degli artt. 216 e 217 del D. Lgs 50/2016 e negli articoli non abrogati del Capitolato Generale.

ART. 3 AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito come segue:

Importo lavori soggetti a ribasso d'asta		€ 1.036.411,41
Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta		€ 59.489,31
Totale lavori a base d'asta		**€ 1.095.900,72**

Ai sensi di quanto previsto dall'art.23, c.16 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., l'incidenza del costo della manodopera, sull'importo posto a base d'asta del presente affidamento, risulta stimata nella misura del 39,80% (pari ad € 412.467,30) come da Elaborato Gese 14 00 "Quadro di incidenza della Manodopera" del progetto esecutivo dell'intervento in oggetto.

1. Ai sensi dell'articolo 61 del Regolamento generale e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali «OG1» - «Edifici civili e Industriali».

2. L'importo dei lavori appartenenti alla **categoria prevalente** di cui al comma 1, al netto degli importi delle categorie scorporabili di cui al comma 3, ammonta ad **euro 464.458,18 (incidenza sul totale del 42,38%).**

3. Ai sensi degli articoli 107, 108 e 109 del Regolamento generale, le parti di lavoro appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente, con i relativi importi, sono indicate nel bando di gara e riportate nel seguito. Tali parti di lavoro sono scorporabili e, a scelta dell'impresa aggiudicataria, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente Capitolato speciale, fatti salvi i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono:

a) ai sensi dell'articolo 109, comma 2, del Regolamento generale, i lavori appartenenti alle categorie generali nonché alle categorie specializzate indicate a «qualificazione obbligatoria» nell'allegato A al Regolamento generale, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000, diverse da quelle, indicate nel bando di gara, devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la pertinente categoria; in caso contrario devono essere realizzati da un'impresa mandante qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo. Qualora l'appaltatore, direttamente o tramite un'impresa mandante in caso di raggruppamento temporaneo, non possieda i requisiti per le predette categorie, deve obbligatoriamente indicare in sede di gara i relativi lavori come da subappaltare. In ogni caso l'esecutore (sia esso l'appaltatore singolo, l'impresa mandante o il subappaltatore)

deve essere in possesso dei requisiti necessari. I predetti lavori, con i relativi importi, sono individuati come segue:

declaratoria:	*categoria*	*importo*	*classifica*	*% sul totale*
Impianti tecnologici	**OG11**	€ 170.601,12 €		15,57

b) ai sensi dell'articolo 109, comma 1, del Regolamento generale, i lavori appartenenti a categorie specializzate (serie «OS»), diverse da quelle indicate a «qualificazione obbligatoria» nell'allegato «A» al Regolamento generale indicati nel bando di gara, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000, possono essere realizzati dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; in tal caso concorrono all'importo della categoria prevalente ai fini della qualificazione in questa, ai sensi dell'articolo 92, comma 1, del Regolamento generale; essi possono altresì, a scelta dello stesso appaltatore, essere scorporati per essere realizzati da un'impresa mandante oppure realizzati da un'impresa subappaltatrice qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede di offerta. I predetti lavori, con i relativi importi, sono individuati come segue:

declaratoria:	*categoria*	*importo*	*classifica*	*% sul totale*
Finiture opere generali in materiali lignei, plastici, metallici e vetrosi - Serramenti	**OS6**	€ 266.487,85		24,32
Finiture di opere generali di natura edile e tecnica	**OS7**	€ 194.353,57		17,73

CATEGORIE DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI

Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, agli articoli 43, commi 6, 7 e 8, 161, comma 16 e 184 del Regolamento generale e all'articolo 38 del presente Capitolato speciale, sono indicati nella seguente tabella:

n.	*Descrizione delle categorie (e sottocategorie) di lavorazioni omogenee*	*Importi in euro*			*Incidenza*
		lavori	*oneri sicurezza*	*totale*	*%*
1	DEMOLIZIONI - RIMOZIONI	€ 21.788,06	€ 1.250,62	€ 23.038,68	2,10%
2	STRUTTURE E OPERE IN C.A.	€ 184.561,82	€ 10.593,72	€ 195.155,54	17,81%
3	SOTTOFONDI E MASSETTI	€ 5.638,54	€ 323,65	€ 5.962,19	0,54%
4	MURATURE E TAVOLATI	€ 15.891,49	€ 912,16	€ 16.803,65	1,53%
5	CONTROSOFFITTI	€ 1.571,81	€ 90,22	€ 1.662,03	0,15%
6	COPERTURE	€ 8.813,47	€ 505,89	€ 9.319,36	0,85%
7	ISOLAMENTI	€ 183.803,38	€ 10.550,19	€ 194.353,57	17,73%

8	INTONACI, RINZAFFI, STUCCATURE E RASATURE	€ 43.745,64	€ 2.510,97	€ 46.256,61	4,22%
9	SERRAMENTI	€ 252.021,96	€ 14.465,89	€ 266.487,85	24,32%
10	PAVIMENTI E RIVESTIMENTI PER INTERNI	€ 41.266,09	€ 2.368,65	€ 43.634,74	3,98%
11	OPERE DA PITTORE	€ 31.223,24	€ 1.792,19	€ 33.015,43	3,01%
12	OPERE DA LATTONIERE	€ 10.678,98	€ 612,97	€ 11.291,95	1,03%
13	OPERE DA FABBRO	€ 7.194,64	€ 412,97	€ 7.607,61	0,69%
14	SISTEMAZIONI ESTERNE	€ 66.871,99	€ 3.838,41	€ 70.710,40	6,45%
15	RISCALDAMENTO	€ 21.279,52	€ 1.221,43	€ 22.500,95	2,05%
16	CLIMATIZZAZIONE	€ 23.984,59	€ 1.376,70	€ 25.361,29	2,31%
17	IDRICO SANITARIO	€ 27.887,14	€ 1.600,70	€ 29.487,84	2,69%
18	ANTINCENDIO	€ 3.903,36	€ 224,05	€ 4.127,41	0,38%
19	ILLUMINAZIONE	€ 71.786,52	€ 4.120,50	€ 75.907,01	6,93%
20	DISTRIBUZIONE	€ 9.244,94	€ 530,65	€ 9.775,60	0,89%
21	FORZA MOTRICE	€ 1.387,94	€ 79,67	€ 1.467,61	0,13%
22	IMPIANTI SPECIALI	€ 1.866,29	€ 107,12	€ 1.973,41	0,18%

TOTALE LAVORO A CORPO	€ 1.036.411,41	€ 59.489,31	€ 1.095.900,72	100,00%
Eventuali lavori in economia previsti dal contratto				
TOTALE LAVORI	**€ 1.036.411,41**	**€ 59.489,31**	**€ 1.095.900,72**	

ART. 4 FORMA DEL CONTRATTO

1. Il contratto è stipulato **"a corpo"** ai sensi dell'articolo 3, lett. ddddd) del D.lgs. 50/2016 e s.m.i. oltre all'art. 59, comma 5-bis, del medesimo Codice dei Contratti.

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.

2. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco. 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.

3. I prezzi unitari di cui al comma 2, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché agli eventuali lavori in economia di cui all'articolo 16.

4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono:

a) ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, rigo a.1, per l'importo netto determinato ai sensi dell'articolo 2, comma 2, lettera a);

b) agli oneri per l'attuazione del piano di sicurezza e di coordinamento nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, rigo a.2, per l'importo determinato a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali (per la parte a corpo) e i loro prezzi unitari (per la parte in economia) anch'essi determinati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali;

ART. 5 DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

I documenti che fanno parte del contratto sono i seguenti:

A. il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
B. il Capitolato Generale, che non si allega per brevità, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato Speciale d'appalto e non previsto da quest'ultimo;
C. l'elenco prezzi unitari;
D. i piani di sicurezza previsti dal D. Lgs 81/2008 e s.m.;
E. il cronoprogramma;
F. gli elaborati grafici di progetto e le relazioni come da elenco dettagliato sottostante:

COD.	N.	REV.	DESCRIZIONE	SCALA	formato	*DATA*
Gese_			**ELABORATI GENERALI**			28/05/2019
Gese_	01	01	Elenco elaborati		A4	22/07/2019
Gese_	02	01	Relazione Generale		A4	22/07/2019
Gese_	03	01	Capitolato Speciale d'Appalto		A4	22/07/2019
Gese_	04	00	Schema di Contratto		A4	28/05/2019
Gese_	05	00	Cronoprogramma		A4	28/05/2019
Gese_	06	01	Elenco Prezzi Unitari		A4	22/07/2019
Gese_	07	01	Computo Metrico Estimativo		A4	22/07/2019
Gese_	08	01	Analisi Prezzi		A4	22/07/2019
Gese_	09	00	Quadro economico		A4	28/05/2019
Gese_	10	00	Rilievo fotografico		A4	28/05/2019
Gese_	11	00	Viste tridimensionali		A4	28/05/2019
Gese_	12	00	Piano di Manutenzione		A4	28/05/2019
Gese_	13	00	Progettazione dei Requisiti Acustici Passivi (Legge 447/95-d.p.c.m. 512/97)		A4	28/05/2019
Gese_	14	01	Quadro di Incidenza della Manodopera		A4	22/07/2019
Aese_			**ELABORATI PARTE EDILE**			
Aese_	A	01	Relazione Tecnica Specialistica – Opere Edili		A4	22/07/2019
Aese_	B	01	Relazione Abbattimento Barriere architettoniche		A4	22/07/2019

Aese_	01	00	Stato di fatto- Rilievo planoaltimetrico, estratti strumento urbanistico	1:500	A1	28/05/2019
Aese_	02	00	Inquadramento urbanistico - Raffronto Sdf -Sdp	1:200 / 1:100	A1 all.	28/05/2019
Aese_	03	00	Stato di fatto - piano seminterrato e schemi sinottici	1:100	A1 all.	28/05/2019
Aese_	04	01	Stato di fatto - piano ammezzato	1:100	A1 all.	22/07/2019
Aese_	05	00	Stato di fatto - piano primo	1:100	A1 all.	28/05/2019
Aese_	06	00	Stato di fatto - coperture	1:100	A1 all.	28/05/2019
Aese_	07	00	Stato di fatto - prospetti	1:100	A1 all.	28/05/2019
Aese_	08	01	Stato di fatto - sezioni	1:100	A1 all.	22/07/2019
Aese_	09	00	Stato di fatto - abaco infissi	1:100	A3	28/05/2019
Aese_	10	01	Stato di progetto - piano seminterrato e schemi sinottici	1:100	A1 all.	22/07/2019
Aese_	11	01	Stato di progetto - piano ammezzato e dettagli	1:100 / 1:50	A1 all.	22/07/2019
Aese_	12	01	Stato di progetto - piano primo e dettagli	1:100 / 1:50	A1 all.	22/07/2019
Aese_	13	00	Stato di progetto - coperture	1:100	A1 all.	28/05/2019
Aese_	14	00	Stato di progetto - prospetti	1:100	A1 all.	28/05/2019
Aese_	15	01	Stato di progetto - sezioni	1:100	A1 all.	22/07/2019
Aese_	16	00	Stato di progetto - porzioni di sezioni/prospetti di dettaglio	1:50 / 1:10	A1	28/05/2019
Aese_	17	01	Stato di progetto - scale interne sezioni/prospetti di dettaglio	1:50 / 1:20 / 1:10	A1	22/07/2019
Aese_	18	00	Stato di progetto - abaco infissi e relativi dettagli	1:100 / 1:20	A3	28/05/2019
Aese_	19	00	Stato di progetto - Abaco pacchetti tecnologici	1:100	A3	28/05/2019
Aese_	20	01	Demolizioni e ricostruzioni	1:200 / 1:100	A1 all.	22/07/2019
Sese_			**ELABORATI PARTE STRUTTURE**			
Sese_	A	00	Relazione Tecnica Specialistica e calcolo strutturale		A4	28/05/2019
Sese_	B	00	Vulnerabilità sismica		A4	28/05/2019
Sese_	01	00	Stato di progetto - Piano Rialzato e dettagli	1:100/1:10	A4	28/05/2019
Sese_	02	00	Stato di progetto - Piano Primo e dettagli	1:100/1:10	A1	28/05/2019
Mese_			**ELABORATI PARTE IMPIANTI MECCANICI**			
Mese_	A	00	Relazione Tecnica Specialistica – Impianti Meccanici ed Idraulici		A4	28/05/2019
Mese_	B	00	Relazione tecnica l.10/91		A4	28/05/2019
Mese_	C	00	Calcoli tecnici – Impianti Meccanici ed Idraulici		A4	28/05/2019
Mese_	01	00	Impianto di climatizzazione - pianta piano seminterrato	1:100	A1+	28/05/2019
Mese_	02	00	Impianto di climatizzazione - pianta piano rialzato	1:100	A1+	28/05/2019
Mese_	03	00	Impianto di climatizzazione - pianta piano primo	1:100	A1+	28/05/2019
Mese_	04	00	Impianto idricosanitario ed antincendio - pianta piano seminterrato	1:100	A1+	28/05/2019

Mese_	05	00	Impianto idricosanitario ed antincendio - pianta piano rilazato	1:100	A1+	28/05/2019
Mese_	06	00	Impianto idricosanitario ed antincendio - pianta piano primo	1:100	A1+	28/05/2019
Mese_	07	00	Reti di scarico - pianta piano rialzato	1:100	A1+	28/05/2019
Mese_	08	00	Reti di scarico - pianta piano primo	1:100	A1+	28/05/2019

Eese_			**ELABORATI PARTE IMPIANTI ELETTRICI**			
Eese_	A	00	Relazione Tecnica Specialistica – Impianti Elettrici		A4	28/05/2019
Eese_	B	00	Schemi unifilari quadri elettrici		A4	28/05/2019
Eese_	C	00	Calcoli tecnici – Impianti Elettrici		A4	28/05/2019
Eese_	01	00	Pianta Piano Seminterrato - Dotazioni e Distribuzione impianti	1:100	A1+	28/05/2019
Eese_	02	00	Pianta Piano Rialzato - Dotazioni e Distribuzione impianti	1:100	A1+	28/05/2019
Eese_	03	00	Pianta Piano Primo - Dotazioni e Distribuzione impianti	1:100	A1+	28/05/2019

Zese_			**ELABORATI SICUREZZA**			
Zese_	A	00	PSC - Piano di Sicurezza e Coordinamento		A4	28/05/2019
Zese_	B	00	Fascicolo dell'Opera		A4	28/05/2019
Zese_	01	00	Planimetria di cantiere. linee vita e schema ponteggi	Varie	A1	28/05/2019

G. le polizze di garanzia.

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

H. il computo metrico e il computo metrico estimativo;

I. le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti;

J. le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

In caso di istituti non dettagliatamente normati dal presente capitolato, si rinvia al D.P.R. 207/2010 per la parti rimaste in vigore in via transitoria ai sensi degli artt. 216 e 217 D. Lgs 50/2016 e al Capitolato Generale per le parti in vigore.

L'impresa aggiudicataria dovrà possedere tutti gli strumenti e le abilitazioni necessarie alla stipulazione del contratto in forma pubblica amministrativa o scrittura privata autenticata in modalità elettronica, ai sensi dell'art. 32, comma 14, del D. Lgs 50/2016.

ART. 6 DISPOSIZIONE PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

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 capitolato e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione

L'Impresa dovrà prestare particolare attenzione e mettere in opera tutti gli accorgimenti necessari onde evitare intralcio al normale proseguo delle lezioni del plesso scolastico durante tutte le fasi lavorative e ai percorsi indicati come vie d'esodo nel Piano di Emergenza della scuola.

ART. 7 CAUZIONI, GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE

1) Ai sensi dell'art. 35, comma 18, del D. Lgs 50/2016 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.

2) Ai sensi dell'art. 93, comma 1, del D. Lgs 50/2016, l'appaltatore, in sede di presentazione dell'offerta, deve costituire una cauzione provvisoria pari al 2% dell'importo dei lavori a base d'appalto, fatto salvo quanto disposto dal comma 7 dello stesso articolo.
La suddetta garanzia ai sensi dell'art. 93, comma 6, D. Lgs 50/2016 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.

L'offerta ai sensi dell'art. 93, comma 8, D. Lgs 50/2016 deve essere altresì corredata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore, anche diverso da quello che ha rilasciato la garanzia provvisoria, a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto, di cui agli articoli 103 e 105 dello stesso Decreto Legislativo, qualora l'offerente risultasse affidatario. Il presente comma non si applica alle microimprese, piccole e medie imprese e ai raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese.

La garanzia provvisoria in oggetto deve essere costituita nelle forme e modalità di cui all'art. 93 D. Lgs 50/2016 a cui si rinvia. Ai sensi dell'art. 103, comma 1, del D. Lgs 50/2016, l'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve presentare una cauzione o fideiussione definitiva, con le modalità di cui all'art. 93, commi 2 e 3 del D. Lgs 50/2016, a garanzia dell'esecuzione a regola d'arte dei lavori e per i risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento di tutte le obbligazioni del contratto, 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 medesima garanzia deve essere pari al 10% dell'importo contrattuale, fatto salvo quanto disposto dall'art. 93, comma 7, del D. Lgs stesso. Può essere richiesta dalla stazione appaltante la reintegrazione della garanzia se venuta meno in tutto o in parte.

In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia

superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

Detta garanzia dovrà essere prestata e sarà svincolata secondo le modalità di legge.

3) Ai sensi dell'art. 103, comma 7, del D. Lgs 50/2016, l'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve prestare, almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, una polizza assicurativa contro tutti i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento e della distruzione totale e parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori.
Tale polizza deve essere stipulata nella forma "Contractors All Risks (C.A.R.) per un importo pari all'importo lavori maggiorato del 10%.

Tale polizza deve prevedere anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori comprendente anche l'incendio ed i sinistri derivanti da errori di esecuzione, con validità dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato per l'importo di € 500.000,00.

Le garanzie di cui al presente comma 3 prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime di responsabilità disciplinato dall'artt. 48 comma 5 e 103 comma 10 del D. Lgs 50/2016, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

4) Ai sensi dell'art. 103, comma 6, del D. Lgs 50/2016, il pagamento della rata di saldo è subordinato alla presentazione da parte dell'appaltatore di una garanzia fideiussoria bancaria e assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso d'interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi.

Tutte le coperture assicurative sopradescritte devono essere conformi agli Schemi tipo approvati con il D.M. 19 gennaio 2018 n. 31. Solo relativamente alla polizza di cui all'art. 103, comma 7 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. e al punto 4) del presente articolo, si precisa che, per quanto attiene il contenuto, lo schema tipo e la scheda tecnica di disciplina contenuti nella parte abrogata del DM 12 marzo 2004 n. 123 ma che, ad oggi, non trovano alcuna rispondenza e/o alternativa nel D.M. 31/2018, si intendono qui richiamati per analogia e si applicano esclusivamente per garantire la corretta e completa disciplina della polizza in oggetto.

ART. 8 OBBLIGHI DELL'APPALTATORE IN MATERIA DI RISPETTO DELLE NORME DI SICUREZZA SUI LUOGHI DI LAVORO E DI TUTELA DEI LAVORATORI

Fanno carico all'Appaltatore l'osservanza delle norme relative alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro alle previdenze varie per la disoccupazione involontaria, invalidità e vecchiaia e malattie professionali ed ogni altra disposizione in vigore o che potrà intervenire in corso di appalto, per la tutela materiale dei lavoratori ed in particolare le disposizione previste dalle seguenti norme:

D. Lgs n. 81/2008 (Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 "Attuazione dell'art.1 della Legge 08/08/2007

n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro") e successive modiche e integrazioni;

D.P.R. 302/56 "Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali" (esplosivi)

D.P.R. 303/56 "Norme generali per l'igiene del lavoro" solo art. 64

D.P.R. 320/56 "Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo" come modificato dal D. Lgs n. 106/2009

D.P.R. 459/96 "Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine"

D. Lgs 475/92 "Attuazione della direttiva 89/686/CEE relativa ai dispositivi di protezione individuale"

L. 46/90 "Norme per la sicurezza degli impianti" e D.M. 22/01/2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia d'attività d'installazione degli impianti all'interno degli edifici."

OBBLIGHI IN MATERIA DI SICUREZZA PREORDINATI ALL'INIZIO DEL LAVORI

Entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà provvedere:

— a verificare, prima dell'inizio dei lavori, il piano di sicurezza e coordinamento ed eventualmente di accettarlo controfirmandolo dando corso a quanto previsto dal comma 2 dell'art.96 del D. Lgs 81/08, in caso contrario l'impresa, per meglio garantire la sicurezza del cantiere, ha la facoltà di integrare il piano di sicurezza redatto dall' Amministrazione Committente comunicando tali variazioni al Coordinatore per l'esecuzione;

— a redigere e consegnare un Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

I Piani sopraccitati dovranno essere redatti secondo le disposizioni minime previste dal D. Lgs 81/08 all'Allegato XV - "Contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei e mobili".

OBBLIGHI IN MATERIA DI SICUREZZA RELATIVAMENTE AI LAVORATORI DIPENDENTI

L'Appaltatore è tenuto a garantire da parte dei lavoratori dipendenti del cantiere l'osservanza:

A. dei regolamenti in vigore in cantiere;

B. delle norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere;

C. delle indicazioni contenute nei piani di sicurezza e delle indicazioni fornite dal direttore tecnico di cantiere in materia di prevenzione degli infortuni.

OBBLIGHI IN MATERIA DI SICUREZZA RELATIVAMENTE ALLA PRESENZA DI SUBAPPALTATORI SUI LUOGHI DI LAVORO

L'appaltatore si obbliga ad inserire nei contratti di subappalto a carico del subappaltatore la consegna del piano operativo di sicurezza. L'appaltatore, è tenuto a curare il coordinamento di tutte le eventuali imprese subappaltatrici operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano generale di sicurezza.

Nell'ipotesi d'associazione temporanea d'impresa o consorzio, detto obbligo incombe all'impresa mandataria o designata quale capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le eventuali imprese subappaltatrici impegnate nell'esecuzione dei lavori.

SOSPENSIONE DI LAVORAZIONI PER PERICOLO GRAVE ED IMMEDIATO O PER MANCANZA DEI REQUISITI MINIMI DI SICUREZZA

Nel caso di pericolo grave ed imminente per i lavoratori, il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e/o il responsabile del procedimento / responsabile dei lavori provvederà a sospendere le lavorazioni pericolose, disponendone la ripresa solo dopo la comunicazione scritta degli avvenuti adeguamenti effettuati dalla imprese interessate.

La durata di eventuali sospensioni dei lavori dovute ad inosservanza dell'appaltatore delle norme in materia di sicurezza non comporterà proroga dei termini di ultimazione previsti dal contratto.

ART. 9 PROGRAMMA DEI LAVORI

Ai sensi di quanto previsto dal comma 10 dell'art. 43 del D.P.R. 207/2010, prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore dovrà presentare all'Amministrazione appaltante il programma per l'esecuzione delle opere o parte di queste, anche indipendente dal cronoprogramma approvato dall'Amministrazione. Qualora il programma definitivo non venisse approvato dall'Amministrazione appaltante, l'appaltatore, nel termine di giorni 10 dalla mancata approvazione, dovrà predisporre un nuovo programma sulla scorta delle direttive impartitegli dall'Amministrazione appaltante.

Il programma approvato non vincola l'amministrazione appaltante, la quale potrà sempre ordinare delle modifiche o delle integrazioni mediante ordine di servizio ogni qualvolta sia necessario alla migliore esecuzione dei lavori: esso è impegnativo invece per l'appaltatore, cui incombe l'obbligo di rispettare i termini di avanzamento mensili ed ogni altra modalità.

Ai sensi dell'art. 105 comma 15 D. Lgs 50/2016 i cartelli di cantiere dovranno indicare anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

L'impresa dovrà inoltre installare entro cinque giorni dalla consegna dei lavori a sua cura e spese il cartello di cantiere, realizzato con le indicazioni fornite dal Direttore dei Lavori, comunque di dimensioni non minori di m.1,00 (larghezza) x m.2,00 (altezza) secondo quanto stabilito dalla Circolare n. 1729/UL del Ministero dei Lavori Pubblici dell'01.06.1990, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

L'impresa è altresì obbligata alla rimozione del cartello di cantiere entro tre giorni dalla data del collaudo/certificato di regolare esecuzione.

MISURE ORGANIZZATIVE E ONERI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE DA DIMOSTRARE PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI E ISCRIZIONI ALLE CASSE EDILI

L'Appaltatore per sé e, per suo tramite, le eventuali ditte subappaltatrici, compresi i lavoratori autonomi, dovranno sostenere i costi necessari per la realizzazione delle misure organizzative previste nelle norme vigenti a tutela della sicurezza dei lavoratori nonché ad assicurare una maggiore qualità nell'esecuzione dei lavori, che si intendono compensati nei prezzi oggetto di gara e non ribassabili, come condizione per la stipula del contratto d'appalto.

L' Appaltatore dovrà applicare ai propri dipendenti impegnati nell'esecuzione dell'appalto un CCNL che preveda le attività corrispondenti alla categoria oggetto dell'appalto oltre ai contratti integrativi. **Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, assicurativi, infortunistici, ivi inclusa – se dovuta ai sensi del CCNL applicato – l'iscrizione ad una cassa edile.**

Le imprese che si aggiudicano l'appalto o loro imprese esecutrici, nonché le imprese subappaltatrici dovranno iscriversi, fermo quanto previsto dalla contrattazione provinciale (Mantova) e regionale (Lombardia) in materia di trasferta, sin dall'inizio dei lavori ad una Cassa Edile della provincia di Mantova per tutta la durata dei lavori e per tutti i lavoratori impiegati negli stessi compresi trasferisti e distaccati, indipendentemente dalla durata dell'appalto stesso.

ADEMPIMENTI DI LEGGE NEI CONFRONTI DEI LAVORATORI

Si considerano imprescindibili i sottoelencati criteri essenziali che dovranno essere garantiti sia per essere ammessi alle procedure di gara sia per tutta la durata contrattuale:

A. Il tassativo ed integrale rispetto – nei confronti dei dipendenti delle imprese affidatarie, comprese le imprese consorziate esecutrici dei lavori e, se impresa cooperativa, anche nei confronti dei soci lavoratori – dei contratti collettivi nazionali di lavoro del settore e degli accordi sindacali integrativi territoriali in vigore per il Settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori sottoscritti dalle Organizzazioni Sindacali dei lavoratori e dei datori di lavoro comparativamente più rappresentative;

B. Il rispetto del costo del lavoro come determinato periodicamente, in apposite tabelle, dal Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale sulla base dei valori economici previsti dalla contrattazione collettiva, dalle norme in materia previdenziale e assistenziale dei diversi settori merceologici e delle diverse aree territoriali;

C. Il rispetto delle norme sulla sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro, con riferimento a quanto previsto dal D. Lgs 81/08 e il rispetto delle norme per il diritto al lavoro dei disabili;

D. Il rispetto di tutti gli adempimenti di legge nei confronti dei lavoratori, dipendenti o soci.

Qualora nel corso della prestazione la Stazione appaltante accertasse il venir meno degli elementi sopraindicati in capo all'appaltatore o subappaltatori e alle imprese esecutrici dei lavori, ne chiederà l'immediato adeguamento, riservandosi la facoltà di sospendere in tutto o in parte i pagamenti fino alla regolarizzazione della posizione, senza che ciò attribuisca alcun diritto per il ritardato pagamento, adottando altresì i provvedimenti previsti dalla normativa.

ART. 10 CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

La consegna dei lavori all'appaltatore viene effettuata dal direttore dei lavori entro 45 giorni dalla data di stipula del contratto.

La consegna dei lavori, intesa come ordine di immediato inizio dei medesimi, potrà essere effettuata, in via d'urgenza, anche prima della stipula del contratto, se ricorrono i presupposti di cui all'art. 32, co. 8 del D. L.vo 50/2016.

Nel caso in cui non sia possibile procedere alla consegna complessiva dei lavori, essi potranno essere consegnati con verbali parziali provvisori. L'impresa potrà iniziare i lavori limitatamente alle parti già consegnate; l'ultimo verbale parziale darà la data legale della consegna a tutti gli effetti di legge.

Qualora l'Impresa non si presenti nel giorno stabilito, il direttore dei lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, l'Amministrazione ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta.

Con riferimento all'art. 105 comma 9 del D. Lgs 50/2016 e al D. Lgs 81/08, l'Appaltatore è tenuto a trasmettere all'Ente appaltante, prima della consegna dei lavori, la seguente documentazione:

- dichiarazione del domicilio dell'Impresa;
- copia della denuncia di nuovo lavoro presentata all'INAIL;
- indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e dichiarazione del rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti vigenti, con l'indicazione dei numeri di matricola INPS, di posizione assicurativa INAIL e di posizione presso la CASSA EDILE, del luogo dove devono svolgersi i lavori;
- incidenza presunta della mano d'opera;
- elenco nominativo dei dipendenti dell'Impresa e relativa qualifica che verranno impiegati per l'esecuzione delle opere dell'appalto;
- riconsegnare il Piano di Sicurezza e di Coordinamento predisposto dall'Amministrazione appaltante, con eventuali proposte migliorative;
- il Piano Operativo di sicurezza ai sensi dell'art.28, comma 2, D. Lgs 81/2008;
- il nominativo ed il luogo di reperibilità del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale e del medito competente, designati ai sensi del D. Lgs 81/08;
- il nominativo del Direttore tecnico di cantiere, unitamente al suo curriculum;
- i nominativi di eventuali assistenti che potranno coadiuvare il Direttore Tecnico;
- il nominativo del responsabile della sicurezza all'interno del cantiere;
- i recapiti (telefono fisso/cellulari/posta elettronica) attivati per l'intera durata del contratto
- giornale dei lavori;
- modulo per la consegna dei mezzi di protezione personale dei lavoratori; fotocopia del libretto delle macchine e degli attrezzi di lavoro rilasciato dall'ente di appartenenza;

- segnalazione agli enti esercenti linee elettriche, telefoniche, acque gas per lavori prossimi alle stesse;
- elenco delle imprese coinvolte nel piano di affidamento con riguardo alle forniture ed ai servizi nonché ogni eventuale variazione successivamente intervenuta per qualsiasi motivo;
- quanto ulteriormente prescritto nei documenti di gara, di contratti o successivamente richiesto.

L'Appaltatore dovrà adempiere a tutti gli obblighi ed oneri di cui all'art. 105 e secondo quanto disposto dall'art. 30, commi 5 e 5-bis del D. Lgs 50/2016.

Prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna l'Impresa dovrà trasmettere debita comunicazione preventiva alle sedi INPS, INAIL e CASSA EDILE ove dovuta, fornendo l'elenco degli operai impiegati e dei versamenti effettuati, provvedendo ai dovuti aggiornamenti nel corso dell'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore si assumerà la completa responsabilità dell'esecuzione, secondo gli elaborati di progetto.

ART. 11 TEMPO UTILE PER DARE COMPIUTI GLI INTERVENTI – PENALITA' IN CASO DI RITARDO

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori della prima consegna viene stabilito in **giorni 270 (duecentosettanta)** continui e naturali a decorrere dalla data del verbale di consegna.

Si precisa che i lavori si intendono ultimati quando, da apposito verbale, risulteranno soddisfatti tutti gli adempimenti contrattuali relativi all'opera, compreso lo smantellamento del cantiere e la relativa pulizia.

L'Appaltatore è tenuto a dare, per iscritto, tempestiva comunicazione dell'avvenuta ultimazione dei lavori alla Direzione Lavori, che disporrà i relativi accertamenti in contraddittorio e provvederà alla redazione dell'apposito verbale.

Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.

L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di collaudo provvisorio riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori o per le scadenze fissate nel programma temporale dei lavori è applicata **una penale pari allo 1 (uno) per mille dell'importo contrattuale.**

La penale, con applicazione della stessa aliquota di cui al precedente punto e con le modalità previste dal capitolato speciale d'appalto, trova applicazione anche in

caso di ritardo nell'inizio dei lavori, nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione e nel rispetto delle soglie temporali intermedie fissate nell'apposito programma dei lavori, in proporzione ai lavori non ancora eseguiti.

La misura complessiva della penale non può superare il 10%, pena la facoltà, per la stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

Resta salvo il diritto dell'Amministrazione Appaltante al risarcimento degli eventuali maggiori danni, che dal ritardo dell'Appaltatore dovessero derivare.

Si fa presente che con maggior danno, si intende anche il mancato utilizzo da parte della Scuola dell'immobile entro l'inizio dell'anno scolastico 2020/2021, stabilito per il 15 agosto 2020. Il superamento della consegna dell'immobile oltre la data stabilita per la fine lavori, comporterà l'addebitamento all'Appaltatore dei maggiori oneri che l'Amministrazione dovrà sostenere per ospitare in altri locali le attività didattiche.

L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini previsti sulle scadenze fissate dal cronoprogramma superiore a n. 60 giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, senza obbligo di ulteriore motivazione e secondo le modalità dell'art. 108, comma 4, del D. Lgs 50/2016.

ART. 12 ESECUZIONE DEL CONTRATTO

1. Ogni impresa presente in cantiere, ha l'obbligo di tenere nell'ambito dello stesso, la seguente documentazione, in originale o copia resa conforme dal legale rappresentante ai sensi del D.P.R. 445/2000:

- copia della trasmissione informatica di assunzione con relativa ricevuta con riferimento ai soli dipendenti occupati nei lavori del cantiere. Per i lavoratori extracomunitari occorrerà conservare copia del permesso di soggiorno in corso di validità. Ogni omissione, incompletezza o ritardo in tale adempimento sarà segnalato dal coordinatore in fase di esecuzione dei lavori alla Direzione Territoriale del Lavoro – Servizio Ispezioni del Lavoro;
- Documento unico di regolarità contributiva (DURC) che dovrà essere aggiornato quadrimestralmente;
- documentazione attestante la formazione di base in materia di prevenzione e sicurezza sui luoghi di lavoro, come previsto dagli accordi contrattuali, effettuata ai propri lavoratori presenti sul cantiere;
- documentazione relativa agli obblighi del D. Lgs 81/2008 e s.m.i., dal POS comprensivo i tutti i contenuti dell' allegato XV del D. Lgs 81/2008, all'eventuale piano di rimozione amianto, al piano di montaggio/smontaggio ponteggi (P.I.M.U.S.);
- copia dell'autorizzazione al/i subappalto/i e/o copia della/e comunicazione/i di fornitura/e con posa in opera.
- copia del contratto d'appalto, di subappalto, di nolo e di fornitura con posa in opera

Sia l'Appaltatore che le imprese subappaltatrici hanno l'obbligo di mettere a disposizione tempestivamente, quando richiesto dall'Amministrazione Appaltante **il libro unico del lavoro.**

Le Imprese dovranno tenere "**il libro unico del lavoro**" secondo quanto stabilito dagli artt. 39 e 40 della Legge 6 agosto 2008 n. 133 e dal D.M. 09/07/2008 "Modalità di tenuta e conservazione del Libro Unico del Lavoro …"

Qualora le imprese che svolgono attività nel cantiere oppongano rifiuto alla presentazione della suddetta documentazione, dopo formale richiamo e diffida, il ***Coordinatore*** per la sicurezza in fase di esecuzione effettuerà la segnalazione al RUP / Responsabile dei Lavori.

Tali violazioni saranno considerate grave inadempimento, consentendo l'eventuale blocco dei pagamenti degli stati avanzamento lavori o stato finale dei lavori, nonché l'attivazione del procedimento previsto dall'Art. 108, comma 3, del D. Lgs n. 50/2016 che comporta, in caso di mancata regolarizzazione, la risoluzione contrattuale.

2. Tutti i lavoratori presenti in cantiere o che opereranno all'interno di luoghi di lavoro della Stazione Appaltante e per ogni tipo di intervento, compresi i lavoratori autonomi e indipendentemente dal loro numero complessivo, saranno dotati di una tessera di riconoscimento, rilasciata dall'impresa di appartenenza che riporti:

- -fotografia del lavoratore;
- -generalità del lavoratore (nome, cognome e data di nascita);
- -generalità del datore di lavoro (nome o ragione sociale della ditta, Partita IVA o Codice Fiscale);
- -data di assunzione del lavoratore;
- -autorizzazione del committente in caso di subappalto (art. 5 Legge 136/2010).
- -in caso di Lavoratore Autonomo va indicato anche il Committente come previsto dall' art. 18, comma 1, lettera u D. Lgs 81/2008 e specificato nella legge 136/2010.

3. Tutti i lavoratori presenti in cantiere o che opereranno all'interno di luoghi di lavoro della Stazione Appaltante e per ogni tipo di intervento, compresi i lavoratori autonomi e indipendentemente dal loro numero complessivo, saranno dotati di una tessera di riconoscimento, rilasciata dall'impresa di appartenenza che riporti:

- -fotografia del lavoratore;
- -generalità del lavoratore (nome, cognome e data di nascita);
- -generalità del datore di lavoro (nome o ragione sociale della ditta, Partita IVA o Codice Fiscale);
- -data di assunzione del lavoratore;
- -autorizzazione del committente in caso di subappalto (art. 5 Legge 136/2010);
- -in caso di Lavoratore Autonomo va indicato anche il Committente come previsto dall' art. 18, comma 1, lettera u D. Lgs 81/2008 e specificato nella legge 136/2010.

SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE

La Stazione Appaltante, oltre a favorire gli accessi in cantiere alle forze preposte per legge ai controlli, tramite il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori (C.S.E.),

nell'ambito dei compiti ad essa attribuiti dalla legislazione vigente, svolgerà i dovuti controlli in ordine al rispetto delle condizioni di sicurezza del cantiere, anche in relazione alle eventuali fasi lavorative affidate in subappalto e fornitura con posa in opera, al fine della corretta e piena attuazione di quanto disposto dal D. Lgs 81/2008.

La Stazione Appaltante è impegnata,
tramite il ***C.S.E.*** a :

A. verificare, con opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione, da parte delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, delle disposizioni loro pertinenti contenute nel piano di sicurezza e di coordinamento e la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro;

B. verificare l'idoneità del piano operativo di sicurezza, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento di cui all'articolo 100 D. Lgs 81/2008, assicurandone la coerenza con quest'ultimo;

C. adeguare il piano di sicurezza e di coordinamento e il fascicolo di cui all'articolo 91, comma 1, lettera b), D. Lgs 81/2008 in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere, verificando altresì che le imprese esecutrici adeguino, se necessario, i rispettivi piani operativi di sicurezza;

D. organizzare tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione;

E. verificare l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare il coordinamento tra i rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;

F. segnalare al RUP, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze alle disposizioni degli articoli 94, 95 , 96 e 97 comma 1) e alle prescrizioni del piano di cui all'articolo 100, del D. Lgs 81/2008 e proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, o la risoluzione del contratto.

G. sospendere, in caso di pericolo grave e imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

ART. 13 PROROGHE

L'appaltatore, qualora per causa ad esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale previsto per l'ultimazione dei lavori, di cui al precedente art. 11, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine di cui al precedente art. 11.

Sull'istanza di proroga decide il responsabile del Procedimento sentito il Direttore dei Lavori entro 30 giorni dal suo ricevimento.

La mancata concessione della proroga da parte del RUP entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.

Trova altresì applicazione il comma 5 dell'art. 107 del
D. Lgs 50/2016.

ART. 14 SUBAPPALTO – SUBCONTRATTI

È ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo e dell'art. 105 del D. Lgs 50/2016 cui espressamente si rinvia.

Fatto salvo quanto previsto dal comma 5, dell'art. 105 del D.L.vo. 50/2016, così come modificato dal Decreto Legge nr. 32 del 18 aprile 2019, art.1, comma 1, lettera v) e s.m.i., **la prestazione contrattuale può essere subappaltata entro il limite del 40% dell'importo complessivo contrattuale.**

L'appaltatore è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi di sicurezza, inoltre l'appaltatore è responsabile nei confronti della stazione appaltante dell'adempimento della prestazione e degli obblighi previsti nel presente capitolato.

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

Ai fini dell'autorizzazione al subappalto sono necessarie le seguenti condizioni:

H. che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta l'intenzione di subappaltare parte della prestazione;

I. che l'appaltatore provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'art. 2350 del codice civile, con il subappaltatore;

J. che il contratto di subappalto contenga la disciplina della tracciabilità dei flussi finanziari così come previsto dall'art. 3 della L. 136/2010;

K. che l'appaltatore trasmetta, unitamente al deposito del contratto di subappalto, la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti richiesti per le prestazioni corrispondenti ai lavori da espletare in subappalto e la dichiarazione che il subappaltatore è in possesso dei requisiti generali di cui all'art. 80 del D. Lgs 50/2016 e che non sussista alcuno dei divieti previsti dall'art. 67 del D. Lgs 159/2011;

L. acquisizione del documento unico di regolarità contributiva (DURC) emesso dallo Sportello Unico Previdenziale.

Il contratto di subappalto dovrà contenere in allegato l'elenco dei prezzi delle lavorazioni affidate, e dovrà evidenziare un ribasso non superiore al venti per cento dei prezzi risultanti nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto, nonché dovrà evidenziare gli oneri della sicurezza relativi alle prestazioni affidate in subappalto. Tali oneri dovranno essere corrisposti senza alcun ribasso, così come previsto dall'art. 105, comma 14, del D. Lgs 50/2016.

In tutti i subcontratti dovrà essere inserita la clausola risolutiva nel caso emergano informative interdittive a carico del subcontraenti; tale clausola dovrà essere espressamente accettata dalla impresa aggiudicataria.

ART. 15 ANTICIPAZIONE DEL PREZZO

Ai sensi dell'art. 35, comma 18, del D. Lgs 50/02016 sul valore del contratto di appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20% da corrispondere entro 15 giorni dall'effettivo inizio dei lavori. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria e assicurativa d'importo pari all'anticipazione maggiorata del tasso d'interessi legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione secondo il cronoprogramma dei lavori.

Si applica l'art. 35, comma 18, D. Lgs 50/2016.

L'importo della garanzia viene gradualmente e automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'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 delle anticipazioni.

ART.16 CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI E PAGAMENTI IN ACCONTO

L'impresa avrà diritto a pagamenti in acconto ogni qualvolta il suo credito liquido, al netto del ribasso d'asta e di ogni altra ritenuta prevista dalla normativa vigente, **raggiunta € 300.000,00 (€ trecentomila/00) dell'importo contrattuale**.

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 3, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. Gli oneri per la sicurezza saranno liquidati in base allo stato d'avanzamento dei lavori.
5. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

Per i documenti amministrativi e contabili per l'accertamento dei lavori e delle somministrazioni in appalto e la loro tenuta dovrà farsi riferimento a quanto stabilito dal D.P.R. 207/2010 per la parte ancora in vigore e non espressamente abrogata.

Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera
Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

Eventuali lavori a misura
1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 38 o 39, e per tali variazioni ricorrano le condizioni di cui all'articolo 43, comma 9, del Regolamento generale, per cui risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.

2. Nei casi di cui al comma 1, qualora le variazioni non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 39, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".

3. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla Direzione lavori.

4. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.

5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2.

6. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, oppure formati ai sensi del comma 2, con le relative quantità.

Eventuali lavori in economia
1. La contabilizzazione dei lavori in economia previsti dal contratto o introdotti in sede di varianti, è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del Regolamento generale, come segue:

a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati contrattualmente;

b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e la mano d'opera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (qualora non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.

2. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, ove non specificatamente dichiarate dall'aggiudicatario in sede di giustificazione delle offerte anormalmente basse, sono convenzionalmente determinate

rispettivamente nella misura del 13% (tredici per cento) e del 10% (dieci per cento).

3. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, rigo a.2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella parte in economia della tabella di cui all'articolo 5, comma 1, sono valutati alle medesime condizioni di cui al comma 1, senza l'applicazione di alcun ribasso.

ART. 17 MODALITA' DI PAGAMENTO E DI RISCOSSIONE - TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI

I pagamenti verranno effettuati mediante mandati di pagamento trasmessi al Tesoriere, secondo le norme finanziarie e contabili dell'Ente Locale e del vigente Regolamento di contabilità.

Ai sensi dell'art. 113-bis, comma 1, del D.Lgs 50/2016, il termine per l'emissione del certificato di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo d'appalto sarà emesso entro *30 giorni* decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento.

La decorrenza di detto termine è comunque subordinata all'acquisizione da parte della stazione appaltante del Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC) riferita sia all'appaltatore sia alle eventuali imprese subappaltatrici ed anche agli eventuali lavoratori autonomi. E' subordinata in oltre alla consegna delle fatture quietanzate dei subappaltatori e dei subcontraenti come specificato al successivo art. 16.

Le fatture che l'Appaltatore emetterà dovranno essere in formato esclusivamente elettronico e dovranno contenere tutti, in via esemplificativa, i seguenti elementi, che saranno comunque confermati e meglio dettagliati al momento dell'aggiudicazione:

- ***codice identificativo di gara (CIG)***
- ***codice unico di progetto (CUP)***
- ***numero di determinazione che assume l'impegno di spesa;***
- ***riferimento all'impegno di spesa.***

Si precisa, inoltre, che con Legge 205/2017 è stato previsto che l'introduzione della fatturazione obbligatoria tra privati, di cui all'art. 1, comma 909 e ss. della medesima legge, è anticipata al 1° luglio 2018 per le prestazioni rese da soggetti subappaltatori e subcontraenti nell'ambito dei contratti di lavori con una pubblica amministrazione.

Il Responsabile Unico del Procedimento verificherà la correttezza della fattura e l'esigibilità del credito, determinandone l'accettazione.

Il pagamento sarà effettuato entro trenta giorni dalla data di accettazione.

La riscossione potrà avvenire secondo le modalità richieste dall'appaltatore o, in alternativa, tramite la Tesoreria Comunale, entro il termine fissato dalla convenzione di Tesoreria vigente tra il Comune e l'Istituto Bancario affidatario.

Sulle rate di acconto è operata una ritenuta dello 0,5% a garanzia dell'osservanza delle norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, salute, sicurezza, assicurazione dei lavoratori, ai sensi dell'art. 30, comma 5-bis, D. Lgs 50/2016.

Tale ritenuta è svincolata nei tempi e alla condizioni stabilite ai sensi dell'art. 30, comma 5-bis sopra citato.

La rata di saldo verrà corrisposta ad emissione del certificato di regolare esecuzione ovvero del certificato di collaudo provvisorio, previa garanzia fidejussoria da prestare nella misura e nei modi previsti dall'art. 103, comma 6, del del D. Lgs 50/2016.

Ai sensi dell'art. 113-bis, comma 3, del D.lgs. 50/2016, all'esito positivo del collaudo o del certificato di regolare esecuzione il responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore. Il certificato di pagamento è rilasciato nei termini di 30 giorni e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

Tutti i pagamenti, compreso il saldo, saranno effettuati previa verifica della regolarità contributiva mediante il Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC) riferita sia all'appaltatore sia alle eventuali imprese subappaltatrici ed anche agli eventuali lavoratori autonomi.

Ai sensi dell'art. 30 comma 5 del D. Lgs 50/2016 nel caso il Responsabile del Procedimento ottenga un documento unico di regolarità contributiva che segnali un'inadempienza relativa a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalto e cottimi di cui all'art. 105 D. Lgs 50/2016 impegnati nell'esecuzione del contratto, il medesimo trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento agli enti previdenziali, assicurativi e casse edili.

Il pagamento della rata di saldo e lo svincolo delle ritenute di garanzia dello 0,5% sono condizionati alla certificazione di regolarità contributiva rilasciata mediante il DURC riferita sia all'impresa appaltatrice che alle eventuali impresa subappaltatrici e/o agli eventuali lavoratori autonomi, salvo l'inutile decorso del termine di trenta giorni dalla richiesta di certificazione secondo quanto previsto dalla normativa vigente, per cui l'impresa si presume in regola.

Qualora, in sede di saldo, risultassero irregolarità contributive da parte dell'appaltatore o dei subappaltatori, l'Amministrazione Comunale provvederà come indicato dall'art. 30 comma 5 del D. Lgs 50/2016.

Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di imprese tutti i pagamenti saranno fatti alla capogruppo, sulla base di fatturazioni separate dei singoli associati.

TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI

L'appaltatore deve assumere tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 13 agosto 2010 n. 136.

L'appaltatore deve impegnarsi a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla Prefettura - ufficio territoriale del Governo della provincia di Mantova della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

I contratti fra appaltatori e subappaltatori/subcontraente dovranno contenere le seguenti clausole:

A. L'impresa (…), in qualità di subappaltatore/subcontraente dell'impresa (…) nell'ambito del contratto sottoscritto con l'Ente (…), identificato con il CIG n. (…)/CUP n. (…), assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche.

B. L'impresa (…), in qualità di subappaltatore/subcontraente dell'impresa (…), si impegna a dare immediata comunicazione all'Ente (…) della notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

C. L'impresa (…), in qualità di subappaltatore/subcontraente dell'impresa (…), si impegna ad inviare copia del presente contratto all'Ente (…).

ART. 18 PAGAMENTI SUBAPPALTATORI E SUBCONTRAENTI

L'Impresa dovrà trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da essa affidataria corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

Ai sensi dell'art. 105, comma 13, D. Lgs 50/2016 la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi e al fornitore di beni e lavori, l'importo dovuto per la prestazione degli stessi eseguite nei seguenti casi:

A. quando il subappaltatore e il cottimista è una microimpresa (quando ha meno di 10 dipendenti e un fatturato annuo inferiore a € 2.000.000,00) o piccola impresa (quando ha meno di 50 dipendenti e un fatturato annuo inferiore a € 10.000.000,00);

B. in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;

C. su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.

Ai sensi dell'art. 105 comma 14 del D Lgs 50/2016, gli oneri della sicurezza dovranno essere corrisposti senza alcun ribasso. Le fatture di cui sopra dovranno evidenziare il corrispettivo dei lavori ed il corrispettivo degli oneri della sicurezza. In alternativa dovranno essere accompagnate da dichiarazione del subappaltatore che attesta il rispetto di queste condizioni. L'impresa affidataria è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

L'obbligo detto sopra di trasmettere, copia delle fatture quietanzate è esteso anche agli esecutori in sub-contratto di forniture, come previsto dall'art. 15 della Legge 180/2011 e successive modifiche e integrazioni.

Qualora l'impresa affidataria non trasmetta le fatture quietanzate del subappaltatore o del cottimista entro il sopraddetto termine di 20 giorni, l'Amministrazione appaltante sospenderà il successivo pagamento a favore dell'impresa affidataria medesima, senza che la stessa possa eccepire il ritardo dei pagamenti medesimi.

Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il DURC in corso di validità relativo all'affidatario ed a tutti i subappaltatori.

ART. 19 SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE A CARICO DELL'APPALTATORE

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 (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. le spese di pubblicazione obbligatorie degli avvisi e dei bandi di gara, entro 60 (sessanta) giorni

F. dall'aggiudicazione (art.5 Decreto 2 dicembre 2016 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti).

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

A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (IVA); l'IVA è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato si intendono IVA esclusa.

ART. 20 BONIFICHE ORDIGNI BELLICI ED ESPLOSIVI

Data la natura delle opere da eseguire non si ritiene che siano presenti le condizioni per procedere alla bonifica della zona di lavoro per rintracciare e rimuovere ordigni bellici ed esplosivi di qualsiasi specie.

ART. 21 ONERI ED OBBLIGHI GENERALI A CARICO DELL'APPALTATORE

Fanno carico all'appaltatore:

A. Comunicare tempestivamente alla stazione appaltante ogni eventuale variazione dei dati riportati nei certificati camerali propri e delle loro imprese sub-contraenti e, in particolare, ogni variazione intervenuta dopo la produzione del certificato stesso relativa ai soggetti che hanno la rappresentanza legale e/o l'amministrazione dell'impresa e al direttore tecnico.

B. Garantire, nei confronti dei lavoratori dipendenti, occupati nei lavori costituenti oggetto del presente contratto e se cooperativa, anche nei confronti dei soci - condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro applicabili, alla data dell'offerta, alla categoria e nella località in cui si svolgono i lavori, nonché rispettare le condizioni risultanti dalle successive modifiche ed integrazioni ed in genere ogni altro contratto collettivo applicabile nella località che, per la categoria, venga successivamente stipulato. L'appaltatore è tenuto altresì a continuare ad applicare i suindicati contratti collettivi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione. I suddetti obblighi, vincolano l'appaltatore anche nel caso che lo stesso non abbia aderito alle associazioni sindacali o abbia receduto da esse.

C. Tutti i provvedimenti e le cautele atti ad evitare danno alle persone ed alle cose con espresso richiamo di provvedere a che gli impianti e le apparecchiature corrispondano alle norme sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro. L'appaltatore si rende perciò responsabile civilmente e penalmente dei sinistri che, nell'esecuzione dei lavori, accadessero ai loro dipendenti, operai, terzi ed alle cose per cause a questi inerenti. In caso di infortunio saranno quindi a suo carico le indennità che comunque dovessero spettare a favore di ogni avente diritto, dichiarando fin d'ora, di ritenere sollevata ed indenne l'amministrazione committente da qualsiasi molestia e pretesa.

D. Richiedere 48 ore prima dell'inizio dei lavori, presso il Comando della Polizia Municipale l'ordinanza temporanea per l'esecuzione dei lavori ogni volta che si andrà ad occupare e restringere la sede stradale causando rallentamenti della circolazione;

E. L'applicazione di segnalazioni regolamentari diurne e notturne, mediante appositi cartelli e fanali, nei tratti stradali interessati dai lavori o da quelli richiesti dalle eventuali manutenzioni, riparazioni e deviazioni provvisorie.

F. Provvedere, su richiesta della DL alle opere necessarie, come, ad esempio: agli sbarramenti, alla segnaletica, agli impianti semaforici provvisori ed altre opere simili ed al personale occorrente per la deviazione di traffico e per i sensi unici alternati che si rendessero necessari durante l'esecuzione dei lavori.

G. Accertare, prima dell'inizio e durante l'esecuzione dei lavori, se nella zona interessata esistano cavi, tubazioni e manufatti sotterranei. In proposito si osserva che la posizione dei servizi sulla tavola di rilievo è puramente indicativa; la posizione precisa dovrà essere accertata con i vari enti gestori delle reti. In caso affermativo l'Impresa dovrà informarne la D.L., comunicando nel contempo agli Enti interessati la data presumibile di inizio dei lavori e richiedendo i dati e l'assistenza necessari per compiere i medesimi con la massima prudenza senza danni ai cavi ed alle tubazioni. L'impresa sarà responsabile di ogni danno arrecato ai servizi a rete sotterranei sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni responsabilità. L'appaltatore è tenuto altresì a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (HERA, Telecom, Provincia, ANAS e altri - eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari ad eseguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti, per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere.

H. Tutti gli oneri ed obblighi previsti dal comma 4 dell'art. 32 del D.P.R. 207/2010.

I. I tracciati necessari per la precisa determinazione ed esecuzione delle opere, e la conservazione dei riferimenti relativi alla contabilità sino al collaudo, dei capisaldi planimetrici ed altimetrici ricevuti in consegna, provvedendo preventivamente al loro spostamento controllato ed esattamente riferito nel caso in cui essi ricadano nelle aree occupate dalle costruzioni, dal corpo stradale e da opere d'arte.

J. Provvedere al risarcimento dei danni di ogni genere o al pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili o beni, non espropriati dalla Stazione appaltante, fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori.

K. L'installazione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di telefono, armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie e materiale di cancelleria.

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

M. L'acqua e l'energia elettrica occorrenti per i lavori sono a carico dell'appaltatore che dovrà richiedere ed effettuare, a suo carico e spese, tutte le opere di presa e

derivazione.

N. A dirigere il cantiere mediante personale tecnico idoneo, così come stabilito dall'art. 4 del Capitolato Generale.
Nel caso in cui sullo stesso cantiere siano presenti più appaltatori, il Direttore Tecnico dell'impresa appaltatrice delle opere principali, corrispondenti all'appalto di maggiore importo, ha la responsabilità del coordinamento dei piani per la sicurezza fisica del lavoratori di tutte le restanti ditte operanti nello stesso cantiere, titolari di contratti separati.

O. L'Appaltatore, nel pieno rispetto del Programma Lavori, sarà inoltre obbligato ad iniziare i lavori relativi alle varie categorie a distanza ravvicinata; in tal modo si renderanno agibili tratti di strada (ad esclusione della posa del manto di usura in presenza di stagione sfavorevole), in tempi ristretti e l'area di cantiere sarà la più circoscritta possibile.

P. *Fornire, prima dell'inizio dei lavori: le schede tecniche dei materiali che si andranno ad utilizzare, nelle quali compariranno tutti gli elementi indispensabili per la corretta esecuzione dei lavori e le caratteristiche dei materiali impiegati; le certificazioni in grado di garantirne le prestazioni.*

Q. Prestarsi a tutte le esperienze, i saggi ed il prelevamento, preparazione ed invio dei campioni di materiali richiesti dalla D.L., con il carico dell'osservanza sia delle vigenti disposizioni regolamentari per le prove sui materiali da costruzione in genere, sia di quelle che potranno essere emanate durante il corso dei lavori.

R. Alla definizione ed alla successiva conservazione, fino alla visita di collaudo, di tutti gli elementi planimetrici ed altimetrici che caratterizzano l'opera ed individuano allineamenti, vertici, punti di tangenza, quote e pendenze. Alla posa ed alla conservazione dei relativi picchetti murati, delle modine, nonché dei punti di riferimento delle misure contabili. L'impresa dovrà, su semplice richiesta della D.L., fornire la manodopera e gli strumenti necessari per le verifiche.

S. Gli oneri previsti dall'art. 224 del D.P.R. 207/2010 nelle operazioni di collaudo.

Si precisa che tutti gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie ovvero previsti nel Capitolato Speciale, disposti dal direttore dei lavori o dal collaudatore, sono a carico dell'Appaltatore

T. Lo sgombero, a lavori ultimati, di ogni opera provvisoria, materiali residui, detriti, nonché i necessari ripristini.

A lavori ultimati, l'appaltatore è tenuto a provvedere a propria cura e spese, anche mediante il ricorso a ditta specializzata, ad un'accurata pulizia dei locali/dei luoghi oggetto dell'intervento, tale da garantire l'immediato utilizzo dei locali/dei luoghi stessi. Ne consegue l'onere per la pulizia delle strade, lo sfalcio delle erbe nelle aree a verde, il rifacimento della segnaletica orizzontale, la pulizia delle caditoie, il controllo delle messe in quota dei chiusini, fino alla emissione del certificato di collaudo, indipendentemente dalla presa in consegna delle opere da parte della Stazione appaltante.

U. Nel caso di ritrovamento, nel corso dell'esecuzione dei lavori, di oggetti di valore anche archeologico o storico essi spetteranno di diritto all'amministrazione committente, salvo quanto dalle leggi disposto relativamente ai diritti che

competono allo Stato, ai sensi dell'art. 35 del Capitolato Generale.

V. Consegnare le certificazioni relative agli impianti secondo la Legge 05/03/1990 n. 46 e il D.M. 22/01/2008 n. 37 compresa la dichiarazione di conformità di tutta l'impiantistica e componentistica di sicurezza dell'opera e di cantiere.

W. Rispettare le norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere

X. Provvedere alle fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, secondo le indicazioni della D.L.. Sul tergo delle copie dovrà essere posta la denominazione dell'opera e la data del rilievo fotografico. E' fatto divieto all'appaltatore, salvo autorizzazione scritta dall'amministrazione committente, di fare o autorizzare terzi a pubblicare notizie, disegni o fotografie riguardanti le opere oggetto dell'appalto.

Y. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori, prima dell'emissione del certificato di ultimazione dei lavori, triplice copia cartacea del progetto dell'opera come realmente eseguita (disegni as-built) oltre a copia completa su supporto magnetico (in formato DWG o DXF per i disegni , in formato DOC o RTF per le relazioni) con l'esatta posizione e identificazione di tutti i componenti impiantistici posti in opera in relazione alla dichiarazione di conformità ai sensi della Legge 05/03/1990n. 46 e del D.M. 22/01/2008 n. 37. Gli elaborati cartacei prodotti dovranno essere sottoscritti dal direttore tecnico dell'impresa o da un professionista in possesso dei requisiti di cui all'art. 3 e art. 4 del D.M. 22/01/2008 n.37.

Z. Ai fini delle verifiche di cui all'art. 53, comma 16 ter, del D. Lgs 165/2001 e all'art. 21 del D. Lgs 39/2013, l'Amministrazione Comunale effettuerà, nei confronti delle ditte partecipanti alle procedure di gara/affidamento, specifici controlli (domanda ANAC 13.A - indicatori: n. casi; n. violazioni accertate): a tal fine la ditta, oggetto di monitoraggio, dovrà consegnare al Responsabile del Procedimento i nominativi del proprio organico e degli incaricati professionali che svolgono poteri autoritativi o negoziali.

Analogo monitoraggio sarà effettuato anche nei confronti della ditta risultata aggiudicataria, prima della stipula del contratto/consegna dei lavori.

La ditta risultata aggiudicataria dovrà tempestivamente comunicare qualsiasi variazione del proprio organico e degli incarichi professionali che svolgono poteri autoritativi o negoziali, fino all'ultimazione dei lavori.

A lavori ultimati, l'Impresa è tenuta a consegnare le seguenti quantità minime di materiale:

- pavimenti e rivestimenti: mq. 10 per ciascun tipo;
- apparecchi di illuminazione: n. 2 per ciascun tipo;

Detti materiali, contenuto entro cassette, saranno depositati nei locali indicati dalla Direzione Lavori.

OBBLIGHI A CARICO DELL'IMPRESA IN MERITO AL RILIEVO FINALE DELLE OPERE ESEGUITE

L'appaltatore dovrà altresì provvedere ad effettuare il rilievo finale delle opere eseguite, comprensivo di:

- l'area oggetto del rilievo planoaltimetrico è da identificarsi con un *offset* esterno di almeno metri 50 rispetto al perimetro d'ingombro del progetto delle opere.
- edifici e manufatti di ogni tipo;
- locali interni con identificazione di tutte le aperture (larghezza e altezza);
- recinzioni e relative aperture (cancelli pedonali e carrai);
- strade comprensive degli elementi significativi e dei manufatti (cordonate, guard-rail, manufatti per l'alloggiamento di impianti), delle pertinenze relative (parcheggi, marciapiedi, ciclabili, aiuole);
- inquadramento catastale (il rilievo deve essere contenuto all'interno di una maglia di PPFF catastali e di altri punti di inquadramento presenti nel rilievo planoaltimetrico, effettuato precedentemente il progetto).

In caso di inadempimento si stabilisce fin da ora che sarà applicata una penale dello stesso valore previsto nel presente Capitolato speciale d'appalto per i casi di ritardo nell'esecuzione dei lavori. Tale penale sarà trattenuta dal residuo credito dell'Appaltatore e/o dalla cauzione definitiva prestata a garanzia degli obblighi contrattuali.

RISPETTO AMBIENTALE

Al fine di ridurre i fattori di nocività e di disturbo alla collettività oltreché, di conseguenza, eventuali danni e infortuni, nei cantieri edili collocati nei centri abitati si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

A. I posti di lavoro e di passaggio devono essere idoneamente difesi contro la caduta o l'investimento dei materiali in dipendenza dell'attività lavorativa.

B. Nei lavori che possono dar luogo a proiezioni di schegge o altro, devono essere predisposti efficaci mezzi di protezione a difesa sia delle persone direttamente addette a tali lavori sia di coloro che sostano o transitano in vicinanza.).

C. Nei cantieri edili, in corrispondenza dei luoghi di transito o stazionamento, deve essere sistemato, all'altezza del solaio di copertura del piano terreno, un impalcato di sicurezza (mantovana) a protezione contro la caduta dei materiali dall'alto.

D. Il materiale di demolizione non deve essere gettato dall'alto, inoltre durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

E. Le manovre per il sollevamento ed il trasporto dei carichi devono essere disposte in modo da evitare il passaggio dei carichi sospesi sopra i luoghi per i quali la eventuale caduta del carico può costituire pericolo.

F. I cantieri edili dove siano utilizzati macchinari ed impianti rumorosi devono essere autorizzati, in deroga ai limiti di rumore fissati dal D.P.C.M. 1/3/'91 e successive modifiche e integrazioni, dal Comune, sentito il parere dell'U.S.L. competente per territorio.

G. I macchinari quali motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni, martelli demolitori, escavatori idraulici, apripista e pale caricatrici, dovranno essere conformi, per quanto riguarda le emissioni acustiche al D.Leg.vo81/08.

H. I rifiuti prodotti all'interno del cantiere dovranno essere smaltiti correttamente e nel rispetto del D. Lgs n. 22 del 05/02/1997; non è permesso bruciare alcun materiale (carta, legno, ecc.).

I. Nell'ambito degli interventi/strategie di lotta integrata alla diffusione della "zanzara tigre" (Aedes albopicuts) deve essere evitata la formazione di raccolte d'acqua rimovendo, tempestivamente, ogni sorta di potenziale habitat per lo sviluppo larvale all'interno dei cantieri, a tal fine è necessario:
   - evitare raccolte idriche in bidoni ecc., qualora l'attività richieda la disponibilità di contenitori con l'acqua, questi dovranno essere dotati di adeguata copertura oppure dovranno essere svuotati completamente ogni 5 giorni;
   - sistemare i materiali e le attrezzature di cantiere ed i materiali di risulta dell'attività edili in modo da evitare raccolte d'acqua;

- evitare che si formi acqua stagnante nelle raccolte idriche temporanee (scavi di fondazione, bacini
- ecc.) e in caso di necessità di provvedere autonomamente con disinfezioni periodiche di focolai larvali;
- provvedere alla razionalizzazione del terreno e dei sistemi di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche, in caso di sospensione temporanea dell'attività di cantiere;
- riempire tassativamente con sabbia per un terzo dell'altezza di ciascun elemento, (mai con acqua), i New-jersey di plastica a delimitazione dei cantieri.

ART. 22 PERSONALE DELL'APPALTATORE - DISCIPLINA DEI CANTIERI

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

L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere, ha l'obbligo di osservare e di far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.

L'appaltatore risponderà dell'idoneità dei dirigenti dei cantieri ed in genere di tutto il personale addetto ai medesimi; Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere la sostituzione di detto personale, previa motivata comunicazione data in tal senso all'Appaltatore.

L'appaltatore è obbligato ad adempiere a quanto previsto dall'art. 36-bis comma 3 e 4 della Legge 248/2006 in merito al riconoscimento del personale occupato in cantiere. La violazione delle previsioni di cui ai suddetti commi 3 e 4 comporta l'applicazione delle sanzioni previste dall'art. 36-bis comma 5 stessa legge.

ART. 23 SOSPENSIONI E RIPRESE DEI LAVORI

Le sospensioni dei lavori potranno essere ordinate dal Direttore dei lavori in tutti i casi in cui ricorrono circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, ai sensi dell'art. 107, co. 1, del D.L.vo. 50/2016.

Il RUP può disporre, altresì, la sospensione 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. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'appaltatore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'appaltatore negli altri casi.

Qualora successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.

ART. 24 CONTESTAZIONI IN CORSO D'OPERA E ORDINI DELL'AMMINISTRAZIONE COMMITTENTE

Nel caso di insorgenza di contestazioni circa aspetti tecnici che possano influire sull'esecuzione dell'opera e comunque qualora risulti che le opere e le prestazioni non vengano eseguite secondo i termini e le condizioni del contratto e secondo la regola d'arte, l'appaltatore o il Direttore Lavori ne danno comunicazione al Responsabile del Procedimento; il quale convoca le parti entro 15 giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del RUP viene comunicata all'appaltatore, che ha l'obbligo di uniformarvisi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in sede di sottoscrizione.

Nel caso in cui le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'appaltatore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'appaltatore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.

L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile del procedimento con le eventuali osservazioni dell'esecutore. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

ART. 25 VARIAZIONE DEI LAVORI

Nessuna variazione o modifica può essere introdotta dall'appaltatore se non è disposta dal direttore dei lavori e preventivamente approvata dalla stazione appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'art. 106 del D.L.vo. 50/2016.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante richieda un aumento della prestazione, la cauzione definitiva dovrà essere adeguatamente integrata.

ART. 26 DETERMINAZIONE NUOVI PREZZI

Se nel corso dell'esecuzione dei lavori si rendessero necessarie opere compiute, prestazioni e forniture non previste e/o per le quali mancassero i relativi prezzi si procederà, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore, alla determinazione di nuovi prezzi da formalizzare con relativi verbali, sottoscritti dalle parti e approvati.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto; ove peraltro debbano essere eseguite categorie di lavori non previste in contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi da individuarsi, nel silenzio dell'attuale norma, secondo le modalità di cui all'art. 163 del D.P.R. 207/2010.

ART. 27 CAUSE DI FORZA MAGGIORE

Qualora si verifichino danni ai lavori causati da forza maggiore, l'appaltatore ne fa denuncia alla direzione lavori, a pena di decadenza del diritto di risarcimento, nel termine di 5 giorni dal verificarsi dei danni stessi.

La procedura di accertamento dei danni e di riconoscimento dell'indennizzo è da individuarsi nell'art. 166 del D.P.R. 207/2010.

Conseguentemente, al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'esecutore, spetta al direttore dei lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo, accertando:

- lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- le cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;

- la eventuale negligenza, indicandone il responsabile, ivi compresa l'ipotesi di erronea esecuzione del progetto da parte dell'appaltatore;
- l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

ART. 28 CUSTODIA DEI CANTIERI

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

ART. 29 INVARIABILITA' DEI PREZZI

I prezzi dell'offerta si intendono fissi ed invariabili.

Tuttavia, ai sensi dell'art. 106, comma 1, lett. a) del D.L.vo. 50/2016, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezziari di cui all'elenco prezzi contrattuale, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà. Per quanto riguarda eventuali categorie di lavoro non contemplate nelle voci dell'elenco prezzi allegato, si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi secondo quanto indicato al precedente art. 24.

ART. 30 RISERVE DELL'APPALTATORE

Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.

Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro. Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni.

Nel caso in cui l'esecutore non abbia firmato il registro nel termine di quindici giorni di cui al precedente periodo, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.

FORMA E CONTENUTO DELLE RISERVE

L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore, ritiene gli siano dovute.

La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Ogni riserva da parte dell'appaltatore dovrà essere formulata con le modalità indicate entro e non oltre il periodo in cui durano i lavori a cui le riserve si riferiscono.
Le riserve fatte nel modo anzidetto non danno facoltà a sospendere o ritardare l'esecuzione delle opere appaltate od ordinate.
Si applicano comunque le disposizioni di cui all'art. 14, comma 1, lett. e) del D.M. 49/2018 e agli artt. 205 e 208 del D. Lgs 50/2016 e s.m. e ii.

ART. 31 CONSEGNA DELLE CERTICAZIONI E DELLE DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI

Entro il termine per l'ultimazione dei lavori l'appaltatore dovrà consegnare le certificazioni e le dichiarazioni di conformità di cui al precedente art. 19 (oneri ed obblighi generali a carico dell'appaltatore)

Decorsi inutilmente 30 giorni dalla ultimazione lavori, l'Amministrazione provvederà autonomamente all'acquisizione delle stesse tramite organismi certificatori, rivalendosi delle spese sostenute sul residuo credito dell'appaltatore o sulla cauzione definitiva prestata a garanzia degli obblighi contrattuali.

ART. 32 ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice, il direttore dei lavori, entro 10 giorni dalla richiesta, effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'impresa appaltatrice e rilascia il certificato di ultimazione dei lavori come previsto dall'art. 12, comma 1 del D.M 49/2018. In ogni caso alla data di scadenza prevista dal contratto il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori.

In sede di accertamenti, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal Direttore dei Lavori, fatto salvo il risarcimento del danno della Stazione appaltante. In tal caso di provvederà secondo quanto previsto dall'art. dall'art. 12, comma 1 del D.M 49/2018.

ART. 33 MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

L'Appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione ed alla gratuita manutenzione di tutte le opere ed impianti oggetto dell'appalto fino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo delle opere.

Per tutto il periodo corrente tra l'ultimazione dei lavori ed il collaudo favorevole, e salvo le maggiori responsabilità sancite dall'Art. 1669 del Codice Civile, saranno a carico dell'appaltatore tutte le sostituzioni ed i ripristini che si renderanno necessari.

Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'appaltatore, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita tempestivamente e con ogni cautela, provvedendo l'appaltatore stesso, di volta in volta, alle riparazioni e sostituzioni necessarie, senza che occorrano particolari inviti da parte dell'amministrazione committente.

Ove l'appaltatore non provvedesse nei termini indicati dalla D.L. con comunicazione scritta, si procederà d'ufficio e le spese saranno addebitate all'impresa, detraendole dall'importo della successiva liquidazione. E' a carico dell'impresa anche la riparazione di tutti i danni che si verificassero nelle opere, anche in seguito a pioggia o gelo.

ART. 34 PRESA IN CONSEGNA ANTICIPATA DELL'OPERA

Qualora l'Amministrazione abbia necessità di occupare e/o utilizzare, in tutto o in parte, l'opera immediatamente dopo la sua ultimazione e prima del collaudo, procederà alla presa in consegna anticipata dell'opera con le modalità previste dall'art. 230 del D.P.R. 207/2010.

Qualora l'Amministrazione si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, l'appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

La presa in consegna anticipata da parte dell'Amministrazione avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro e su tutte le questioni che possano sorgere al riguardo, e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'appaltatore.

ART. 35 COLLAUDO IN CORSO D'OPERA

Si procederà al collaudo in corso d'opera nel caso in cui ricorrano una o più delle condizioni di cui dall'art. 215 comma 4 del D.P.R. 207/2010.

ART. 36 CONTO FINALE E COLLAUDO

All'ultimazione dei lavori, l'amministrazione committente eseguirà il collaudo qualitativo e quantitativo delle opere, provvedendo alle verifiche, prove e contestazioni necessarie per accertare se le singole opere e le loro parti possono essere prese in consegna con facoltà d'uso, pur restando a completo carico dell'appaltatore la manutenzione delle opere stesse.

Il conto finale dei lavori è sottoscritto dall'appaltatore nel termine di 30 giorni dall'invito del Responsabile del Procedimento.

Il conto finale ed il certificato di regolare esecuzione redatto dal Direttore dei Lavori, che tiene luogo al certificato di collaudo, verrà emesso entro e non oltre 3 mesi dalla data di ultimazione lavori, a norma dell'art.237 del DPR 207/2010. Nel caso in cui sia necessario

procedere alla collaudazione, questa sarà conclusa entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Se, in sede di collaudo, venissero riscontrati difetti e manchevolezze, l'appaltatore verrà invitato a dare detti lavori finiti a perfetta regola d'arte entro un termine stabilito, secondo le modalità previste dall'art. 227 del D.P.R. 207/2010. In difetto, l'amministrazione committente farà eseguire da altra ditta i lavori contestati, addebitandone l'importo all'appaltatore, detraendolo dall'importo di liquidazione finale o dalla cauzione definitiva.

Qualora i lavori relativi alla eliminazione dei difetti riscontrati all'atto del collaudo comportassero comunque danni ad altre opere già eseguite od in corso di esecuzione, l'appaltatore sarà tenuto al ripristino, a regola d'arte, di tutte le opere danneggiate, oppure alla rifusione di tutte le spese incontrate dall'amministrazione committente qualora questa avesse preferito fare eseguire dette opere di ripristino da altra ditta.

L'amministrazione committente non resterà comunque gravata da onere alcuno.

In ogni caso i collaudi, anche se favorevoli, non esonerano l'appaltatore dalle responsabilità previste dalla legge.

Fino all'approvazione degli atti di collaudo, l'Amministrazione Comunale ha facoltà di procedere a nuovo collaudo, ai sensi dell'art. 234 del D.P.R. 207/2010.

Con l'approvazione dei collaudi si procederà alla corresponsione all'appaltatore del saldo risultante dalle relative liquidazioni.

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri relativi alle operazioni di collaudo, ai sensi dall'art. 224 del D.P.R. 207/2010.

ART. 37 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO – ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI

A. Fatto salvo quanto previsto ai commi 1, 2 e 4 dell'art. 107 del D.L.vo. 50/2016, la stazione appaltante può risolvere il contratto di cui al presente capitolato, nei casi previsti all'art. 108, comma 1, del D.L.vo. 50/2016.

B. La Stazione appaltante ha facoltà, altresì, di risolvere il contratto mediante lettera raccomandata/PEC, con la quale il direttore dei lavori formula la contestazione degli addebiti all'appaltatore assegnando un termine non inferiore a n. 15 giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento e secondo quanto previsto dall'art. 108, comma 3 del D.Lgs. 50/2016, nei seguenti casi:

- frode nell'esecuzione dei lavori;
- inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sui lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
- rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto e dal cronoprogramma;
- subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme regolanti il subappalto;
- non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto ed allo scopo dell'opera;
- nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81/08 e ai piani di sicurezza e al piano operativo della

sicurezza, facenti parte integrante del contratto e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (quando è soggetto alle disposizioni del Titolo IV del D.lgs.81/08)

- nel caso siano comminate penali per un valore complessivo superiore al 10% dell'importo del contratto;
- nel caso le transazioni di cui all'art. 3 della Legge n°136/2010 siano eseguite dall'appaltatore in difformità rispetto a quanto stabilito dalla medesima legge.
- nel caso di ottenimento del documento unico di regolarità contributiva dell'affidatario del contratto negativo per due volte consecutive;
- ai sensi ai sensi del D.P.R. n. 62 del 16 aprile 2013, in caso di violazione degli obblighi di cui al Codice di comportamento da parte del rappresentante legale dell'impresa o dei suoi collaboratori.

C. La stazione appaltante procederà alla risoluzione del contratto nei casi previsti all'art. 108, comma 2, del D.L.vo. 50/2016.

D. Ai sensi dell'art. 110 del D.L.vo. 50/2016 la stazione appaltante, 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'art. 108 del D.L.vo. 50/2016, ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'art. 88, comma 4-ter, del D.L.vo. 159/2011, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, 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 dell'esecuzione o del completamento dei lavori.

E. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma della raccomandata con avviso di Ricevimento o via PEC, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

F. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio

G. fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

H. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della stazione appaltante, ai sensi dell'art. 108 del D.L.vo. 50/2016. Parimenti i provvedimenti conseguenti alla risoluzione del contratto sono quelli indicati nel medesimo art. 108.

ART. 38 DEFINIZIONE CONTROVERSIE

Tutte le controversie fra l'Amministrazione e l'impresa, tanto durante il corso dei lavori che dopo il collaudo, che non si siano potute definire per via amministrativa ed in base alla normativa vigente ai sensi degli artt. 205 e 208 del D. Lgs 50/2016, quale che sia la loro natura, tecnica, amministrativa e giuridica nessuna esclusa, saranno devolute al Tribunale di Mantova.

ART. 39 RIFERIMENTO NORMATIVO

Per tutto quanto non espressamente contemplato nel presente capitolato speciale d'appalto si fa espresso richiamo al Decreto del ministero dei Lavori Pubblici 19/04/2000 n. 145 "Regolamento recante il Capitolato generale d'appalto dei LL.PP. limitatamente agli articoli non abrogati.

IL PROGETTISTA **IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

L'IMPRESA

_____

ART. 40 ACCETTAZIONE DEI CONTENUTI CONTRATTUALI

L'impresa dichiara di aver esaminato e di accettare, ai sensi dell'art. 1341 del codice civile, il contenuto delle condizioni e prescrizioni di cui al presente capitolato speciale d'appalto ed in particolare degli artt. 10 (consegna ed inizio dei lavori), 15 (anticipazione del prezzo), 16 Contabilizzazione e pagamenti in acconto, 17 (modalità di pagamento e di riscossione e tracciabilità dei flussi finanziari),18 (pagamenti subappaltatori e subcontraenti), art. 21 (oneri ed obblighi generali a carico dell'appaltatore e rispetto ambientale) - art. 30 (riserve dell'appaltatore), art. 31 (consegna delle certificazioni e delle dichiarazioni di conformità degli impianti); art. 33 (manutenzione delle opere fino al collaudo); 37 (risoluzione del contratto – esecuzione d'ufficio dei lavori).

L'IMPRESA

_____

PARTE OPERE EDILI

1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

1.1 Descrizione sommaria dell'intervento e dei principi costruttivi scelti

Caratteristiche generali dell'opera, entità delle prestazioni:

L'Amministrazione Comunale di Ostiglia ha manifestato la necessità di riqualificare, energeticamente e sismicamente, l'attuale Scuola secondario di primo grado denominata "Cornelio Nepote" sita nel capoluogo in via Bonazzi n° 26. L'insieme di interventi componenti il presente progetto esecutivo si possono riassumere nelle seguenti macro categorie:

- Interventi volti al miglioramento della sicurezza statica dell'edificio, in particolare degli elementi verticali consistenti in murature piene di laterizio;
- Interventi volti all'efficientamento dell'involucro ed alla suddivisione fra ambienti scaldati e non serviti da impianto termico;
- Riqualificazione dei servizi igienici per gli alunni ed introduzione di servizi dedicati al corpo docente e personale amministrativo;
- Rinnovo delle finiture, interne ed esterne, tramite manutenzione delle pavimentazioni esistenti;
- Creazione di nuovo accesso pedonale servito da citofono. Ripristino della pedonabilità del marciapiede perimetrale.

2 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI PREVISTE DALL'APPALTO

2.1 Premessa

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto _ Titolo II parte tecnica, essendo volto alla precisa definizione delle lavorazioni oggetto di esecuzione, dei materiali con i quali vanno eseguiti, delle metodiche di realizzazione e, ad opera completa, delle prestazioni attese è quindi relativo al complesso di forniture previste nel presente appalto. Pertanto affronterà sia gli aspetti edili che quelli impiantistici.
Nell'esecuzione di tutte le opere e forniture oggetto dell'appalto devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne descrizione, requisiti di prestazione e modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente, negli elaborati progettuali il cui elenco è riportato all'interno dello Schema di Contratto, negli elaborati del Piano di Sicurezza e di Coordinamento, elaborati tutti allegati al contratto o da questo richiamati, nel rispetto dell'ordine di prevalenza specificato all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto.
Per quanto concerne gli aspetti procedurali ed i rapporti tra Stazione Appaltante e Impresa Aggiudicataria, in relazione alle caratteristiche dell'intervento e alle situazioni localizzative, si fa riferimento al presente Capitolato speciale d'Appalto Titolo I ed ai ai disposti dal DM n. 145/00.

2.2 Materiali in genere

In sede di direzione lavori verrà verificata la rispondenza dei materiali alle certificazioni delle norme armonizzate ai sensi della Direttiva 89/106/CE. Anche se non esplicitamente richiesta dalla voce di capitolato è la marcatura CE e la rispondenza delle caratteristiche dei materiali alle disposizioni UNI EN CEN è considerato requisito necessario per l'approvazione del materiale.
Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.
Il Direttore dei Lavori potrà sempre richiedere la campionatura dei materiali proposti dall'Appaltatore. Per le modalità di approvazione dei materiali si rimanda alle disposizioni dello Schema di Contratto.
In casi particolari concordati con la DL, per prodotti industriali, la rispondenza prestazionale dei materiali può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

2.3 Accettazione dei materiali

Si rimanda alle procedure specifiche riportate all'interno della parte prima del presente capitolato all'art. 13.

2.4 Ordine di prevalenza delle prescrizioni contrattuali

Nella redazione del progetto si è cercato di riportare le principali specifiche tecniche, modalità di esecuzione e norme di misurazione dei lavori all'interno delle voci contrattuali delle lavorazioni. Il presente capitolato relativo alle opere edili, assieme a quelli specifici per impianti meccanici ed elettrici e speciali, completa tali indicazioni con indicazioni complementari e di dettaglio.

2.5 Opere In Economia

Manodopera

Tutti i prezzi offerti per le lavorazioni componenti l'appalto sono da ritenersi comprensivi della necessaria manodopera anche, qualora necessario, di tipo altamente specializzato.
L'eventuale esecuzione di lavori in economia disposti dalla Direzione Lavori su autorizzazione del Responsabile del Procedimento che provvederà a verificarne la copertura all'interno del quadro economico dell'opera.
In assenza di prezzi contrattuali, le prestazioni saranno compensate sulla base del listino opere edili edito dalla Camera di Commercio competente per territorio ed in vigore al momento della esecuzione dei lavori in economia. Si conviene che i costi delle economie saranno maggiorati delle percentuali per spese generali pari al 13,5% ed utili dell'impresa pari al 10%.

Trasporti

Tutti i prezzi offerti per le lavorazioni componenti l'appalto sono da ritenersi comprensivi degli oneri relativi al trasporto del materiale di risulta a discarica e del trasporto a piè d'opera dei materiali.
Eventuali trasporti aggiuntivi richiesti dalla Direzione Lavori verranno compensati a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante.
Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo.
Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.
Per le norme riguardanti il trasporto dei materiali si veda il D.P.R. 7 gennaio 1956, capo VII e successive modificazioni.

Noleggio di mezzi d'opera

Tutti i prezzi offerti per le lavorazioni componenti l'appalto sono da ritenersi comprensivi degli oneri relativi ai noli dei mezzi d'opera necessari.
I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.
Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento.
Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.
Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.
Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi.
I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore.
Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Opere provvisionali

I prezzi unitari offerti sono da ritenersi comprensivi di ogni onere relativo alla realizzazione di ponteggi di servizio, impalcati, piani di lavoro, puntellamenti...anche se queste non espressamente descritti dalle voci contrattuali.
Eventuali opere provvisionali non previste saranno compensate in economia secondo le disposizioni di cui ai punti precedenti

2.6 Materie Prime

Acqua

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, priva di materie terrose, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva. Nel caso in cui si rendesse necessario, dovrà essere trattata per permettere un grado di purità adatta all'intervento da eseguire, oppure additivata per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche con produzione di sostanze pericolose. In merito di veda l'allegato I del D.M. 9 gennaio 1996.

Calci aeree

Le calci aeree dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. In base alla legge 16 novembre 1939 n. 2231, "Norme per l'accettazione delle calci".
Le calci aeree verrà fornita in polvere è il prodotto dello spegnimento completo delle calci predette, fatto dallo stabilimento produttore in modo da ottenerla in polvere fina e secca.
La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere recente, perfetta e di cottura uniforme, non bruciata né vitrea né lenta ad idratarsi. Infine sarà di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, silicose od altrimenti inerti.
La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; non sarà usata quella ridotta in polvere o sfiorita: si dovrà quindi preparare la calce viva nella quantità necessaria e conservarla in luoghi asciutti ed al riparo dall'umidità.
Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di sabbia. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature da almeno 15 giorni. L'estinzione delle calci aeree in zolle sarà eseguita a bagnolo o con altro sistema idoneo, ma mai a getto.

Calci idrauliche e cementi

Le calci idrauliche si dividono in:

a) calce idraulica in zolle: prodotto della cottura di calcari argillosi di natura tale che il prodotto cotto risulti di facile spegnimento;
b) calce idraulica
c) calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere

I prodotti b)e c) sono ottenuti con la cottura di marne naturali oppure di mescolanze intime ed omogenee di calcare e di materie argillose, e successivi spegnimento, macinazione e stagionatura;
L'uso della calce idrata dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.
Per le calci idrauliche devono essere soddisfatte le seguenti limitazioni:

CALCI IDRAULICHE	Perdita al fuoco	contenuto in MgO	Contenuto in carbonati	Rapporto di costituzione	Contenuto in Mno	Residuo insolubile
Calce idraulica naturale in zolle	10%	5%	10%			
Calce idraulica naturale o artificiale in polvere		5%	10%			
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere		5%	10%			

Calce idraulica artificiale pozzolanica in polvere		5%	10%	1,5%		
Calce idraulica artificiale siderurgica in polvere	5%	5%			5%	2,5%

Devono inoltre essere soddisfatti i seguenti requisiti fisico-meccanici:

CALCI IDRAULICHE IN POLVERE	Resistenze meccaniche su malta normale battuta 1:3 tolleranza del 10%		Prova di stabilità del volume
	Resistenza a trazione dopo 28 giorni di stagionatura	Resistenza a compressione dopo 28 giorni di stagionatura	
Calce idraulica naturale o artificiale in polvere	5 Kg/cmq	10 Kg/cmq	sì
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale	10 Kg/cmq	100 Kg/cmq	sì
Calce idraulica artificiale pozzolanica	10 Kg/cmq	100 Kg/cmq	sì
Calce idraulica artificiale siderurgica	10 Kg/cmq	100 Kg/cmq	sì

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere, per composizione, finezza di macinazione, qualità, presa, resistenza ed altro, alle norme di accettazione di cui alla legge 26 maggio 1965 n. 595 e al D.M. 31 agosto 1972, e successive modifiche ed integrazioni. Per quanto riguarda composizione, specificazione e criteri di conformità per i cementi comuni, si farà riferimento a quanto previsto dal D.M. 19 settembre 1993 che recepisce le norme unificate europee con le norme UNI ENV 197.
Ai sensi della legge 26 maggio 1965 n. 595, e successive modifiche, i cementi si dividono in:

Cementi

Tipologie di cementi:

a) Cemento portland: prodotto ottenuto per macinazioni di clinker (consistente essenzialmente in silicati idraulici di calcio), con aggiunta di gesso o anidrite dosata nella quantità necessaria per regolarizzare il processo di idratazione;
b) Cemento pozzolanico: miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di pozzolana o di altro materiale a comportamento pozzolanico, con la quantità di gesso o anidrite necessaria a regolarizzare il processo di idratazione;
c) Cemento d'alto forno: miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di loppa basica granulata di alto forno, con la quantità di gesso o anidrite necessaria per regolarizzare il processo di idratazione.

A questi si aggiungono:

d) Cemento alluminoso: prodotto ottenuto con la macinazione di clinker costituito essenzialmente da alluminati idraulici di calcio.
e) Cementi per sbarramenti di ritenuta: cementi normali, di cui alla lettera A, i quali abbiano i particolari valori minimi di resistenza alla compressione fissati con decreto ministeriale e la cui costruzione è soggetta al regolamento approvato con decreto del Presidente della Repubblica 1° novembre 1959, n. 1363.

f) Agglomeranti cementizi.

Per agglomeranti cementizi si intendono i leganti idraulici che presentano resistenze fisiche inferiori o requisiti chimici diversi da quelli che verranno stabiliti per i cementi normali. Essi si dividono in agglomerati cementizi:

a lenta presa;

a rapida presa.

Gli agglomerati cementizi in polvere non devono lasciare, sullo staccio formato con tela metallica unificata avente apertura di maglie 0,18 (0,18 UNI 2331), un residuo superiore al 2%; i cementi normali ed alluminosi non devono lasciare un residuo superiore al 10% sullo staccio formato con tela metallica unificata avente apertura di maglia 0,09 (0,09 UNI 2331).

In base all'art. 5 del R.D. n. 2229 del 16 novembre 1939 il cemento deve essere esclusivamente a lenta presa e rispondere ai requisiti di accettazione prescritti nelle norme per i leganti idraulici in vigore all'inizio della costruzione. Per lavori speciali il cemento può essere assoggettato a prove supplementari.

Il costruttore ha l'obbligo della buona conservazione del cemento che non debba impiegarsi immediatamente nei lavori, curando tra l'altro che i locali, nei quali esso viene depositato, siano asciutti e ben ventilati. L'impiego di cemento giacente da lungo tempo in cantiere deve essere autorizzato dal Direttore dei Lavori sotto la sua responsabilità.

L'art. 9 dello stesso decreto prescrive che la dosatura di cemento per getti armati dev'essere non inferiore a 300 kg per mc di miscuglio secco di materia inerte (sabbia e ghiaia o pietrisco); per il cemento alluminoso la dosatura minima può essere di 250 kg per mc.

In ogni caso occorre proporzionare il miscuglio di cemento e materie inerti in modo da ottenere la massima compattezza.

Il preventivo controllo si deve di regola eseguire con analisi granulometrica o con misura diretta dei vuoti mediante acqua o con prove preliminari su travetti o su cubi.

I cementi normali e per sbarramenti di ritenuta, utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere previamente controllati e certificati secondo procedure di cui al regolamento C.N.R. – I.C.I.T.E. del "Servizio di controllo e certificazione dei cementi", allegato al decreto 9 marzo 1988 n. 126 (rapporto n. 720314/265 del 14 marzo 1972).

I cementi indicati nella legge 26 maggio 1965, n. 595, saggiati su malta normale, secondo le prescrizioni e le modalità indicate nel successivo art. 10, debbono avere i seguenti limiti minimi di resistenza meccanica, con tolleranza del 5%:

CEMENTI NORMALI E AD ALTA RESISTENZA	Resistenza a flessione:				Resistenza a compressione				
	Dopo 24 ore Kg/cm 2	Dopo 3 giorni Kg/cm 2	Dopo 7 giorni Kg/cm 2	Dopo 28 giorni Kg/cm 2	Dopo 24 ore Kg/cm 2	Dopo 3 giorni Kg/cm 2	Dopo 7 giorni Kg/cm 2	Dopo 28 giorni Kg/cm 2	Dopo 90 giorni Kg/cm2
Normale	-	-	40	60	-	-	175	325	-
Ad alta resistenza	-	40	60	70	-	175	325	425	-
Ad alta resistenza e rapido indurimento	40	60	-	80	175	325	-	525	-
CEMENTO ALLUMINOSO	175	60	-	80	175	325	-	525	-
CEMENTI PER SBARRAMENTI DI RITENUTA	-	-	-	-	-	-	-	225	350

I cementi devono soddisfare i seguenti requisiti nei quali le quantità sono espresse percentualmente in peso:

CEMENTI NORMALI E AD ALTA RESISTENZA E CEMENTI PER SBARRAMENTI DI TENUTA		Perdita al fuoco	Residuo insolubile	Contenuto di SO_3	contenuto di MgO	risultato positivo del saggio di pozzolanicità	contenuto di zolfo da solfuri	contenuto di Al_2O_3
Portland	Normale	< 5	< 3	< 3,5	< 4	---	---	---
	Ad alta resistenza	<5	< 3	< 4	< 4	---	---	---
	Ad alta resistenza e rapido indurimento	< 5	< 3	< 4	< 4	---	---	---
Pozzolanico	Normale	< 7	< 16	< 3,5	< 3 *	Sì	---	---
	Ad alta resistenza	< 7	< 16	< 4	< 3 *	Sì	---	---
	Ad alta resistenza e rapido indurimento	< 7	< 16	< 4	< 3 *	Sì	---	---
D'altoforno	Normale	< 5	< 3	< 3,5	< 7**	---	< 2	---
	Ad alta resistenza	< 5	< 3	< 4	< 7**	---	< 2	---
	Ad alta resistenza e rapido indurimento	< 5	< 3	< 4	< 7**	---	< 2	---
CEMENTO ALLUMINOSO	Normale	< 5	< 3	< 3	< 3	---	< 2	< 35
	Ad alta resistenza	< 5	< 3	< 3	< 3	---	< 2	< 35
	Ad alta resistenza e rapido indurimento	< 5	< 3	< 3	< 3	---	< 2	< 35
AGGLOMERATO CEMENTIZIO		---	---	< 3,5	< 4	---	---	---

[*] Solubile in HC1
[**] È ammesso per il cemento d'alto forno anche un contenuto di MgO superiore al 7%, purché detto cemento risponda alla prova di indeformabilità in autoclave (v. art. 4, comma 2). Il clinker di cemento portland impiegato deve naturalmente corrispondere come composizione a quella definita per il cemento Portland.

I cementi d'altoforno contenenti più del 7% di MgO non debbono dare alla prova di espansione in autoclave una dilatazione superiore a 0,50%.
Dall'inizio dell'impasto i tempi di presa debbono essere i seguenti:

	INIZIO PRESA	TERMINE PRESA
CEMENTI NORMALI E AD ALTA RESISTENZA	non prima di 30 minuti	non dopo 12 ore
CEMENTO ALLUMINOSO	non prima di 30 minuti	non dopo 10 ore
CEMENTI PER SBARRAMENTI DI RITENUTA	non prima di 45 minuti	non dopo 12 ore

AGGLOMERATI CEMENTIZI A LENTA PRESA	non prima di 45 minuti	non dopo 12 ore
AGGLOMERATI CEMENTIZI A RAPIDA PRESA	almeno un minuto	al più 30 minuti

Il D.M. 13 settembre 1993 fissa la corrispondenza tra le denominazioni dei cementi di cui alla norma UNI-ENV 197/1 e quelli indicati nelle norme italiane previgenti.

ENV 197/1	Norme italiane (art. 2, legge n. 595/1965 e D.M. attuativi)
Cemento Portland (CEM I)	Cemento Portland
Cementi Portland compositi (CEM II/A-S; CEM II/A-D; CEM II/A-P; CEM II/A-Q; CEM II/A-V; CEM II/A-W; CEM II/A-T; CEM II/A-L; CEM II/B-L; CEM II/A-M)	
Cemento d'altoforno (CEM III/A; CEM III/B; CEM III/C)	Cemento d'altoforno
Cemento Portland composito (CEM II/B-S)	
Cemento pozzolanico (CEM IV/A;CEM IV/B)	Cemento pozzolanico
Cemento Portland alla pozzolana (CEM II/B-P; CEM II/B-Q)	
Cemento Portland alle ceneri volanti (CEM II/B-V; CEM II/B-W)	
Cemento Portland allo scisto calcinato (CEM II/B-T)	
Cemento Portland composito (CEM II/B-M)	Cemento d'altoforno [*] Cemento pozzolanico [*] Cemento Portland [*]
Cemento composito (CEM V/A; CEM V/B)	Cemento d'altoforno [*] Cemento pozzolanico [*]

[*] In funzione della composizione del cemento.

Tali cementi devono riportare le indicazioni dei limiti minimi di resistenza a compressione a 28 giorni di cui all'art. 1 del D.M. 3 giugno 1968.
I cementi, gli agglomeranti cementizi e le calci idrauliche in polvere debbono essere forniti:
- in sacchi sigillati;
- in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione;
- alla rinfusa.

Se i leganti idraulici sono forniti in sacchi sigillati essi dovranno essere del peso di 25 chilogrammi chiusi con legame munito di sigillo. Il sigillo deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo stabilimento nonché la specie del legante.
Deve essere inoltre fissato al sacco, a mezzo del sigillo, un cartellino resistente sul quale saranno indicati con caratteri a stampa chiari e indelebili:
- la qualità del legante;
- lo stabilimento produttore;
- la quantità d'acqua per la malta normale;
- le resistenze minime a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.

Se i leganti sono forniti in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione, le indicazioni di cui sopra debbono essere stampate a grandi caratteri sugli imballaggi stessi.
I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.
Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce.
Le calci idrauliche naturali, in zolle, quando non possono essere caricate per la spedizione subito dopo l'estrazione dai forni, debbono essere conservate in locali chiusi o in sili al riparo degli agenti atmosferici. Il trasporto in cantiere deve eseguirsi al riparo dalla pioggia o dall'umidità.

Inerti (sabbia, ghiaia e pietrisco)

Inerti ed aggregati - In base al D.M. 9 gennaio 1996, Allegato I, gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.
Gli inerti, quando non espressamente stabilito, possono provenire da cava in acqua o da fiume, a seconda della località dove si eseguono i lavori ed in rapporto alle preferenze di approvvigionamento: in ogni caso dovranno essere privi di sostanze organiche, impurità ed elementi eterogenei.
Gli aggregati devono essere disposti lungo una corretta curva granulometrica, per assicurare il massimo riempimento dei vuoti interstiziali.
Tra le caratteristiche chimico-fisiche degli aggregati occorre considerare anche il contenuto percentuale di acqua, per una corretta definizione del rapporto a/c, ed i valori di peso specifico assoluto per il calcolo della miscela d'impasto. La granulometria inoltre dovrà essere studiata scegliendo il diametro massimo in funzione della sezione minima del getto, della distanza minima tra i ferri d'armatura e dello spessore del copriferro.
La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.
Gli inerti normali sono, solitamente, forniti sciolti; quelli speciali possono essere forniti sciolti, in sacchi o in autocisterne. Entrambi vengono misurati a metro cubo di materiale assestato su automezzi per forniture di un certo rilievo, oppure a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di metro cubo nel caso di minimi quantitativi.
Sabbia – In base al R.D. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, la sabbia naturale o artificiale dovrà risultare bene assortita in grossezza, sarà pulitissima, non avrà tracce di sali, di sostanze terrose, limacciose, fibre organiche, sostanze friabili in genere e sarà costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa.
Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; dev'essere lavata ad una o più riprese con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee.
Le dimensioni dei grani costituenti la sabbia dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro:

- di 2 mm se si tratta di lavori di murature in genere;
- di 1 mm se si tratta degli strati grezzi di intonaci e di murature di paramento;
- di ½ mm se si tratta di colla per intonaci e per murature di paramento.

L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto in materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 e successive modifiche ed integrazioni, sui requisiti di accettazione dei cementi.
In base a tale decreto, la sabbia normale è una sabbia silicea, composita, a granuli tondeggianti, d'origine naturale, la cui distribuzione granulometrica deve essere contenuta nel fuso granulometrico individuato dalla tabella seguente:

Designazione della tela	Luce netta (in mm)	Residuo cumulativo (percentuale in peso)
2,00 UNI 2331	2,00	0
1,70 UNI 2331	1,70	5 ± 5
1,00 UNI 2331	1,00	33 ± 5
0,50 UNI 2331	0,50	67 ± 5
0,15 UNI 2331	0,15	88 ± 5
0,08 UNI 2331	0,08	98 ± 2

Per ogni partita di sabbia normale, il controllo granulometrico deve essere effettuato su un campione di 100 g.

L'operazione di stacciatura va eseguita a secco su materiale essiccato ed ha termine quando la quantità di sabbia che attraversa in un minuto qualsiasi setaccio risulta inferiore a 0,5 g.
La sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovrà avere le qualità stabilite dal D.M. 27 luglio 1985 e successive modifiche ed integrazioni, che approva le "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
Ghiaia e pietrisco - Per la qualità di ghiaie e pietrischi da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi valgono le stesse norme prescritte per le sabbie.
In base al R.D. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, la ghiaia deve essere ad elementi puliti di materiale calcareo o siliceo, bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili, terrose, organiche o comunque dannose.
La ghiaia deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario per eliminare le materie nocive.
Qualora invece della ghiaia si adoperi pietrisco questo deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, durissima, silicea o calcarea pura e di alta resistenza alle sollecitazioni meccaniche, esente da materie terrose, sabbiose e, comunque, eterogenee, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni indicate per la ghiaia.
Il pietrisco deve essere lavato con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.
Le dimensioni degli elementi costituenti ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro:

- di 5 cm se si tratta di lavori di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- di 4 cm se si tratta di volti di getto;
- di 3 cm se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde in un centimetro di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato ed a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.
Se il cemento adoperato è alluminoso, è consentito anche l'uso di roccia gessosa, quando l'approvvigionamento d'altro tipo risulti particolarmente difficile e si tratti di roccia compatta, non geliva e di resistenza accertata.

Malte, calcestruzzi e conglomerati

In base al D.M. 3 giugno 1968 le proporzioni in peso sono le seguenti: una parte di cemento, tre parti di sabbia composita perfettamente secca e mezza parte di acqua (rapporto acqua: legante 0,5).
Il legante, la sabbia, l'acqua, l'ambiente di prova e gli apparecchi debbono essere ad una temperatura di 20 ± 2°C.
L'umidità relativa dell'aria dell'ambiente di prova non deve essere inferiore al 75%.
Ogni impasto, sufficiente alla confezione di tre provini, è composto di:

450 g di legante
225 g di acqua
1350 g di sabbia.

Le pesate dei materiali si fanno con una precisione di ± 0,5%.
In base al D.M. 9 gennaio 1996 - Allegato 1, la distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.
Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.
Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.
L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.
Per quanto applicabile e non in contrasto con le presenti norme si potrà fare utile riferimento alla norma UNI 9858 (maggio 1991).
In particolare, i quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

a) Malta comune.
Calce spenta in pasta 0,25/0,40 m^3
Sabbia 0,85/1,00 m^3

b) Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo).
Calce spenta in pasta 0,20/0,40 m^3
Sabbia 0,90/1,00 m^3

c) Malta comune per intonaco civile (Stabilitura).
Calce spenta in pasta 0,35/0,4 m^3
Sabbia vagliata 0,800 m^3

d) Malta grossa di pozzolana.
Calce spenta in pasta 0,22 m^3
Pozzolana grezza 1,10 m^3

e) Malta mezzana di pozzolana.
Calce spenta in pasta 0,25 m^3
Pozzolana vagliata 1,10 m^3

f) Malta fina di pozzolana.
Calce spenta in pasta 0,28 m^3

g) Malta idraulica.
Calce idraulica da 3 a 5 q
Sabbia 0,90 m^3

h) Malta bastarda.
Malta di cui alle lettere a), b), g) 1,00 m^3
Aggiornamento cementizio a lenta presa 1,50 q

i) Malta cementizia forte.
Cemento idraulico normale da 3 a 6 q
Sabbia 1,00 m^3

l) Malta cementizia debole.
Agglomerato cementizio a lenta presa da 2,5 a 4 q
Sabbia 1,00 m^3

m) Malta cementizia per intonaci.
Agglomerato cementizio a lenta presa 6,00 q

Sabbia 1,00 m^3

n) Malta fine per intonaci.
Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo straccio fino

o) Malta per stucchi.
Calce spenta in pasta 0,45 m^3
Polvere di marmo 0,90 m^3

p) Calcestruzzo idraulico di pozzolana.
Calce comune 0,15 m^3
Pozzolana 0,40 m^3
Pietrisco o ghiaia 0,80 m^3

q) Calcestruzzo in malta idraulica.
Calce idraulica da 1,5 a 3 q
Sabbia 0,40 m^3
Pietrisco o ghiaia 0,80 m^3

r) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi.
Cemento da 1,5 a 2,5 q
Sabbia 0,40 m^3
Pietrisco o ghiaia 0,80 m^3

s) Conglomerato cementizio per strutture sottili.
Cemento da 3 a 3,5 q
Sabbia 0,40 m^3
Pietrisco o ghiaia 0,80 m^3

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse, della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori, che l'Impresa sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.
La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.
L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.
In riferimento al D.M. 3 giugno 1968, la preparazione della malta normale viene fatta in un miscelatore con comando elettrico, costituito essenzialmente:

- da un recipiente in acciaio inossidabile della capacità di litri 4,7, fornito di mezzi mediante i quali possa essere fissato rigidamente al telaio del miscelatore durante il processo di miscelazione;
- da una paletta mescolatrice, che gira sul suo asse, mentre è azionata in un movimento planetario attorno all'asse del recipiente.

Le velocità di rotazione debbono essere quelle indicate nella tabella seguente:

VELOCITÀ	PALETTA MESCOLATRICE giri/minuto	MOVIMENTO PLANETARIO giri/minuto

Bassa	140 ± 5	65 ± 5
Alta	285 ± 10	125 ± 10

I sensi di rotazione della paletta e del planetario sono opposti ed il rapporto tra le due velocità di rotazione non deve essere un numero intero.
Per rendere agevole l'introduzione dei materiali costituenti l'impasto, sono inoltre da rispettare le distanze minime indicate tra il bordo del recipiente, quando è applicato ed in posizione di lavoro, e le parti dell'apparecchio ad esso vicine.
L'operazione di miscelazione va condotta seguendo questa procedura:

- si versa l'acqua nel recipiente;
- si aggiunge il legante;
- si avvia il miscelatore a bassa velocità;
- dopo 30 secondi si aggiunge gradualmente la sabbia, completando l'operazione in 30 secondi;
- si porta il miscelatore ad alta velocità, continuando la miscelazione per 30 secondi;
- si arresta il miscelatore per 1 minuto e 30 secondi.

Durante i primi 15 secondi, tutta la malta aderente alla parete viene tolta mediante una spatola di gomma e raccolta al centro del recipiente. Il recipiente rimane quindi coperto per 1 minuto e 15 secondi – si miscela ad alta velocità per 1 minuto.
I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.
Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.
Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 26 marzo 1980 - D.M. 27 luglio 1985 e successive modifiche ed integrazioni.
Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

PRESCRIZIONI SPECIFICHE RELATIVE ALLE SINGOLE LAVORAZIONI PREVISTE PER L'APPALTO

Si riportano di seguito le prescrizioni relative alla qualità dei materiali da utilizzare e delle modalità esecutive nell'esecuzione delle principali lavorazioni previste per l'appalto.

2.7 Categoria A – Opere Preliminari

Demolizioni

Le opere di demolizione dovranno essere sempre eseguite in sicurezza secondo le prescrizioni della DL e del Coordinatore della Sicurezza, come specificamente prescritto nel collegato Piano di Sicurezza e Coordinamento.
Sono previste demolizioni di tramezzature interne, prive di rilevanza strutturale, pavimenti e relativi massetti di sottofondo.
Le demolizioni computate comprendono i seguenti oneri:

- per puntellature, ed armature di qualsiasi importanza e genere, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per l'accatastamento e il trasporto a discarica dei materiali (dove non sia previsto il pagamento con voce a parte) compresi gli oneri per lo smaltimento del materiale;
- ogni onere per il ripristino della continuità muraria nei punti di innesto delle strutture;
- per l'eventuale accatastamento, protezione e riutilizzo del materiale su disposizione della DL;
- per la pulizia del fabbricato;
- per l'adozione di ogni sistema di sicurezza;

2.8 Categoria B – Scavi E Rinterri

Scavi

Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al DM 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.
Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
È sempre compreso:

- ogni onere necessario al tracciamento planimetrico del fabbricato, al picchettamento dell'area di scavo, all'identificazione dei tracciati in loco mediante picchetti, modine, calce spenta...;
- ogni onere necessario al tracciamento altimetrico del fabbricato con realizzazione di stabile caposaldo inamovibile quale riferimento e identificazione delle quote di realizzazione mediante picchetti;
- l'identificazione preliminare degli eventuali sottoservizi presenti nell'area e la loro identificazione e segnalazione al personale anche secondo le indicazioni del Piano di Sicurezza;
- il decespugliamento preliminare dell'area, l'eliminazione degli arbusti e lo spostamento delle piante con messa a dimora nell'ambito del cantiere o nelle immediate adiacenze dello stesso;
- l'utilizzo di mezzi meccanici adeguati secondo dimensione e potenza;
- l'assistenza di operatore a mano;
- la profilatura delle pareti;

- il carico e il trasporto a rifiuto del materiale di risulta;
- la rimozione di trovanti in pietra o muratura;
- la rimozione dei sottoservizi esistenti e di quant'altro interferente con lo scavo da realizzarsi (condotte, tubazioni, pozzetti, fondazioni, muri ecc.);
- la realizzazione di sbadacchiature, paratie e simili;
- ogni opera provvisionale atta ad assicurare la stabilità delle sovrastanti strutture e manufatti esistenti,
- gli aggottamenti e l'eliminazione delle acque di falda, delle acque superficiali e piovane.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.
Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.
La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.
Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del comma 3, dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto (Decreto Ministero LP 19 aprile 2000 n. 145).

Scavi di sbancamento
Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.
Per tale tipologia di intervento valgono le prescrizioni di cui al punto precedente

Scavi a sezione obbligata per posa impianti ed eventuali opere di fondazione
Per scavi necessari per la posi di polifore e di eventuali fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.
In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.
Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.
Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.
L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori.
Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Rinterri

I rinterri devono avvenire per strati successivi pari a 30-40 cm. posti in opera a seguito di bagnatura e di costipazione meccanica con vibrofinitrice vibrante e rullo.
Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempirei vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.
Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.
Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.
Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.
Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.
Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.
È vietato di addossare terrapieni a opere di fresca costruzione.
Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.
È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.
L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.
La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

Sottofondi in materiale inerte stabilizzato

I riempimenti in inerte a secco dovranno essere formati da misto di cava corretto (stabilizzato) a granulometria variabile.
Il materiale stabilizzato è collocarsi in opera su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.
È da ritenersi compensato dal prezzo offerto ogni onere di fornitura, scarico, costipazione meccanica a strati con spessore idoneo, rullatura, innaffiamento a strati successivi.
La valutazione avverrà per unità di volume. Le quantità da contabilizzare verranno determinate geometricamente moltiplicando l'area del fondo del cavo per l'altezza del riempimento.
I riempimenti dovranno essere realizzati secondo le quote altimetriche previste dal progetto in base allo spessore della pavimentazione da posare – quote verificate a seguito di tracciamento definitivo o fornite dalla DL.
Per le specifiche di accettazione del materiale inerte da utilizzare per la realizzazione di soffondi di solette, massetti e fondazioni in c.a. si rimanda a quanto riportato all'interno del dell'articolo "materie prime – inerti".

2.9 Categoria C – Strutture Gettate In Opera

Strutture in cemento armato

Norme generali di qualità e provenienza dei materiali

Per l'accettazione dei materiali ad uso strutturale si rimanda al Capitolo 11 del DM. 17/01/2018 s.m.i. per la definizione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni".
I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui alla norma UNI EN206-1 e al DM 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.
Oltre a quanto specificato all'interno dell'articolo "materie prime" dovranno essere rispettate le presenti ulteriori prescrizioni:

Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, priva di materie terrose (particolarmente solfati e cloruri) e comunque non aggressiva. Nei casi dubbi l'Impresa provvederà a far eseguire una regolar e analisi preventiva. Per gli impasti di conglomerato cementizio si dovrà comunque fare riferimento alle prescrizioni di cui al cap. 11 del D.M. 17/01/2018.

Leganti idraulici

Per i leganti idraulici debbono essere rispettate tutte le norme stabilite dalla legge 26.5.1965 n. 595: Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici. Essi dovranno essere approvvigionati in relazione alle occorrenze, con un anticipo tale, tuttavia rispetto alla data del loro impiego, da consentire l'effettuazione di tutte le prove prescritte presso i Laboratori stabiliti dalla Direzione Lavori, e ciò indipendentemente dalle indicazioni riportate sui contenitori, loro sigilli e cartelli che la legge prescrive. Le disposizioni che dovessero essere impartite dalla Direzione stessa in relazione all'esito delle prove – sia quanto alle modalità d'uso del materiale, sia per l'eventuale suo allontanamento e sostituzione con altro migliore - sono obbligatorie per l'Appaltatore, che dovrà tempestivamente eseguirle.
L'Appaltatore non potrà richiede alcun compenso e accampare alcuna pretesa per i ritardi e le sospensioni che potessero subire i lavori in attesa o in conseguenza dei risultati prove.
Oltre alle su estese norme generali e a quelle sopravvenute e comunque vigenti, valgono quelle particolari di seguito riportate.

Cementi

I requisiti di accettazione e le modalità' di prova dei cementi dovranno essere conformi alle norme richiamate al cap. 11 del D.M. 17/01/2018. Di ogni partita di cemento introdotta in

cantiere, o successivamente dall'Appaltatore asportata perché destinata ad altri lavori, o rifiutata all'atto dell'impiego, come di seguito previsto, dovrà' essere presa adeguata annotazione sul giornale dei lavori relativo alle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso.
Qualora i cementi vengano approvvigionati in sacchi, questi debbono essere conservati in locali coperti, asciutti e ben aerati, al riparo dal vento e dalla pioggia; essi saranno disposti su tavolati isolati dal suolo, in cataste di forma regolare non addossate alle pareti, che verranno inoltre ricoperte con teli impermeabili o fogli in materiale plastico.
I cementi che non vengano conservati secondo le modalità' prescritte, i cui contenitori risultino manomessi, o che comunque all'atto dell'impiego presentino grumi o altre alterazioni, dovranno essere senz'altro allontanati tempestivamente ad esclusive cure e spese dell'Appaltatore, restando la Stazione Appaltante estranea alle eventuali ragioni ed azioni che il medesimo potesse opporre al Fornitore.
Qualora i cementi vengano approvvigionati alla rifusa per il trasporto si impiegheranno appositi automezzi. Ferma la necessità dei documenti di accompagnamento prescritti dalle Norme vigenti, i contenitori impiegati per il trasporto dovranno avere ogni loro apertura chiusa con legame munito di sigillo recante un cartellino distintivo del prodotto, il tutto conformemente a quanto prescritto dalla legge stessa, al medesimo articolo, per le forniture in sacchi.
L'impiego di cementi alla rinfusa non potrà essere consentito qualora il cantiere non sia dotato di idonea attrezzatura per lo svuotamento dei contenitori di trasporto, di silos per lo stoccaggio e di bilance per la pesatura all'atto dell'impiego.

Agglomerati cementizi
Per la fornitura degli agglomerati cementizi si richiamano i requisiti di accettazione e le modalità di prova di cui alle prescrizioni del cap. 11 del D.M. 17/01/2018; per la loro conservazione in cantiere e l'accettazione all'atto dell'impiego, valgono le prescrizioni relative ai cementi riportate al precedente paragrafo 1).

Calci idrauliche
Le calci idrauliche in polvere dovranno essere fornite esclusivamente in sacchi; i loro requisiti di accettazione e le relative modalità di prova saranno conformi alle norme vigenti, mentre per la loro conservazione e accettazione all'atto dell'impiego valgono le norme stabilite per i cementi al precedente paragrafo.
Le calci idrauliche in zolle potranno essere utilizzate solo su espressa autorizzazione della Direzione Lavori. In tal caso dovranno essere approvvigionate in stretta correlazione ai fabbisogni, evitando la costituzione di scorte; esse verranno inoltre trasportate e conservate, anche in cantiere come prescritto dalla Normativa vigente. In ogni caso la calce che all'atto dell'impiego si presenti sfiorita, polverulenta o non perfettamente anidra sarà rifiutata.
Lo spegnimento, da effettuarsi negli appositi bagnoli, dovrà avvenire con adeguato anticipo rispetto al momento in cui occorre avere disponibile il grassello, tenendo anche conto del tempo occorrente all'idratazione delle zolle; la conservazione avverrà in vasche di muratura, disposte in serie rispetto ai bagnoli e depresse rispetto alla bocca di scarico degli stessi, curando tuttavia che l'impiego avvenga prima dell'inizio della presa, poiché tutto il prodotto che in tale momento non fosse stato ancora utilizzato dovrà essere gettato a rifiuto.

Inerti
Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice o armato dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia all'epoca dell'esecuzione dei lavori. In ogni caso deve essere rispettato quanto prescritto al cap. 11 del D.M. 17/01/2018 La granulometria degli aggregati litici degli impasti potrà essere espressamente prescritta dalla Direzione Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di messa in opera dei conglomerati, e l'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche per ogni lavoro.
Sabbia naturale

La sabbia naturale per le malte e per i calcestruzzi sarà' delle migliori cave, di natura silicea, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, scevra da terra, da materie organiche o altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, essa dovrà essere lavata e, a richiesta della Direzione Lavori, vagliata o stacciata, a seconda dei casi, essendo tutti gli oneri relativi già remunerati dai prezzi d'Elenco; essa dovrà avere grana adeguata agli impieghi cui deve essere destinata: precisamente, salvo le migliori prescrizioni di legge in materia di opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, dovrà' passare attraverso ad un setaccio con magli del lato di millimetri:

- due e mezzo, per malte da muratura in laterizio o pietra da taglio
- uno, per malte da intonachi.

Ghiaia, ghiaietto e ghiaiettino

La ghiaia, il ghiaietto ed il ghiaiettino saranno silicei, di dimensioni ben assortite, esenti da sabbia, terra ed altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, questi materiali dovranno essere accuratamente lavati e, occorrendo, vagliati.
Quanto alle dimensioni si stabilisce:

- che la ghiaia passi attraverso griglie con maglie da cm. 5 e sia trattenuta da griglie con maglie da cm. 2.5;
- che per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di cm. 2.5 e cm. 1;
- che per il ghiaiettino le griglie abbiano maglie rispettivamente di cm. 1 e mm. 4.

Inerti di frantumazione

Dovranno essere ricavati da rocce non gelive o alterate in superfici il più possibili omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili.
Qualora la roccia provenga da cave nuove, non accreditate da esperienza specifica, e che natura e formazione non presentino caratteristiche di sicuro affidamento, la Direzione Lavori potrà prescrivere che vengano effettuate prove di compressione e di gelività sui campioni che siano significativi ai fini della coltivazione della cava. Quando non sia possibile disporre di cave, potrà essere consentita, per la formazione degli inerti, l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempre che siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea. In ogni caso, gli inerti da frantumazione dovranno essere esenti da impurità o materie polverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assortite.

Acciaio di armatura

L'acciaio tondo in barre ad aderenza migliorata per c.a. dovrà essere conforme alle prescrizioni di cui ai capitoli 4 e 11 del D.M. 17/01/2018 e successive modifiche ed integrazioni.

Ferme restando l'applicazione delle disposizioni legislative che fissano le norme e condizioni per le prove e l'accettazione dei materiali ferrosi, per le prove meccaniche e tecnologiche dei materiali metallici saranno rispettate le norme di unificazione vigenti.
In mancanza di particolari prescrizioni i materiali devono essere della migliore qualità esistente in commercio; essi devono provenire da primarie fabbriche che diano garanzia di costanza di qualità e produzione.
I materiali possono essere approvvigionati presso località e fabbriche che l'Appaltatore ritiene di sua convenienza purché corrispondano ai requisiti di cui sopra. L'Appaltatore dovrà informare l'Appaltante dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati affinché, prima che ne venga iniziata la lavorazione, l'Appaltante stesso possa disporre i preliminari esami e verifiche dei materiali medesimi ed il prelevamento dei campioni per l'effettuazione delle prove di qualità e resistenza.
È riservata all'Appaltante la facoltà di disporre e far effettuare visite, esami e prove negli stabilimenti. Le suddette visite, verifiche e prove, le cui spese tutte sono a carico dell'Appaltatore, dovranno essere effettuate secondo le norme vigenti.
Dai risultati delle prove dovrà essere redatto regolare verbale in contradditorio tra il Direttore Lavori e l'Appaltatore, o loro rappresentanti.

Nel caso di esito sfavorevole delle prove sopra indicate, l'Appaltante potrà rifiutare in tutto o in parte i materiali predisposti o approvvigionati, senza che l'Appaltatore possa pretendere indennizzo alcuno o proroga ai termini di esecuzione e di consegna.

Materiali per il conglomerato cementizio
Cemento
Si fa riferimento prioritario e specifico alle prescrizioni di cui al cap. 11 del D.M. 17/01/2018e alle Norme e Raccomandazioni tecniche in esso riportate. I cementi potranno essere normali, ad alta resistenza, ad alta resistenza e rapido indurimento.
Nella confezione dei conglomerati sono ammessi:
- cemento tipo III;
- cemento tipo IV;
- sono ammessi inoltre i cementi di tipo I II e V con tenore di alluminato (C3Al) < 5% chela cementeria, dovrà garantire specificando il metodo di misura, a condizione che il rapporto acqua cemento sia inferiore dello 0,05 rispetto a quello prescritto per i cementi di tipo III e IV e che la resistenza effettiva del conglomerato risulti superiore di almeno 5 MPa rispetto a quella richiesta per i conglomerati confezionati con cementi di tipo III e IV. I maggiori oneri per la sostituzione del cemento sono a carico dell'Impresa.
L'Impresa dovrà approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzie di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura. La qualità del cemento dovrà essere garantita e controllata dall'istituto ICITE CNR e dal relativo marchio.
A cura e spese dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, dovranno essere verificate presso un Laboratorio ufficiale le resistenze meccaniche ed i requisiti chimici e fisici del cemento secondo le norme di cui alla Legge 26-5-1965 n. 595, D.M. 3-6-1968 e D.M. 13/9/1993 (per cementi sfusi prelievo di un campione ogni 250 tonn. o frazione).
Ad ogni carico di cemento giunto in cantiere, l'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori, copia fotostatica del Documento di Trasporto ed il certificato d'origine prodotto dalla cementeria, attestante la conformità alle vigenti norme sulle caratteristiche del legante.
Copia di tutti i certificati di prova sarà custodita dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.
E' facoltà della Direzione Lavori richiedere la ripetizione delle prove su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle caratteristiche del cemento, dovuto ad una causa qualsiasi.
E' vietato l'uso di cementi diversi per l'esecuzione di ogni singola opera o elemento costruttivo; ciascun silo del cantiere o della centrale di betonaggio sarà destinato a contenere cemento di un unico tipo, unica classe ed unica provenienza, ed a tale scopo chiaramente identificato. E' ammesso l'impiego di cementi speciali rispondenti ai requisiti suddetti ed alle prescrizioni delle presenti Norme, atti al confezionamento di conglomerati cementizi fluidi e superfluidi a basso rapporto a/c senza additivazione in fase di betonaggio.

Aggregati
Si fa riferimento prioritario e specifico alle prescrizioni di cui al cap. 11 del D.M. 17/01/2018 e alle Norme e Raccomandazioni tecniche in esso riportate.
Per tutti i tipi di conglomerato cementizio dovranno essere impiegati esclusivamente gli aggregati della categoria A di cui alla Norma UNI 8520 parte 2a aventi caratteristiche nei limiti di accettazione della Norma medesima.
Dovranno essere costituiti da elementi non gelivi, privi di parti friabili e polverulente oscistose, argilla e sostanze organiche; non dovranno contenere minerali pericolosi: pirite, marcasite, pirrotina, gesso e solfati solubili (per questi ultimi si veda la tabella 15 A).A cura e spese dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, dovrà essere accertata, mediante esame mineralogico (UNI 8520 parte 4) presso un Laboratorio ufficiale, l'assenza dei minerali indesiderati suddetti e di forme di silice reattiva verso gli alcali del cemento (opale, calcedonio, tridimite, cristobalite, quarzo cristallino in stato di alterazione o tensione, selce, vetri vulcanici, ossidiane), per ciascuna delle cave di provenienza dei materiali.

Copia della relativa documentazione dovrà essere custodita dalla Direzione Lavori e dall'Impresa. Ove fosse presente silice reattiva si procederà all'esecuzione delle prove della Norma UNI 8520 parte 22, punto 3, con la successione e l'interpretazione ivi descritte.
Nella tabella 15 A sono riepilogate alcune delle principali prove cui devono essere sottoposti gli aggregati, con l'indicazione delle norme di riferimento, delle tolleranze di accettabilità e della frequenza.
Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie aventi un coefficiente di forma e terminato secondo UNI 8520 parte 18, minore di 0,15 (per un D max fino a 32 mm) e minore di 0,12 (per un D max fino a 64 mm).
Controlli in tal senso sono richiesti con frequenza di una prova ogni 5000 mc impiegati. La curva granulometrica delle miscele di aggregato per conglomerato cementizio dovrà essere tale da ottenere il massimo peso specifico del conglomerato cementizio a parità di dosaggio di cemento e di lavorabilità dell'impasto e dovrà permettere di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.) che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, ecc.).
La curva granulometrica dovrà risultare costantemente compresa nel fuso granulometrico approvato dalla Direzione Lavori e dovrà essere verificata ogni 1000 m³ di aggregati impiegati.
Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno dell'essudazione (bleeding) nel conglomerato cementizio.
All'impianto di betonaggio gli aggregati dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature; la più fine non dovrà contenere più del 15% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadrata da 5 mm. di lato.
Le singole pezzature non dovranno contenere sottoclassi in misura superiore al 15% e sovraclassi in misura superiore al 10% della pezzatura stessa.
La dimensione massima (D max) dell'aggregato deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto; dovrà pertanto risultare:
- minore di 0,25 volte la dimensione minima delle strutture;
- minore della spaziatura minima tra le barre di armatura, diminuita di 5 mm;
- minore dello spessore del copriferro.
- Per realizzare conglomerati cementizi per strati coibenti, colmature di solai di copertura, ecc., si dovrà utilizzare come aggregato, un metro cubo di argilla espansa
per ogni 200 kg di cemento.

Acqua di impasto
Si fa riferimento prioritario e specifico alle prescrizioni di cui al cap. 11 del D.M. 17/01/2018
e alle Norme e Raccomandazioni tecniche in esso riportate. Proverrà da fonti ben definite che diano acqua rispondente alle caratteristiche specificate all'Art. 2.
Sono ammesse come acqua di impasto per i conglomerati cementizi l'acqua potabile e le acque naturali rispondenti ai requisiti di seguito riportati. Sono escluse le acque provenienti da scarichi (industriali, ecc.).
L'acqua di impasto dovrà avere un contenuto in sali disciolti inferiore a 1g per litro. In merito al contenuto di ione cloruro nell'acqua per i manufatti in cemento armato normale o precompresso, si dovrà tener conto dei limiti previsti della Norma UNI 8981 parte 5 per il contenuto totale di tale ione.
La quantità di materiale inorganico in sospensione dovrà essere inferiore a 2 g/l; la quantità di sostanze organiche (COD) inferiore a 0,1 g/l.
L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità prescritta in relazione al tipo di conglomerato cementizio, tenendo conto dell'acqua contenuta negli aggregati, (si faccia riferimento alla condizione "satura a superficie asciutta" della Norma UNI 8520 parte 5).

Classi dei calcestruzzi
Ai fini delle presenti Norme Tecniche di Appalto, le classi che di resistenza caratteristica cubica del conglomerato cementizio a ventotto giorni di maturazione, espresse in Mpa. Analogamente devono essere rispettate le classi di consistenza e di esposizione del conglomerato cementizio riferite alla norma UNI 9858, previste negli elaborati progettuali.

Qualifica preliminare dei conglomerati cementizi

L'Impresa è tenuta all'osservanza della Legge 5-11-1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" nonché delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'Art. 21 della predetta legge (attualmente D.M. 17/01/2018).

L'Impresa, sulla scorta delle prescrizioni contenute nei progetti esecutivi delle opere in conglomerato cementizio semplice e armato (normale e precompresso), relativamente a caratteristiche e prestazioni dei conglomerati cementizi stessi, avuto particolare riferimento a:

- resistenza caratteristica a compressione Rck;
- durabilità delle opere;
- lavorabilità (abbassamento al cono di ABRAMS UNI 9418/89);
- diametro massimo dell'aggregato (UNI 8520);
- tipi di cemento e dosaggi minimi ammessi;
- resistenza a trazione per flessione secondo UNI 6133/83;
- resistenza a compressione sui monconi dei provini rotti per flessione (UNI 6134);
- resistenza a trazione indiretta (UNI 6135);
- modulo elastico secante a compressione (UNI 6556);
- contenuto d'aria del conglomerato cementizio fresco (UNI 6395);
- ritiro idraulico (UNI 6555);
- resistenza ai cicli di gelo-disgelo (UNI 7087);
- impermeabilità (ISO DIS 7032) (DIN 1048);
- accorgimenti da adottare in caso di lavorazioni da eseguirsi in presenza di temperature rigide (al di sotto di 278 K);
- in caso di maturazione accelerata a vapore (descrizione del ciclo termico e descrizione dell'impianto che l'Impresa intenderà utilizzare);
- dovrà qualificare i materiali e gli impasti in tempo utile prima dell'inizio dei lavori, sottoponendo all'esame della Direzione Lavori:

a) i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;

b) la caratterizzazione granulometrica degli aggregati;

c) il tipo e il dosaggio del cemento, il rapporto acqua/cemento, lo studio della composizione granulometrica degli aggregati, il tipo e il dosaggio degli additivi che intende usare, il contenuto di aria inglobata, il valore previsto della consistenza misurata con il cono di Abrams, per ogni tipo e classe di conglomerato cementizio;

d) la caratteristica dell'impianto di confezionamento ed i sistemi di trasporto, di getto e di maturazione;

e) i risultati delle prove preliminari di resistenza meccanica sui cubetti di conglomerato cementizio, da eseguire con le modalità più avanti descritte;

f) lo studio dei conglomerati cementizi ai fini della durabilità, eseguito secondo quanto precisato successivamente;

g) i progetti delle opere provvisorie e provvisionali (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).

La Direzione Lavori autorizzerà l'inizio dei getti di conglomerato cementizio solo dopo aver esaminato ed approvato la documentazione per la qualifica dei materiali e degli impasti di conglomerato cementizio e dopo aver effettuato, in contraddittorio con l'Impresa, impasti di prova del conglomerato cementizio per la verifica dei requisiti.

Dette prove saranno eseguite sui campioni confezionati in conformità a quanto proposto dall'Impresa ai punti a), b), c), e f).

I laboratori, il numero dei campioni e le modalità di prova saranno quelli indicati dalla Direzione Lavori, tutti gli oneri relativi saranno a carico dell'Impresa. Caratteristiche dei materiali e composizione degli impasti, definite in sede di qualifica, non possono essere modificati in corso d'opera salvo autorizzazione scritta della Direzione Lavori.

Qualora si prevedesse una variazione dei materiali, la procedura di qualifica dovrà essere ripetuta.

Qualora l'Impresa impieghi conglomerato cementizio preconfezionato pronto all'uso, per il quale si richiama la norma UNI 9858/91, le prescrizioni sulla qualificazione dei materiali, la composizione degli impasti e le modalità di prova, dovranno essere comunque rispettate.
Si puntualizza che per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio dovrà essere impiegato esclusivamente "conglomerato cementizio a prestazione garantita" secondo la Norma UNI 9858.

Controlli in corso d'opera
La Direzione Lavori eseguirà controlli periodici in corso d'opera per verificare la corrispondenza tra le caratteristiche dei materiali e degli impasti impiegati e quelle definite in sede di qualifica.

Resistenza e durevolezza dei calcestruzzi
Per ciascuna determinazione in corso d'opera delle resistenze caratteristiche a compressione dei calcestruzzi dovranno essere eseguite due serie di prelievi da effettuarsi
in conformità alle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5-11-1971 (D.M. 17/01/2018 attualmente in vigore).
Si fa quindi riferimento prioritario e specifico alle prescrizioni di cui al cap. 11 del D.M. 17/01/2018 e alle Norme e Raccomandazioni tecniche in esso riportate.
I prelievi, eseguiti in contraddittorio con l'Impresa, verranno effettuati separatamente per ogni opera e per ogni classe di conglomerato cementizio previsti negli elaborati progettuali. Di tali operazioni, eseguite a cura e spese dell'Impresa, e sotto il controllo della Direzione Lavori, secondo le Norme UNI vigenti, verranno redatti appositi verbali numerati progressivamente e controfirmati dalle parti.
I provini, contraddistinti col numero progressivo del relativo verbale di prelievo, verranno custoditi a cura e spese dell'Impresa in locali ritenuti idonei dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firma del Direttore dei Lavori, o di persona di sua fiducia da lui incaricata e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire la autenticità e la corretta stagionatura.
Con i provini della prima serie di prelievi, verranno effettuate presso i Laboratori della Direzione Lavori, alla presenza dell'Impresa, le prove atte a determinare le resistenze caratteristiche alle differenti epoche di stagionatura secondo le disposizioni che al riguardo saranno impartite dalla Direzione Lavori.
Nel caso che la resistenza caratteristica (Rck) ricavata dalle prove della prima serie di prelievi, risultasse essere inferiore a quella prevista, la Direzione Lavori, nell'attesa dei risultati ufficiali, potrà a suo insindacabile giudizio ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata senza che l'Impresa possa accampare per questo alcun diritto.
I provini della seconda serie di prelievi dovranno essere sottoposti a prove presso Laboratori ufficiali; per i conglomerati cementizi no armati o debolmente armati (fino ad un massimo di 30kg/m3 di acciaio), si adotteranno le modalità e frequenze di prova previste per i conglomerati cementizi armati.
Se dalle prove eseguite presso Laboratori ufficiali, sui provini della seconda serie di prelievi risultasse un valore (Rck) inferiore di non più del 10% rispetto a quello della classe indicata negli elaborati progettuali, la Direzione Lavori, d'intesa con il Progettista, effettuerà una determinazione sperimentale della resistenza meccanica del conglomerato cementizio in opera e successivamente una verifica della sicurezza.
Nel caso che tale verifica dia esito positivo, il conglomerato cementizio verrà accettato, ma verrà applicata una penale.
Qualora, poi, la resistenza caratteristica risultasse minore di quella richiesta di più del 10%, l'Impresa sarà tenuta, a sua totale cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dal Progettista.
Nulla sarà dovuto all'Impresa se la resistenza (Rck) risulterà maggiore a quella indicata negli elaborati progettuali.

Durabilità dei conglomerati cementizi
Si fa riferimento prioritario e specifico alle prescrizioni di cui al cap. 11 del D.M. 17/01/2018 e alle Norme e Raccomandazioni tecniche in esso riportate.
La durabilità delle opere in conglomerato cementizio è definita dalla capacità di mantenere nel tempo, entro limiti accettabili per le esigenze di esercizio, i valori delle caratteristiche funzionali in presenza di cause di degradazione.
Le cause di degradazione più frequenti sono i fenomeni di corrosione delle armature, i cicli di gelo –disgelo, l'attacco di acque aggressive di varia natura e la presenza di solfati e di cloruri.
La degradazione va prevenuta applicando nelle fasi di progettazione e di esecuzione le Norme UNI di riferimento.
La Direzione Lavori, d'intesa con il Progettista (che dovrà documentare nel progetto delle opere l'adozione delle istruzioni di cui alla Norma UNI EN 206) e con l'Impresa, verificherà in fase di qualifica dei materiali e degli impasti l'efficacia dei provvedimenti da adottare in base alle suddette Norme UNI.
Devesi tenere conto infatti che la durabilità si ottiene mediante l'impiego di conglomerato cementizio poco permeabile, eventualmente aerato, a basso rapporto a/c di elevata lavorabilità, con adeguato dosaggio di cemento del tipo idoneo, mediante compattazione adeguata, rispettando i limiti del tenore di ione cloruro totale nel conglomerato cementizio e curando scrupolosamente la stagionatura.
Oltre all'impiego di tale conglomerato cementizio riveste fondamentale importanza anche lo spessore del copriferro e la eventuale presenza di fessurazioni dei manufatti.

Acqua
Dovrà essere dolce, limpida, priva di materie terrose (particolarmente solfati e cloruri) e comunque non aggressiva. Nei casi dubbi l'Impresa provvederà a far eseguire una regolar e analisi preventiva. Per gli impasti di conglomerato cementizio si dovrà comunque fare riferimento alle prescrizioni di cui al cap. 11 del D.M. 17/01/2018.

Realizzazione di "betoncino armato"
Sotto il profilo strutturale si è scelto di impiegare un "betoncino armato". Tale strato verrà applicato alle murature piene esistenti previa demolizione dell'attuale intonaco e rivestimenti in cotto, accurata pulizia delle superficie e ristilature dei giunti. Verranno poi praticate delle perforazioni, con passo 40 cm, per l'introduzione di connettori in acciaio ø 12 mm, foro intasata con resina epossidica previa eliminazione di polvere e materiali decoesi, a cui verranno vincolati fogli di rete elettrosaldata maglia 20x20 cm ø 8 mm. Si procederà poi con la stesura del "betoncino" a base di malta cementizia per uno spessore netto alla compenetrazione della muratura di 5 cm. In alcuni maschi murari la lavorazioni verrà prevista per entrambe le facce, ovvero anche per quella interna. Per garantire la continuità dello strato di "betoncino" si avranno deli elementi di collegamento che attraverseranno le discontinuità presenti. Nella facciata principale sono presenti delle lesene che verranno perforate per passaggio di ferri di armatura, stesso diametro dei connettori ø 12 mm, opportunamente ancorate con resine epossidiche. Lo stesso avverrà ove il "betoncino" sarà presente anche nella faccia interna per garantire l'inghisaggio con il solaio interpiano, posta fra piano ammezzato e primo. Si prevede pertanto la demolizione di una fascia di pavimentazione e massetto sottostante fino a giungere alla cappa del solaio in latero cemento. Si opereranno poi delle perforazioni per l'inserimento di barre ø 12 mm, anche in questo caso si prevede l'intasamento del foro con resina apposita. A compensazione di tali lavorazioni nella computazione si opererà secondo il principio di "vuoto per pieno" non detraendo l'ingombro delle lesene e lo spessore del solaio attraversati dalle barre di ripresa, in tutto come da elaborati specifici.

Norme generali di esecuzione

Betoncino armato
La lavorazione sarà pertanto composta dalle seguenti operazioni:

Scrostamento di intonaco interno od esterno, ove il betoncino sarà presente anche sulla facciata interna delle murature da trattare,, di qualsiasi tipo, sia rustico che civile. Compresi i piani di lavoro, l'umidificazione, la scrostatura fino al vivo della muratura; la spazzolatura finale, il lavaggio e la pulizia della superficie scrostata; la movimentazione delle macerie nell'ambito del cantiere; il carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Esclusi gli oneri di smaltimento - in buono stato di conservazione. Compresi oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904) presso impianto di recupero autorizzato
Ripristino di stuccatura dei giunti delle murature caotiche o incoerenti eseguito con idonea malta rispondente, se del caso, alle caratteristiche di quella originale. Compresi: piani di lavoro interni, l'accurata scarnitura dei giunti, la spazzolatura, l'applicazione della malta, la ripassatura finale con straccio umido, la pulizia per la messa in vista del paramento murario.
Perforazioni su murature in mattoni pieni, pietrame o miste eseguite con idonea attrezzatura a sola rotazione a velocità ridotta, a qualsiasi altezza, profondità e giacitura, per spinottature, cuciture, legamenti murari, tirantature, iniezioni, canalizzazioni. Comprese assistenze murarie, opere provvisionali, piani di lavoro, apparecchi guida, pulizia del perforo, allontanamento macerie: - con diametro fino a 20 mm. Prima dell'inserimento delle barre si avrà cura di rimuovere polveri e materiali deceosi per garantire l'inghisaggio delle resine epossidiche.
Fornitura e posa in opera di Barre d'acciaio ad aderenza migliorata B450C per cuciture di strutture da consolidare, armatura di getti in calcestruzzo per sottomurazioni e collegamenti. Compresi: tagli a misura, sfridi, adattamenti, sagomatura, legature, saldature, la posa in opera. - Ø 12
La barre verranno rese solidali alla muratura mediante fissaggio chimico realizzato con resina a base epossidica, marcata CE per applicazioni in calcestruzzo fessurato e per Categoria di Prestazione Sismica C1, secondo il Documento di Valutazione Europea EOTA EAD 330499-00-0601 e Rapporti Tecnici EOTA TR 048 e EOTA TR 049 (oppure secondo la Linea Guida EOTA ETAG 001-5, Annesso A e Annesso E). La capacità portante del sistema è calcolata secondo le indicazioni della Norma FprEN 1992-4:2017 (oppure secondo la Linea Guida ETAG 001 - Annesso C e i Rapporti Tecnici EOTA TR 029 e EOTA TR 045 o la Specifica Tecnica CEN/TS 1992-4:2009). La resina epossidica sarà iniettabile fino a una temperatura del supporto minima di 0°C consentendo tempi di lavorabilità massimi di 150 minuti, con pistola in fori già predisposti, compresi piani di lavoro, esclusi i ferri da fissare, per ferri di diametro: - Ø 8
Ai barrotti verranno fissate maglia di rete elettrosaldata d'acciaio ad aderenza migliorata B450C utilizzabile per strutture in calcestruzzo armato in conformità a quanto previsto nelle "Norme tecniche per le costruzioni - paragrafo 11.3.2.8.1 - È ammesso l'impiego di acciai inossidabili di natura austenitica o austeno-ferritica, purché le caratteristiche meccaniche siano conformi alle prescrizioni relative agli acciai di cui al paragrafo 11.3.2.1, con l'avvertenza di sostituire al termine f t della Tab. 11.3.Ib, solo nel calcolo del rapporto f t / f y , il termine f 7% , tensione corrispondente ad un allungamento totale pari al 7%. La saldabilità di tali acciai va documentata attraverso prove di saldabilità certificate da un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 ed effettuate su campioni realizzati con gli specifici procedimenti di saldatura previsti dal fabbricante per l'utilizzo in cantiere o nei Centri di trasformazione.
Il consolidamento delle pareti verrò completato mediante la stesura di intonaco eseguito con malta cementizia a base di leganti idraulici ed aerei, inerti selezionati, fibre sintetiche, additivi antiritiro ed applicato su superfici già scrostate ed armate, per uno spessore minimo di 5 cm, finito a frattazzo. Esclusi: lo scrostamento dell'intonaco; i fori per l'alloggiamento di spinotti o staffe; l'armatura metallica ancorata alla parete con chiodature o legature. Compresi i piani di lavoro interni, esclusi i ponteggi esterni.

Opere in calcestruzzo armato
Sono compresi tutti gli oneri già previsti per l'esecuzione di opere in cemento armato quali:
- ogni onere necessario al tracciamento planoaltimetrico delle opere;
- la casseratura della opere
- il taglio e la sagomatura delle armature in acciaio;

- la posa in opera delle armature;
- l'eventuale pompaggio
- la battitura
- la saggiatura
- le eventuali vibrature
- la raccolta dei provini e ogni onere per lo svolgimento delle prove obbligatorie di laboratorio
- la cura superficiale della soletta/intonaco a staggia secondo le quote riportate in esecutivo
- ogni onere per la realizzazione delle predisposizioni impiantistiche mediante blocchi in polistirolo o elementi forati di laterizio.

Controlli sul conglomerato cementizio
Per i controlli si rimanda alle previsioni dell'articolo 11.1.5 del DM 14/09/2005 e D.M. 17/01/2018 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".
Per i controlli sull'impasto del calcestruzzo a fresco si farà riferimento alla norma UNI EN 12350.
Per i controlli sull'impasto del calcestruzzo indurito, a maturazione conclusa, si farà riferimento alla norma UNI EN 12390.
Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà inoltre a quanto previsto dall'allegato 2 del DM 9 gennaio 1996.
Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del DM 9 gennaio 1996.
La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.
Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 dell'allegato 2).
I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato Allegato 2.

Norme di esecuzione per il cemento armato normale
Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella Legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche del DM 9 gennaio 1996. In particolare:
Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.
Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.
Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.
Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:
- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compromessa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3

del DM 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.
La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 *cm* nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 *cm* nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 *cm* per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).
Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 *cm*.
Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 *cm*.
Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.
Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato
Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella Legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle Norme specifiche.

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

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

La lastra predalle è un pannello prefabbricato per solai costituito da una soletta in calcestruzzo nella quale vengono inseriti tralicci in acciaio distanziati tra loro con elementi di polistirolo espanso interposto.
Le lastre dovranno avere resistenze al fuoco adeguate alle indicazioni di progetto verificate in conformità al D.M. 16/02/2007. Il sistema costruttivo dovrà inoltre essere conforme alle indicazioni di cui al D.M. 14/02/1992 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" ed al D.M. 09/01/1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" D.M. Min. Infrastrutture 14/09/05 "Norme tecniche per le costruzioni", D.M. Min. 17/01/2018 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".
Le lastre potranno avere larghezze da 120 cm a 250 cm. Lo spessore della lastra dovrà essere adeguato alle esigenze costruttive, al sovraccarico ed alla destinazione d'uso.
Il getto di completamento avverrà in cantiere. La puntellatura e casseratura del solaio dovrà avvenire in conformità a quanto riportato nella scheda tecnica del produttore.
Le lastre dovranno essere alleggerite con un blocco in polistirene espanso sinterizzato a cella chiusa di densità massima 10 kg/m^3, autoestinguente.
In fase di getto è necessario:

- disporre banchine trasversali (rompitratta) per il puntellamento della soletta secondo l'interasse indicato (interasse rompitratta massimo 120 cm);
- evitare accumuli di calcestruzzo superiori allo spessore della caldana progettata;
- eseguire la posa in opera degli spezzoni rispettando le prescrizioni dei calcoli;

eseguire il getto integrativo per la formazione del solaio finito, senza soluzione di continuità tra la nervatura del solaio e la caldana, rispettando il posizionamento dell'armatura di ripartizione;
disporre i puntelli su terreno non cedevole.

Si prescrive, inoltre, di utilizzare una rete elettrosaldata almeno diametro 5 mm 20x20 quale ripartitore.

2.10 Categoria D - Massetti E Sottofondi

Massetti in cemento per pavimenti ceramici

Qualità e provenienza dei materiali

Per le caratteristiche dei leganti si rimanda a quanto specificato all'interno dell'articolo "materie prime"
I massetti dovranno essere realizzati mediante sabbia del brenta opportunamente miscelati a fibre di vetro antiritiro.
In presenza di impianto a pannelli radianti a pavimento si intende compresa la fornitura di additivo di tipo fluidificante che eviti la formazione di sacche d'aria ad alta inerzia termica all'interno dell'impasto. Per le caratteristiche tecniche di tale sostanza si rimanda alle ulteriori indicazioni contenute all'interno degli elaborati esecutivi degli impianti meccanici.

Modalità di esecuzione

Durante l'esecuzione si curerà la perfetta planarità della superficie, anche mediante lisciatura finale a frattazzo.
I massetti dovranno essere realizzati secondo le quote di progetto opportunamente verificate in sede di tracciamento finale e per l'eventuale realizzazione di piani inclinati (rampe di raccordo e scivoli)
In prossimità delle strutture perimetrali e in corrispondenza ai giunti strutturali dovrà essere posato un pannello in polistirene espanso a cellula chiuso quale giunto di dilatazione.

Per la posa di pavimenti sottili dovrà la finitura superficiale del massetto dovrà essere migliorata mediante rasatura con malta ultrafine ad alta adesione.

Rete per massetti

Al fine di contenere le cavillature, sempre possibili per spessori contenuti a causa di deformazioni e per fenomeni di ritiro, si potrà prevede la posa nel massetto in sabbia e cemento di rete zincata ø 2 mm.
Tali elementi sono forniti in fogli con maglia 20x20 cm da porre in opera nel massetto in sabbia e cemento. Gli elementi dovranno essere contenuti nello spossero dello stesso in posizione mediana, sono previsti e compresi eventuali distanziali in materiale polimerico, che fungano contemporaneamente da spessori di riferimento per la stesura del getto. Sono compreso tutti gli oneri per tagli e sfridi, sagomatura in corrispondenza del passaggio di impianti, la mano d'opera, i mezzi d'opera ed ogni altro onere per fornire l'opera finita a perfetta regola d'arte.

2.11 Categoria E - Murature

Murature in blocchi di laterizio

In corrispondenza dei ripristini murari, con chiusure di vani porta e/o creazione di nuove spalle, da eseguirsi nella ex casa del custode, potrà essere necessario introdurre limitate sezioni di muratura. Allo stato attuale si prevede di eseguire tali sezioni con opere "a secco". Nel caso per tali opere si impiegheranno i blocchi porizzati con caratteristiche portanti foratura >45%

elementi al grezzo 25x30x19 cm o in murature portanti in mattoni semipieni. I blocchi dovranno essere di buona cottura dello spessore al grezzo 12x12x24 cm.

- posa in opera: a fori orizzontali con giunti verticali sfalsati
- istruzioni generali per la posa in opera: giacitura a fori orizzontali, sfalsare i giunti verticali, strato di malta del giunto compreso tra mm 5 e mm 15, bagnatura dei blocchi prima dell'impiego.
- controllo sulle pareti in corso d'opera: l'integrità degli elementi, regolarità, gli allineamenti dopo la posa di ogni blocco, la verticalità del blocco posto in opera e del muro intero, l'orizzontalità del giunto di sovrapposizione.

La rispondenza della muratura ai valori sopraccitati dovrà risultare da idonea certificazione rilasciata dal produttore. La DL potrà richiedere specifiche prove di laboratorio prima di procedere all'accettazione definitiva del materiale. La muratura dovrà essere legata con malta di calce bastarda dosata con q.li 3 di cemento idraulico di tipo 325 per mc 1 di inerte selezionato (giunti di spessore compreso tra 5 e 15 mm.). Il legante dovrà permettere di garantire la resistenza richiesta dalla muratura rispondendo ai requisiti di cui al DM 20 novembre 1987.
Si intendono sempre compresi:

- la fornitura di architravi in c.a. o in latero cemento (quantità secondo lo spessore della muratura - tipologia dell'architrave in base alle prescrizioni progettuali o operative della DL),
- la realizzazione di centine
- il ritaglio dei blocchi per la formazione delle strombature, cavedi per impianti, spallature, lesene, sagome, cornici
- la realizzazione di idonee ammorsature alle murature esistenti;
- gli oneri per i ponteggi e i puntellamenti secondo le norme di sicurezza vigenti.

Qualità e provenienza dei materiali

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 e al D.M. 26 marzo 1980, allegato 7, ed alle norme U.N.I. vigenti (da 5628-65 a 5630-65; 5632-65, 5967-67, 8941/1-2-3 e 8942 parte seconda).
Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle delle norme UNI 8942.
Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato DM 20 novembre 1987.
Agli effetti del R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 si intendono per laterizi materiali artificiali da costruzione, formati di argilla, contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro, di carbonato di calcio, purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, pezzi che, dopo asciugamento, vengono esposti a giusta cottura in apposite fornaci.
I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione debbono nella massa essere scevri da sassolini e da altre impurità; avere facce lisce e spigoli regolari; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme; dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione;
asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco; avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.
Essi devono provenire dalle migliori fornaci, presentare cottura uniforme, essere di pasta compatta, omogenea, priva di noduli e di calcinaroli e non contorti.
Agli effetti delle presenti norme, i materiali laterizi si suddividono in:

a) materiali laterizi pieni, quali i mattoni ordinari, i mattoncini comuni e da pavimento, le pianelle per pavimentazione, ecc.;
b) materiali laterizi forati, quali i mattoni con due, quattro, sei, otto fori, le tavelle, i tavelloni, le

forme speciali per volterrane, per solai di struttura mista, ecc.;

I mattoni pieni e semipieni, i mattoni ed i blocchi forati per murature non devono contenere solfati alcalini solubili in quantità tale da dare all'analisi oltre lo 0.5 $^0/_{00}$ di anidride solforica (SO_3).

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 140 kg/cm^2.

I mattoni forati di tipo portante, le volterrane ed i tavelloni (UNI 2105 - 2107/42) dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 25 kg/cm^2 di superficie totale presunta.

I mattoni da impiegarsi per l'esecuzione di muratura a faccia vista, dovranno essere di prima scelta e fra i migliori esistenti sul mercato, non dovranno presentare imperfezioni o irregolarità di sorta nelle facce a vista, dovranno essere a spigoli vivi, retti e senza smussatura; dovranno avere colore uniforme per l'intera fornitura.

Adeguata campionatura dei laterizi da impiegarsi dovrà essere sottoposta alla preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.

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

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel DM 13 settembre 1993.

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

Modalità di esecuzione

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, 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 delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto 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.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

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

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le commessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto né minore di 5 mm.

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

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.
Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.
Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle commessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.
In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.
Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.
All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.
I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto 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 vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.
Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.
La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.
Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

2.12 Categoria F – Pavimentazioni E Rivestimenti

Qualità e provenienza dei materiali ceramici
L'intervento prevede la realizzazione delle seguenti tipologie di pavimentazioni rivestimenti:
- pavimenti in grés porcellanato 30x30, 30X60 o 60x60 tutta pasta ambienti principali;
- rivestimenti in grés porcellanato 20x20 per servizi igienici;
- pavimenti in monocottura 20x20per per ripristini servizi igienici già riqualficati;

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni sottoriportate.
Le mattonelle saranno di prima scelta, greificati per tutto lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi ed a superficie piana.
Sottoposte ad un esperimento di assorbimento, mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura.
Pavimenti in grés porcellanato 20x20, 30x30 e 60x60
Le piastrelle dovranno essere di prima scelta e dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche minime di accettazione:
- resistenza all'usura norma EN154 PEI V
- grado sdrucciolevolezza norma DIN51130 R9

Lo spessore minimo delle piastrelle dovrà essere pari a 12 mm. Il formato scelto dovrà essere garantito anche mediante rettifica. La scelta della finitura avverrà a seguito di campionatura alla DL e DA nel corso della quale verrà inoltre concordato il colore della pavimentazione.
Rivestimenti in monocottura 20x20
Le piastrelle dovranno essere di prima scelta e dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche minime di accettazione:
Resistenza all'usura norma EN154 PEI IV
Lo spessore minimo delle piastrelle dovrà essere pari a 6/8 mm. La scelta della finitura avverrà a seguito di campionatura alla DL e DA nel corso della quale verrà inoltre concordato il colore della pavimentazione.

Modalità di esecuzione pavimentazioni e rivestimenti ceramici
Norme generali di esecuzione
Pavimentazioni e rivestimenti dovranno essere posati mediante l'utilizzo di adesivo cementizio al quarzo tixotropico ad alta resistenza miscelato a fibre antiritiro.
Le piastrelle dovranno essere posate accostate o con fughe di larghezza massima fino a 5 mm secondo le indicazioni della DL. La stuccatura delle fughe dovrà avvenire con prodotto monocomponente finitura liscia calibrata, elevata durezza e ridotto assorbimento d'acqua. Il colore della stuccatura dovrà essere preventivamente concordato con la DL e DA (dovrà essere previsto ogni accorgimento utile al fine di evitare la formazione di efflorescenze che possano alterare il colore della stuccatura).
È compreso nel prezzo offerto la sola fornitura di piastrelle per una superficie corrispondente pari al 3% delle pavimentazioni e dei rivestimenti totale posati, da conservare come scorta.
L'Impresa ha l'obbligo di campionare alla Direzione dei Lavori i campionari dei pavimenti previsti dal progetto.
Tutti i coperchi di pozzetti eventualmente inseriti all'interno degli ambienti dovranno essere di tipo pavimentabile a sigillo.
L'Appaltatore è tenuto alla pulizia finale del lavoro ultimato.

Posa dei pavimenti
Il prezzo comprende ogni onere per la formazione di un giunto perimetrale in spugna e di giunti di ripartizione ogni 20 mq di pavimentazione con materiale siliconico colorato. È inoltre compresa la posa di reggette-giunto in ottone da posarsi tra pavimentazioni diverse ed eventualmente in prossimità delle soglie.
È inoltre compreso ogni onere per il raccordo con le altre tipologie di pavimentazione, di rivestimenti e di soglie previsti dal progetto.
I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connesse dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.
I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti lavorati e senza macchie di sorta.
Resta contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Impresa avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'Impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

Posa dei rivestimenti
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.
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.
Compresa la posa di apposite reggette paraspigolo arrotondate in alluminio satinato con parte a murare tra il rivestimento adiacente e la muratura da installarsi sugli angoli vivi.
Il rivestimento dovrà essere posata mediante l'utilizzo di adesivo cementizio al quarzo tixotropico ad alta resistenza miscelato a fibre antiritiro. Le piastrelle potranno essere posate accostate o con fughe di larghezza massima 1 mm. La stuccatura dovrà avvenire con prodotto monocomponente finitura liscia calibrata, elevata durezza e ridotto assorbimento d'acqua. Il colore della stuccatura dovrà essere preventivamente concordato con la DL e DA (dovrà essere previsto ogni accorgimento utile al fine di evitare la formazione di efflorescenze che possano alterare il colore della stuccatura).
Compresa la posa di apposite reggette paraspigolo arrotondate in alluminio satinato con parte a murare tra il rivestimento adiacente e la muratura da installarsi sugli angoli vivi.
Compresa la sola fornitura di piastrelle di rivestimento per una superficie corrispondente pari al 3% del rivestimento totale posato, da conservare come scorta. Il prezzo comprende ogni onere per la posa dritta, diagonale e sfalsata, per la realizzazione di tagli, sfridi, e pulizia a lavoro ultimato.
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.

2.13 Categoria G – Opere Coibentanti

Coibentazione a cappotto
Le facciate esterne verranno omogeneamente tratta con Cappotto termico composto da pannelli dello spessore di 120 mm in polistirene espanso sinterizzato additivate con grafite (XPS) tipo Fassa Bortolo Silvertech 031 o similare, le lastre verranno preliminarmente fissate con adesivo a base di cemento e dispersioni sintetiche privo di solventi e poi ancorate alle murature con chiodature con tasselli ad espansione in ragione di numero adeguato per mq come da indicazioni del produttore. I pannelli verranno opportunamente sagomati in corrispondenza delle lesene, presenti nel prospetto principali, e nel loro elemento di partenza ove è presente un basamento, lapideo o in intonaco "rustico". I pannelli verranno uniformemente rifiniti con grassello colorato in pasta a base silossanica, spessore complessivo della finitura superficiale 4-5 mm. Le tinte verranno differenziate come specificato negli elaborati grafici. Il grassello sarà opportunamente rinforzato con la rete di armatura in vetroresina peso 131 g/mq maglia 3,5x3,8 mm, assicurata alle lastre con rasatura a due mani di adesivo. A compensazione della sagomatura da eseguire in corrispondenza degli elementi di discontinuità nella computazione si opererà secondo il principio di "vuoto per pieno" non detraendo o differenziando la lavorazione, anche se con spessori sensibilmente inferiori, in corrispondenza dell'ingombro delle lesene e della fascia di partenza posta in sovrapposizione della zoccolatura sporgente, presente su tutto il perimetro del fabbricato, in tutto come da elaborati specifici.

I pannelli in polistirene espanso sinterizzato additivate con grafite (XPS) avranno le seguenti caratteristiche:

Spessore pannello =	120 mm
Densità minima pannello =	20kg/mc
Conducibilità termica dichiarata =	0,031 W/mK
Capacità termica specifica =	1.450 J/KgK
Resistenza la vapore =	60
Reazione al fuoco materiale certificato	B-s2,d0

Coibentazione a plafone piano interrato

Per il solaio dell'interrato viene previsto un placcaggio dell'intradosso con pannelli dello spessore di 100 mm in polistirene espanso sinterizzato con grafite (XPS) tipo Fassa Bortolo Silvertech 031 o similare cui verrà accoppiata, previa installazione di presso-piegati a Z in lamiera zincata 0,6 mm, di lastra in cartongesso 12,5 mm costituite da un nucleo di gesso le cui superfici e bordi longitudinali sono rivestiti di speciale cartone perfettamente aderente. Sul retro del pannello sarà presente un foglio di alluminio dello spessore di 15 µm. Le lastre impiegate potranno essere della tipologia Gypsotech VAPOR da 13 mm o similare.

I pannelli in polistirene espanso sinterizzato additivate con grafite (XPS) avranno le seguenti caratteristiche:

Spessore pannello =	100 mm
Densità minima pannello =	20kg/mc
Conducibilità termica dichiarata =	0,031 W/mK
Capacità termica specifica =	1.450 J/KgK
Resistenza la vapore =	60
Reazione al fuoco materiale certificato	B-s1,d0.

Caratteristiche dei pannelli in cartongesso con barriera al vapore

Spessore pannello =	12,5-13 mm
Peso:	9,3 kg/m2 circa
Carico di rottura per flessione:	Direzione trasversale = 210 N
	Direzione longitudinale = 550 N
Conducibilità termica λ:	0,21 W/mK
Reazione al fuoco materiale certificato	A2-s1,d0

Tale placcaggio, in corrispondenza degli archivi, verrà modificato come segue per ottenere una adeguata reazione al fuoco. La coibentazione, applicata a plafone, rimarrà invariata ma verrà confinata mediante la apposizione di controsoffitto a doppia lastra, 15+15 per totali 30 mm di spessore complessivo, in modo da garantire al sistema caratteristiche REI 60. Le lastre impiegate potranno essere della tipologia Gypsotech FOCUS BA 15 mm (tipo DFI) prodotte secondo norma UNI EN 520 o similare. Il pannello è costituito da uno strato di gesso (Solfato di Calcio bi-idrato $CaSO_4 \cdot 2H_2O$) additivato con fibre di vetro che ne aumentano la capacità di resistenza al fuoco, ed additivi specifici, incorporato fra due fogli di cartone speciale ad alta resistenza.

Caratteristiche dei pannelli in cartongesso per ogni lastra:

Spessore pannello =	15 mm
Peso:	13,6 kg/m2 circa
Carico di rottura per flessione:	Direzione trasversale = 250 N
	Direzione longitudinale = 650 N
Conducibilità termica λ:	0,25 W/mK
Reazione al fuoco materiale certificato	A2-s1,d0

Per quanto attiene alle prescrizioni e caratteristiche delle lavorazioni in cartongesso e similari si rimanda alla categoria specifica I _ Opere in cartongesso di seguito riportata

Coibentazione estradosso solaio di sottotetto

Per la coibentazione continua del solaio del piano sottotetto si prevede la realizzazione di una coibentazione in lana di vetro da porre in appoggio all'estradosso del solaio di copertura.

Caratteristiche dei pannelli in lana di vetro

Spessore pannello =	200 mm
Densità minima pannello =	12kg/mc
Conducibilità termica dichiarata =	0,040 W/mK

Capacità termica specifica = 1.030 J/KgK
Resistenza la vapore = 1
Reazione al fuoco materiale certificato B-s1,d0

2.14 Categoria H – Opere Da Intonacatore E Tinteggiatore

Intonaco civile per interni

Si prevede la realizzazione di intonaco civile, anche premiscelato, composto da leganti idraulici, inerti del brenta, sabbie naturali.
Si rimanda a quanto specificato all'interno dell'articolo "materie prime" in relazione alla granulometria degli inerti, al dosaggio e alla tipologia dei leganti e alle modalità di esecuzione della malta.
Il materiale dovrà comunque presentare ridotte quantità di cemento al fine di permettere buoni livelli di traspirabilità del supporto.
L'intonaco dovrà essere costituito da:

- rinzaffo/strato di livellamento dello spessore fino ai 2 cm.
- strato superficiale di finitura in grassello di calce e cemento spessore non superiore a 3 mm. (applicato a due strati) – finitura di tipo civile.

Caratteristiche tecniche del pacchetto di intonaco (esclusa finitura):

- Peso specifico della polvere 1.500 kg/m³ ca.
- Acqua di impasto 20% ca.
- Densità intonaco indurito 1.630 kg/m3 ca.
- Resistenza a flessione a 28 gg 20 kg/cm2 ca.
- Resistenza a compressione a 28 gg 50 kg/cm2 ca.
- Modulo di elasticità a 28 gg 42.000 kg/cm2 ca.
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore μ = 12 ca.
- Conforme alla Norma UNI EN 998-1

Caratteristiche tecniche della finitura superficiale

- Peso specifico della polvere 1.050 kg/m3 ca.
- Granulometria inferiore a 0,6 mm
- Spessore massimo di applicazione 3 mm
- Acqua di impasto 36% ca.
- Densità intonaco indurito 1.300 kg/m³ ca.
- Resistenza a flessione a 28 gg 5 kg/cm² ca.
- Resistenza a compressione a 28 gg 15 kg/cm² ca.
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore μ = 10 ca.
- Conforme alla Norma UNI EN 998-1

Norme per l'esecuzione

La muratura deve essere libera da polvere,sporco, efflorescenze saline, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimosse. Le superfici in calcestruzzo liscio devono essere asciutte e precedentemente trattate con materiali aggrappanti. Giunti di elementi diversi devono essere armati con una speciale rete in fibra di vetro resistente agli alcali non attaccata direttamente alla muratura ma immersa nella parte superficiale dell'intonaco. Per ottenere una buona qualità degli intonaci ed evitare eccessivi consumi di materiale è consigliabile riservare una particolare cura all'esecuzione delle murature; le fughe tra i mattoni devono essere ben riempite, eventuali fori o spaccature nella muratura devono essere

precedentemente chiusi, i controtelai devono sporgere di pochi millimetri. Per rispettare la piombatura delle pareti è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.

Lavorazione
La lavorazione potrà avvenire con macchine impastatrici e distribuzione mediante pompa.
Si applica in unico strato sino a spessori di 20 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggie ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana. La malta, dopo la miscelazione con acqua, deve essere applicata entro due ore. La lavorazione superficiale dell'intonaco (frattazzatura, grattatura, ecc.) si effettua da 1,5 a 4 ora dopo l'applicazione a seconda delle condizioni ambientali e dei tipo di superficie. Per applicazioni esterne, al fine di ottenere una superficie omogenea e compatta idonea a supportare finiture tipo rivestimenti a spessore, si consiglia di rifinire l'intonaco con frattazzo di plastica o legno.

Avvertenze in corso di esecuzione
L'intonaco fresco va protetto dal gelo e da una rapida essiccazione. Essendo l'indurimento dell'intonaco basato sulla presa idraulica del cemento e su quella aerea della calce una temperatura di +5° C viene consigliata come valore minimo per l'applicazione e per un buon indurimento della malta. Al di sotto di tale valore la presa verrebbe eccessivamente ritardata e sotto 0°C la malta fresca o anche non completamente indurita sarebbe esposta all'azione disgregatrice dei gelo.
E' necessario aerare adeguatamente i locali dopo l'applicazione sino a completo essiccamento,evitando forti sbalzi termici nel riscaldamento degli ambienti.
Durante la stagione estiva, su superfici esposte al sole, si consiglia di bagnare gli intonaci per qualche giorno dopo l'applicazione.
Per applicazioni su sottofondi particolari (pannelli in legno cemento, in rete, alcuni tipi di muratura isolante, ecc.) non garantiamo una esecuzione priva di cavillature.

Ulteriori prescrizioni
La spigolatura interna sarà realizzata con profili d'angolo in metallo inossidabile con zanche di fissaggio posizionare all'interno dell'intonaco. Le spigolature esterne verranno eseguite con malta cementizia.
Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed avere ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.
L'intera superficie dovrà risultare piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.
Gli intonaci non dovranno mai presentare peli, screpolature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti. Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'impresa a sue spese.
La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'impresa il fare tutte le riparazioni occorrenti.
Il prezzo comprende ogni onere per l'esecuzione della fascia inferiore dell'intonaco con aggiunta di prodotto idrofugo.

Tinteggiature interne

Esecuzione delle tinteggiature interne semilavabili
La tinteggiatura sarà realizzata su pannelli in cartongesso di nuova posa previa applicazione di un prodotto di fondo al fine di uniformare l'assorbimento della parete.
La stesura del prodotto dovrà avvenire a seguito di un'accurata preparazione del supporto mediante raschietto e spazzola di saggina al fine di eliminare corpi estranei quali grumi,

scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione, con stuccatura di crepe e cavillature per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare.
Prima di procedere alla tinteggiatura dovrà essere stesa una mano di fondo fissativo all'acqua senza solventi
Si riportano le principali caratteristiche tecniche dei prodotti:

- Descrizione: tempera murale per interni, lavabile
- Caratteristiche principali: inodore, esente da solventi
- Elevata permeabilità al vapore
- Alto potere coprente
- Colore bianco opaco o tenui secondo indicazioni DL

I prodotti potranno essere dati a spruzzo con compressore ovvero mediante rullo e pennello.
Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

L'Appaltatore è tenuto ai ripristini di tinta finali anche a seguito dell'esecuzione di lavorazioni da parte di subappaltatori o di Imprese esterne incaricate dalla Stazione Appaltante.
Il prezzo dovrà ritenersi rimunerativo per l'onere per l'allestimento di scale, cavalletti, ponteggi provvisori interni ove occorrenti, pulitura degli ambienti ad opera ultimata.

Esecuzione delle tinteggiature interne lavabili
Per le parti in cui è previsto l'impiego di smalto lavabili con superficie setata in soluzione acquosa non si prevedono particolari prescrizioni in ordine all'applicazione dello stesso. Saranno, ovviamente, diversi i materiali da impiegare atte a garantirà la completa impermeabilità dello strato (1000 colpi di spugna).

2.15 Categoria I – Opere In Cartongesso

Controsoffitti, pareti e contropareti in cartongesso e similari
In tutti i casi i controsoffitti saranno pedinati ai solai portanti omologhi di nuova esecuzione o esistenti, e prevedrà singola lastra di spessore idonei per la collocazione. su orditura metallica con passo con interasse 40/60 cm.
Per pareti contro-pareti si poseranno profili di partenza, a pavimento, e di chiusura, a soffitto e laterali, idoneamente isolati dai supporti con strisce autoadesive in plastica schiumata comprimibile compresa e compensata la sua fornitura e posa. All'interno di tali guide verranno posati i profili asolati, montanti ed eventuali traversi per irrigidimento in corrispondenza delle aperture, in tutto con paso 40/60 cm a seconda dell'impiego.
L'orditura metallica sarà realizzata con profili in acciaio zincato DX51D+Z-N-A-C spessore mm 0,6 o 0,8 a norma UNI-EN 10142. Le dimensioni verranno fornite dal produttore sulla base dei carichi a cui è sottoposta la struttura (peso proprio + carichi permanenti sospensioni).
Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato con singolo strato di Lastre a norma DIN 18180, dello spessore idoneo per l'utilizzo avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura. Saranno compresi tutti gli oneri per realizzazione di fori e sede per impiantistica elettrice, speciale e meccanica. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I e alle prescrizioni del produttore.

Controsoffitto removibile 60x60 cm
Nel vano B08, piano ammezzato, si prevedrà un controsoffitto removibile con reazione al fuoco euroclasse A1 B-s1,d0 realizzato con elementi in fibro-gesso o lana minerale ad alta densità con modulo 60x60 cm spessore minimo 22 mm su struttura a vista o semi-apparente in profilati e pressopiegati preverniciati, con montanti e traversi ed elementi di pendinaggio, compresi profili perimetrali di finitura ed appoggio, adatti ad ambienti con alta umidità >90%. Compresa eventuale assistenza muraria per il fissaggio alle strutture esistenti, ponteggi, tagli, sfridi, fori, spigolature, stuccatura delle giunzioni con appositi materiali, il tutto per dare l'opera compiuta a perfetta regola.

Placcaggio/Controsoffitto solaio interrato
Per il solaio dell'interrato è stato previsto, come già indicato nella categoria G- Opere coibentanti, un placcaggio dell'intradosso con pannelli in polistirene espanso sinterizzato con grafite (XPS) cui verrà accoppiata, previa installazione di presso-piegati a Z in lamiera zincata 0,6 mm, di lastra in cartongesso 12,5 mm costituite da un nucleo di gesso le cui superfici e bordi longitudinali sono rivestiti di speciale cartone perfettamente aderente. Sul retro del pannello sarà presente un foglio di alluminio dello spessore di 15 µm. Le lastre impiegate potranno essere della tipologia Gypsotech VAPOR da 13 mm o similare.

Caratteristiche dei pannelli in cartongesso con barriera al vapore accoppiata a isolamento XPS:

Spessore pannello =	12,5-13 mm
Peso:	9,3 kg/m2 circa
Carico di rottura per flessione:	Direzione trasversale = 210 N
	Direzione longitudinale = 550 N
Conducibilità termica λ:	0,21 W/mK
Reazione al fuoco materiale certificato	A2-s1,d0

Tale placcaggio, in corrispondenza degli archivi, verrà modificato come segue per ottenere una adeguata reazione al fuoco. La coibentazione, applicata a plafone, rimarrà invariata ma verrà confinata mediante la apposizione di controsoffitto a doppia lastra, 30 mm di spessore complessivo, in modo da garantire al sistema caratteristiche REI 60. Le lastre impiegate potranno essere della tipologia Gypsotech FOCUS BA 15 mm (tipo DFI) prodotte secondo norma UNI EN 520 o similare. Il pannello è costituito da massa di gesso (Solfato di Calcio bi-idrato $CaSO_4 \cdot 2H_2O$) additivato con fibre di vetro che ne aumentano la capacità di resistenza al fuoco, ed additivi specifici, incorporato fra due fogli di cartone speciale ad alta resistenza.

Spessore pannello =	15+15 mm
Peso:	13,6 kg/m2 circa
Carico di rottura per flessione:	Direzione trasversale = 250 N
	Direzione longitudinale = 650 N
Conducibilità termica λ:	0,25 W/mK
Reazione al fuoco materiale certificato	A2-s1,d0

Parete divisoria per wc e zone docenti
Verranno realizzate, in luogo delle precedenti in muratura e per la differente suddivisione degli spazi,elementi divisori con sistemi "a secco". La parete verrà realizzata con doppia lastra da 13 mm per faccia, di cui la prima in gesso rivestito, in Classe A2-s1,d0 di reazione al fuoco e classe di fumo F1 secondo AFNOR NF 16-101 e ISO 5659-2, con incrementata coesione del nucleo ad alta temperatura, additivato con fibre di vetro e vermiculite e la seconda in gesso rivestito additivato con fibre di vetro e fibre di legno, Euroclasse A2-s1,d0 di resistenza al fuoco, avente

caratteristiche di assorbimento e neutralizzazione fino al 70% dei VOC presenti nell'aria, entrambe conformi alla norma EN 520, ed interposta armatura in profili metallici in lamiera di acciaio zincato Z140 da 0,6 mm di spessore, larghezza 75 mm, con rivestimento organico privo di cromo, per guide a pavimento e a soffitto e per montanti ad interasse di 60 cm, conformi alla norma UNI EN 14195. Pannello isolante in lana di vetro da 70 mm di spessore e densità di 11,5 kg/m³ inserito nell'intercapedine. Compresi i fissaggi, la rasatura dei giunti con stucco conforme alla norma UNI EN 13963, l'applicazione su tutto il perimetro di nastro in polietilene espanso per desolidarizzare la parete dalla struttura portante, i piani di lavoro interni e l'assistenza muraria. L'elemento costruttivo completo dovrà avere un potere fonoisolante Rw= 56 dB e una resistenza al fuoco EI 120.

Modalità di esecuzione controsoffitto, pareti e contropareti

La struttura dovrà avere interasse massimo 400/600 mm. e dovrà essere fissata e forzata alle pareti perimetrali con sistemi fissi ma flessibili, atti a compensare le dilatazioni dei diversi materiali.
Il prezzo formulato sarà comprensivo di assistenza muraria per il fissaggio alle altre opere, ponteggi, tagli, fori, sfridi, stuccatura delle giunzioni con materiali appositi, stuccatura previa stesura di rete in fibra di vetro e ogni altra lavorazione tale da dare l'opera pronta per la successiva tinteggiatura.
È inoltre compreso ogni onere per la realizzazione delle necessarie predisposizioni impiantistiche, per la realizzazione di cavedi e punti di ispezione.
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, incrinature 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.). Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere i ganci di ferro appendilumi ove previsti corpi illuminanti a sospensione.
É da ritenersi compensato ogni onere per la predisposizione di forature e predisposizioni per l'installazione di corpi illuminanti ad incasso. È inoltre compreso ogni onere di assistenza all'impresa incaricata dell'esecuzione degli impianti elettrici per l'installazione degli apparati e il ripristino finale delle opere.

2.16 Categoria L – Opere Da Lattoniere

Lattonerie

Sono previste delle lattonerie in inox, 6/10 mm da porre in opera in corrispndenza della partenza ed a protezione della testa del sistema betoncino/cappotto. Tale lavorazione verrà eseguita con lamiera opportunamente piegata, lavorata e tagliata compresi pezzi speciali, fissaggi e sigillature. Compreso risvolto lungo i bordi taglienti rivolti verso la via di sgrondamento delle acque. Compreso ogni onere per la realizzazione di apposito profilo con sgocciolatoio. Compreso ogni onere per incassare parte del profilo nella muratura, compresa ogni altra opera muraria e ripristino al finito. Compresi tagli, sfridi e sagomatura in opera.
Compreso ogni onere per i materiali, anche di consumo, per tagli sfridi, mano d'opera e mezzi d'opera per ogni fase della lavorazione

Accessori di fissaggio

Il sistema potrà essere fissato mediante l'impiego dei seguenti dispositivi di fissaggio su struttura in legno:
viti in acciaio zincato a testa esagonale presso fusa in nylon e rondella in acciaio galvanizzato e guarnizione vulcanizzata in EPDM designate "VLZ" diametro 6,3 mm., lunghezza da 22 a 170 mm. Passo 2,54 mm.

Viti in acciaio zincato con rivestimento "dracomet" in zinco alluminio, testa esagonale e guarnizione vulcanizzata in EPDM designate "VL", diametro 6,5 mm. Lunghezza da 30 a 1090 mm. Passo 2,54 mm.
Viti in acciaio inox AISI 304 con testa esagonale e rondella in alluminio con guarnizione vulcanizzata in EPDM, designate "VLX", diametro 6,50 mm. Lunghezza da 20 a 220 mm. Passo 2,54 mm.
La lunghezza delle viti e il numero di viti dovrà essere verificata con l'Ufficio Tecnico del produttore.

Pluviali

Nel presente progetto sono previsti gli smontaggi e la posa in opera delle lattoneria pre-esistenti, in partciolare i pluviali in acciaio inox. Eventuali elementi di nuova fornitura da introdurre in luogo degli esistenti in caso di impossibilità di re-impiego di quelli accantonamenti, tale scelta dovrà essere operata di concerto previo concordamento con D.L., dovranno essere della stessa tipologia di quanto ora osservabile ovvero in acciaio inox.
Gli eventuali nuovi tubi pluviali a vista saranno ricavati da realizzate da lastre di acciaio inox 6/10 mm nella foggia e diametro degli attuali, posti in opera completi dei sostegni, staffe (in opera ad una distanza non superiore a 1,5 m.), chiodature, rivettature, curve di imbocco ai canali di gronda e dato finito a regola d'arte, effettivamente funzionante, compresi tutti gli oneri, nulla escluso, per dare il lavoro completo e funzionante.
Comprese le occorrenti unioni quali rivetti e sigillature in silicone, saldature, sovrapposizioni, imbocchi e terminali, pezzi speciali (raccordi, imbocchi pluviali, scostamenti, pezzi su misura per adattamento ai particolari andamenti della muratura). Compreso ogni onere per il collegamento ai pozzetti fognari o per l'eventuale montaggio di curva a 90° per scarico diretto a terra. Il prezzo comprende inoltre ogni onere per il collegamento del pluviale a condotte incassate.

2.17 Categoria M – Opere Da Fabbro

Fornitura e posa in opera di carpenteria metallica

È prevista la fornitura e posa di strutture metalliche con funzione portate a supporto del getto integrativo per la chiusura del vano scala della ex casa del custode.
Gli elementi metallici potranno essere costituiti da profili di acciaio tipo Fe450 laminati a caldo serie normale o rinforzata tipo L, C, OMEGA, T, INP, HE, IPE, piatti, tubi a sezione circolare, quadrata e rettangolare, con o senza saldatura, ... ovvero da qualsiasi altro profilato con sezione non standardizzata anche da assemblare su misura in base alle indicazione degli elaborati esecutivi e della DL.
Il prezzo comprende ogni onere per la fornitura di idonea certificazione di origine e di resistenza. Compresi tutti gli oneri per tagli, forature, saldature, fazzoletti, squadretti, piastre, dime di fissaggio a murare, sfridi, da eseguirsi in opera o presso officina specializzata al fine di realizzare componenti prefabbricati. Compreso il carico, il trasporto in cantiere, scarico, l'alzo e il montaggio in opera (comprensivo di ogni assistenza muraria).
I collegamenti dovranno essere effettuati con bulloni classe 8.8.
Il prezzo comprende ogni onere per saldature, anche in opera,bulloni, rosette, rondelle, mezzi d'opera, una mano di vernice di fondo antiruggine e due mani di smalto o vernice ferro micacea. La scelta definitiva della finitura avverrà a seguito di campionatura (in opera) alla DL e/o DA
Il prezzo dovrà ritenersi inoltre remunerativo per la rimozione della calamina mediante spazzolatura o abrasione meccanica e per ogni altro onere necessario per la perfetta esecuzione a regola d'arte. Compresa la fornitura e posa degli ancoraggi alle murature, l'inghisaggio con malta antiritiro o di tipo espansivo ad alta resistenza e le assistenze murarie.
Stesse caratteristiche, dei materiali impiegati, e pari modalità e cura nella realizzazione dovrà essere attuata anche per altre opere in carpenteria metallica prive di rilevanza strutturale quali:

integrazione dei parapetti interni delle scale esistenti; realizzazione di nuova cancello pedonale posto su via Bonazzi.

Norme generali
Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla Legge 5 novembre 1971, n. 1086 «Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica», dalla Legge 2 febbraio 1974, n. 64 «Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche», dalle Circolari e dal DM 17.12.2018 in vigore oltre ai decreti e circolari attuative connesse.
L'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori:
a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.
I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Collaudo tecnologico dei materiali
Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:
– attestato di controllo;
– dichiarazione che il prodotto è «qualificato» secondo le norme vigenti.
La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.
Per i prodotti non qualificati la Direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.
Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal DM 27 luglio 1985 e successivi aggiornamenti ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

Controlli in corso di lavorazione
L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.
Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.
Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Modalità di esecuzione
Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.
Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.
Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.
In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.
La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.
Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.
È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.
Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.
L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.

Prove di carico ed eventuale collaudo statico
Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori un'arcatura visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.
Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nei Decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 1086/71.

2.18 Categoria N – Infissi

Infissi in pvc e vetrocamera
Gli infissi esterni saranno realizzati con profili in pvc telaio 70 mm cinque camere, profili ricavati da verga vergine di PVC bianco, telai mobili semi-complanare 79 mm, vetrocamera con Ug=1,1 W/mqK vetraggio tipo planiclear o similare 4+4/18 argon/3+3 con plastico maggiorato 0,76 mm, vetri a Norma UNI EN 12600 con i disposti il tutto completo di controtelaio in legno o metallo o misto, ferramenta di sostegno e movimento, profili e/o lattonerie di finitura. Compreso onere per assistenza muraria, ferramenta di montaggio ed ogni altro materiale di consumo, opere provvisionali, mano d'opera e mezzi d'opera per ogni fase della lavorazione, predisposizioni impiantistiche ed ogni altro onere per fornire l'opera finita a perfetta regola d'arte.

Gli infissi, nel loro complesso, telaio e vetraggi, dovranno garantire mediamente i seguenti requisiti minimi:
Rw= 40/41 dB
Uw= da 1,1 a 1,2 sempre <1,2 W/mq K

I materiali impiegati nel sistema con profili in pvc fibro rinforzato saranno:
PVC rigido
Il materiale deve essere rigido, "altamente resistente agli urti" e nelle sue proprietà distintive privo di sostanze plastificanti e conforme alla norma DIN 7748 - PVC - U - D - E - 076-25-23 (polvere) oppure PVC - U - G - E - 076-25-23. Per la resistenza agli agenti atmosferici e la resistenza alle intemperie si applicano i requisiti sanciti da RAL RG 716/1, paragrafo 1.

Acciaio
Per i rinforzi vanno impiegati profili in acciaio ST 37 con superficie zincata galvanicamente.
Alluminio
I particolari in alluminio devono essere conformi alla norma DIN 17615 (profili di precisione in AlMgSi 0.5).
Guarnizioni di tenuta
Per le guarnizioni di tenuta nella costruzione di finestre e facciate è richiesto l'impiego di caucciù sintetico, ad es. APTK - secondo DIN 7863 - profili in elastomero non cellulare, oppure di un materiale termoplastico con un'idonea durezza Shore.
Le guarnizioni di tenuta devono essere conformi ai requisiti stabiliti da RAL GZ 716/1 paragrafo 2 guarnizioni di tenuta estruse.
Materiali sigillanti
I materiali sigillanti devono essere definiti secondo l'impiego previsto. Devono indurire elasticamente e soddisfare le prescrizioni qualitative della norma DIN 18540 - Impermeabilizzazione delle fughe di pareti esterne nell'edilizia.
Vetro
La qualità e le dimensioni del vetro devono essere conformi alla norma DIN 18361, salvo diversa disposizione indicata nelle voci di capitolato. Vanno rispettate le relative norme e disposizioni dei produttori di vetro, soprattutto per l'impiego di vetri isolanti e vetri speciali. Devono essere impiegati vetri certificati RAL.

Requisiti statici
Fra le sollecitazioni si dovranno includere, oltre al peso esercitato dalla pressione del vento, anche i carichi verticali ed orizzontali come da DIN EN 12210. Eventuali carichi supplementari dovranno essere comunicati dall'esecutore delle opere murarie.
Quando sottoposti a sollecitazione, i profili del telaio o del battente che contengono il vetro non dovranno flettersi più di l/200 della lunghezza massima del vetro su quel lato, e comunque non più di 15 mm.
Requisiti fisici di costruzione
Permeabilità all'aria - Tenuta alla pioggia battente
È necessario garantire la permeabilità all'aria e la tenuta alla pioggia battente in conformità con le norme DIN EN 12207 e DIN EN 12208.
Di norma il progettista dovrà indicare la classe di sollecitazione / classificazione richiesta. L'esecuzione delle corrispondenti prove dovrà essere documentata mediante apposito certificato.
Isolamento termico - Isolamento dall'umidità
I requisiti relativi all'isolamento termico degli edifici sono regolamentati dall'apposito decreto in materia. Di norma il progettista deve indicare il valore Uw richiesto per la costruzione di finestre. Nella zona dell'attacco va prestata particolare attenzione per evitare la formazione di condensa.
Isolamento acustico
In ottemperanza alla norma DIN EN 20140-3 e DIN EN ISO 717-1 - Isolamento acustico delle finestre - le varie costruzioni di finestre devono garantire l'isolamento acustico così come indicato dalle voci di capitolato, paragrafo "Requisiti fisici di costruzione".
Prevenzione antieffrazione
Nella norma DIN V ENV 1627 le finestre vengono suddivise in classi a seconda della loro conformazione costruttiva. Se richiesto, il progettista deve indicare la relativa classificazione.
Collegamenti per telai
Gli elementi di PVC che compongono la struttura del telaio e dei battenti devono essere uniti fra di loro mediante fusione a caldo e saldatura e devono sopportare i carichi di rottura stabiliti dalle norme di qualità RAL (tensione minima alla rottura 35 N/mm²).
Collegamenti meccanici per telai e battenti, ad esempio per le traverse, possono essere impiegati solo qualora ne sia stata comprovata l'idoneità ai sensi delle relative direttive di collaudo dell'istituto tecnico o laboratorio di prova. Un'accurata sigillatura, soprattutto nella giunzione di elementi orizzontali del telaio, è il presupposto per una giunzione impermeabile.

Rinforzi
Ante e telai devono essere rinforzati con profili in acciaio zincato a partire da una lunghezza profilo di 800 mm.
Montanti e traverse di ante e telai vanno generalmente rinforzati.
Nelle finestre con superficie colorata e rivestite mediante pellicola tutti i telai anta a partire da una lunghezza di 450 mm devono essere rinforzati.
I rinforzi devono essere avvitati al profilo in PVC in almeno due punti e comunque ogni 700 mm di lunghezza.
Scarichi acqua
Il drenaggio dell'acqua dal telaio avviene attraverso la precamera del profilo telaio mediante fessure da 5 x 30 mm. Le fessure di drenaggio interne ed esterne devono essere disposte in modo sfalsato.
Anche il drenaggio della battuta del vetro all'interno dell'anta avviene attraverso fessure da 5 x 30 mm oppure attraverso fori di drenaggio con un diametro minimo di 7 mm.
Le traverse orizzontali di ante e telai devono scaricare verso il basso. Non sono consentiti fessure né fori di drenaggio sul lato anteriore.

Conformazione dei profili
I profili in PVC devono essere conformi alle norme di qualità RAL.
Le tolleranze dimensionali, lo spessore delle pareti ecc. devono corrispondere alle normative vigenti.
a) Telaio
I profili per telaio devono essere conformati come profili a 5 camere con uno spessore minimo dei profili di 80 mm.
Il profilo telaio deve presentare un dentino rialzato in PVC come sede della guarnizione intermedia, affinché l'acqua eventualmente penetrata all'interno possa essere immediatamente raccolta, controllata ed eliminata con sicurezza.
Inoltre il telaio deve essere conformato in modo tale che la ferramenta portante quale cerniere, ferramenta inferiore d'angolo e la forbice superiore possa essere avvitata attraverso due pareti di profilo oppure direttamente nel rinforzo in acciaio.
Deve esistere la possibilità di applicare al telaio profili di giunzione, allargamenti ed accoppiamenti. Dovranno essere disponibili più tipologie di telaio affinché sia possibile scegliere il migliore sistema di applicazione al controtelaio o alla muratura.
b) Anta
I profili per anta devono essere conformati come profili a 3 camere.
Sul lato interno l'anta in PVC porta un vetro isolante, mentre l'anta esterna accoppiata è dotata di vetro semplice. Il vetro semplice è incollato perimetralmente al profilo dell'anta accoppiata mentre i bordi del vetro vengono levigati perimetralmente. L'anta accoppiata è incernierata sull' anta principale e chiusa sulla stessa. Deve essere garantita un'aerazione sufficiente tra anta esterna ed anta interna per evitare la formazione di condensa fra il vetro isolante ed il vetro semplice.
Il sistema deve permettere l'inserimento fra le due ante di un sistema oscurante quale una veneziana o tenda plissettata. L'anta applicata deve essere conformata in modo tale che l'oscurante scorra in una guida laterale e venga evitato un ingresso diretto di luce.
Il comando del sistema di oscuramento deve essere montato sul lato interno dell'anta e potrà essere a catenella, mediante asta oscillante o un comando a motore. Il vetro isolante deve essere fissato nel profilo anta mediante listelli fermavetro e guarnizioni per consentire la sostituzione in un secondo momento.

Guarnizioni di tenuta
La tenuta tra telaio e battente viene garantita mediante una guarnizione mediana ed una guarnizione interna di battuta.
La guarnizione mediana e la guarnizione di battuta devono essere conformate come guarnizioni tubolari e coestruse con il profilo (guarnizione mediana coestrusa con il telaio, guarnizione di battuta coestrusa con l'anta)

Il materiale delle guarnizioni deve essere conforme alle direttive RAL di qualità RAL GZ 716/1, paragrafo 2 e deve essere pertanto resistente agli agenti atmosferici ed all'usura.
Sul lato esterno deve essere possibile applicare una terza guarnizione (di forma tubolare).
Negli angoli le guarnizioni sono saldate al profilo.
La durezza "Shore" delle guarnizioni deve essere tale da assicurare una perfetta funzionalità nel tempo. Per i profili di colore bianco o chiaro vanno montate guarnizioni di tenuta di colore grigio.

Superfici-colori
Strutture (goffrate)
Colorazione in massa: bianco antico, bianco perla oppure bianco papiro
Compressione supplementare delle superfici a vista mediante goffratura uniforme con effetto tipo legno. Requisito essenziale: assenza di pellicola.
La verifica della resistenza agli agenti atmosferici ed alle intemperie viene effettuata in conformità con la normativa DIN 53387 (variazione massima del colore ammissibile dopo un'esposizione ai raggi ultravioletti di 8 GJ/m² - livello 3 della scala dei grigi).
Qualità della superficie
Secondo la normativa RAL RG 716/1 le superfici dei profili non devono presentare nessun difetto. Sono ammessi unicamente minimi difetti di planarità qualora non pregiudichino il buon funzionamento e l'estetica dell'infisso.

Ferramenta
Anta e ribalta
La ferramenta impiegata deve essere di tipo anta e ribalta e conforme alla norma RAL RG 607/3. Le componenti devono essere trattate con un procedimento anticorrosivo ferro-zinco con deposito minimo di 12 micron. La ferramenta deve sopportare un peso massimo dell'anta di 100 kg. Il fissaggio di tutti gli elementi portanti deve avvenire attraverso due pareti di profilo oppure direttamente nel rinforzo di acciaio.
Oltre ad essere avvitate, la ferramenta inferiore d'angolo e la forbice superiore devono essere munite di perni portanti da inserire nel profilo telaio. Deve altresì essere possibile effettuare registrazioni in tutte e 3 le direzioni, ovvero verticalmente e lateralmente su angoli e forbici ed in profondità sul perno dell'angolo. Per garantire una lunga durata ed un buon funzionamento delle finestre nel tempo, sul lato maniglia la ferramenta deve essere dotata sulla parte inferiore di un dispositivo di sollevamento automatico dell'anta e di un dispositivo di sicurezza all'errata manovra.
Nell'angolo inferiore e superiore lato maniglia devono essere montati dispositivi di sicurezza con perni a fungo che impediscono il sollevamento dell'anta. I perni a fungo non devono esercitare nessuna funzione di chiusura. La spinta viene creata dai nottolini scorrevoli. La distanza massima fra i vari punti di chiusura non deve superare gli 800 mm. Le misure massime dell'anta devono essere conformi alle indicazioni fornite dal produttore del sistema.

Vetratura
Vetrocamera di sicurezza vetrocamera tipo 4+4/18 argon/3+3 con plastico maggiorato 0,76 mm, tipo 44.2 Stratophone 2x Planibel Clearlite - 18 mm Argon 90% - 33.2 Stratophone iplus Top 1.1 on Clearvision + Planibel Clearvision pos.3 o similare, con:
Isolamento acustico R= 43 dB
U= 1,1 W/mq K.
SPESSORE E PESO
Spessore nominale (mm) 33.5
Peso (kg/m²) 36,6
CARATTERISTICHE LUMINOSE (EN 410) EN 410
Trasmissione luminosa - τv (%) 81
Riflessione luminosa - ρv (%) 12
Riflessione interna - ρvi (%) 12
Indice di resa dei colori - RD65 - Ra (%) 97

CARATTERISTICHE ENERGETICHE EN 410 ISO 9050
Fattore solare - g (%) 56 54
Riflessione energetica - ρe (%) 21 21
Trasmissione energetica diretta – τe (%) 51 49
Assorb. energetico vetro 1 - ae (%) 23 26
Assorb. energetico vetro 2 - ae (%) 5 4
Assorbimento energetico - ae (%) 28 30
Coefficiente di shading - SC 0.64 0.62
Trasmissione dei raggi ultravioletti -
UV (%) 0
Selettività 1.45 1.5
ALTRE CARATTERISTICHE
Resistenza al fuoco - EN 13501-2 NPD
Reazione al fuoco - EN 13501-1 NPD
Resistenza ai proiettili - EN 1063 NPD
Resistenza agli attacchi manuali - EN 356 P1A - P2A
Resistenza agli urti (Prova del pendolo) – EN 12600 1B1 / 1B1

Guarnizioni del vetro
La vetratura deve essere eseguita a secco e senza sigillanti. La tenuta tra telaio e vetro viene garantita mediante una guarnizione combinata tra tubolare e a becco in EPDM. Le guarnizioni vetro devono essere di tipo perimetrale e incollate in un punto centrale della zona superiore. Le guarnizioni interne ed esterne devono essere abbinate al colore del profilo. I listelli fermavetro devono essere dotati di guarnizioni coestruse.

Spessorazione
Una perfetta spessorazione garantisce il buon funzionamento della finestra. Gli spessori devono essere costituiti da materiale sintetico privo di sostanze plastificanti e posizionati secondo le regole produttive in base alle tipologie ed ai tipi di apertura utilizzati.

Fori di compensazione della pressione
In aggiunta allo scarico acqua, le ante devono presentare sul lato superiore due fessure di aerazione di 5 x 30 mm oppure fori di aerazione con un diametro minimo di 7 mm.

Requisiti di qualità per vetri isolanti
La valutazione della qualità si deve basare sulle "direttive per la valutazione della qualità visuale di vetro isolante", emanate dall'istituto "Bundesinnungsverband des Glashandwerks" di Hadamar. Sono ammessi unicamente vetri isolanti certificati RAL. I vetri isolanti devono essere realizzati mediante cristalli float, distanziatori in alluminio con colore compatibile con il colore dei profili e sigillati mediante doppia sigillatura (cordone impermeabile di butile sui due lati del distanziatore) e sigillatura finale mediante mastici appropriati (Thiocol) per la tenuta meccanica.

Composizione falso
Va predisposto un falso telaio costituito da profili in PVC ad isolamento termico, dotato di profili di rinforzo interni in acciaio zincato e/o legno. I profili del falso telaio devono essere provvisti, sul lato interno ed esterno, di dime per intonaco nonché di una predisposizione per l'ancoraggio del bancale interno. I profili del falso telaio sono dotati di guarnizioni coestruse, che garantiscono un montaggio ermetico della finestra. Inoltre, al falso telaio devono poter essere agganciati dei profili di allargamento in PVC pluricamera, in modo da poter inserire una pellicola protettiva, specialmente per porte-finestre.

Posizione nell'opera muraria
Il montaggio del falso telaio e della finestra deve avvenire in modo da evitare danni dovuti a dilatazioni termiche e ad eventuali movimenti dell'opera muraria. La posizione delle finestre nell'opera muraria influisce sui rapporti termici nell'area di attacco. Dovrà pertanto essere scelta

in accordo con il progettista, in modo da evitare la formazione di condensa. Esecuzioni particolari vanno riprodotte su disegno e concordate con la direzione lavori oppure con il progettista.

Fissaggio
Il fissaggio (mediante tasselli o zanche) deve essere in grado di trasmettere alla costruzione tutte le forze che influiscono sulla finestra. Distanza e posizione dei punti di fissaggio sono riportate nella normativa RAL RG 716/1.

Sigillatura
Nozioni generali
La sigillatura va effettuata in conformità con le caratteristiche di fisica costruttiva dell'edificio. Deve poter assorbire nel tempo tutti i movimenti strutturali della finestra.
Sigillatura mediante materiali sigillanti
Vanno osservate le indicazioni del produttore. Vanno altresì considerate la larghezza delle fughe, il trattamento preliminare delle spallette delle fughe ed il comportamento all'allungamento del materiale sigillante.
Sigillatura con nastri ad espansione
Nell'impiego di nastri ad espansione va osservato il necessario grado di compressione secondo quanto indicato dal produttore. L'utilizzo degli stessi consente una perfetta sigillatura e tenuta all'aria acqua e vapore.
Sigillatura mediante pellicole sigillanti - sostanze sigillanti passanti
Nell'impiego di sostanze sigillanti passanti va considerato il valore sd (= valore della permeabilità al vapore acqueo) dei singoli sistemi.
Riempimento delle fughe
Per riempire le fughe tra opera muraria ed il telaio dell'infisso possono essere utilizzati nastri sigillanti, strisce di feltro in fibra minerale oppure schiume specifiche per montaggio. Queste ultime non devono presentare reazioni di alcun tipo successivamente alla loro applicazione.

Infissi in alluminio
Ove previsti elementi con telaio in alluminio, uscita di sicurezza piano interrato, verranno realizzati con non a taglio-termico essi avranno le seguenti caratteristiche principali.
Telai e controtelai in profili non a taglio termico in lega primaria di alluminio EN AW 60.6, giunti di dutral, guarnizioni in epdm, sistema di facciata tipo Shűco FW50+ o similare elettrocolorato RAL 9006; vetro di sicurezza 5+5.2 con plastico maggiorato 0,76 Compreso ogni onere per fornitura e posa nuovi elementi compreso ogni onere per mano d'opera e mezzi d'opera nonchè materiali di consumo per ogni fase della lavorazione.

Porte interne ad anta
Fornitura e posa in opera di porte interne con pannello cieco tamburato in laminato laccato (senza rilascio di formaldeide) antiriflesso a finitura opaca con colarazione a scekta della Dl previo campionature al vero.
Spessore finito mm. 40-44 , con cassonetto, maniglie, mostre e contromostre, cardini di tipo rinforzato pesante, complete di ferramente e serratura a cilindro tipo Yale , con chiave passepartout atto ad aprirle tutte - tranne le porte dei bagni che dovranno montare chiusura con segnalazione libero/occupato.
Le serrature, le maniglie e la finitura delle ante dovranno essere proposti mediante campionamento alla approvazione della DL.
Le maniglie delle porte poste presso bagni disabili dovranno essere a impugnatura facilitata e certificate per tale utilizzo .
Stipiti e imbotti colore legno naturale chiaro o con colore uguale a quello dei pannelli dei telai delle porta. La scelta definitiva della finitura avverrà a seguito di campionatura (in opera) alla DL e/o DA .

Le porte dovranno essere montate su falsi stipiti. Il prezzo si riferisce a manufatti di forma rettangolare e di misure non standardizzate, eseguiti con legname di buona qualità e completi di tutta la ferramenta di sostegno oltre a quelle specifiche, fonrnitura franco cantiere, coloritura, verniciatura, lucidatura e completi di coprifili normali.
Compresa fornitura e posa di cassamatte in legno con zanche in acciaio zincato a murare e ogni altra assistenza muraria necessaria alla corretta posa degli infissi. Nel prezzo è inoltre compresa la prestazione del falegname per la distribuzione ai piani ed il montaggio in presenza di cassamatta.

Norme specifiche a sostegno della disabilità
L'anta dovrà essere costituita da pannello tamburato. La fascia inferiore dovrà essere in legno pieno fino all'altezza di 40 cm. dal pavimento.
La maniglia dovrà essere compresa ad una altezza tra 85 e 95 cm. (consigliata 90 cm.). L'anta mobile dovrà poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 Kg.

Modalità di esecuzione
Per l'esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'impresa dovrà servirsi di una Ditta specializzata. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio esecutivi. L'Impresa è tenuta a fornire i campioni e le indicazioni del materiale proposto.
Il legname dovrà essere di essenza forte per i serramenti in legno, di essenza tenera o dolce per quelli interni, perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.
I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. È proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali di legno o difetti di costruzione.
Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole dell'arte: i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortisa, con caviscie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.
I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate.
Nei serramenti ed altri lavori a specchiature i pannelli saranno uniti a telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un gioco per consentire i movimenti del legno della specchiatura.
Nelle fodere dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della Direzione dei Lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta la lunghezza.
Le battute delle porte senza telaio verranno eseguite a risega, tanto contro la mazzetta quanto fra le imposte.
Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti autofilettanti brunite.
Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc. dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei Lavori. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile, mediante bulloni a viti.
Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle od altro, che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate minimo tre chiavi.
Per i serramenti e le loro parti saranno osservate le norme che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto pratico.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Impresa dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.

L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Impresa sarà obbligata a rimediarvi, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

2.19 Categoria O – Opere Esterne

Pavimentazioni continue _ Qualità e provenienza dei materiali

Le pavimentazione esterne di nuova realizzazione, in sostituzione o in integrazione dell'attuale marciapiede perimetrale, verranno previste in cls gettato in opera con finitura "architettonica", per le generalità relative a leganti, inerti ed additivi si faccia pertanto riferimento a quanto previsto nei paragrafi specifici.
I marciapiedi e le aree pavimentate non varranno contenute con cordoli ma verranno gettate direttamente contro stagge metalliche, o casseforme in legno, ed opportunamente profilate superiormente, con paraspigolo o smusso, onde evitare la presenza di angoli taglienti e sbrecciati. Il conglomerato cementizio sarà della tipologia adatto per strutture armate confezionato a norma di legge classe C25/30 con cemento ed inerti a varie pezzature atte ad assicurare un assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del calcestruzzo, comprensivo di tutti gli oneri tra cui quelli di controllo previsti dalle vigenti norme ministeriali. La soletta avrà spessore minimo, ad metto dalla compenetrazione degli spazi sottostanti, di 10 cm.
Una volta fornito e posto in opera la soletta si procederà alla applicazione sul calcestruzzo fresco di prodotto disattivante di superficie, tipo COPLAN Retarder P o Preferit Azichem o similari, da porre in opera a spruzzo con adeguata pompa a bassa pressione, strato uniforme in ragione di 200 g./m2. Il prodotto, oltre ad agire da protettivo anti-evaporante, rallenta la presa superficiale del calcestruzzo della pavimentazione e deve essere applicato prima dell'inizio della stessa, immediatamente dopo le operazioni di getto e staggiatura. Il lavaggio della superficie con abbondante acqua fredda a pressione, idrogetto ad alta pressione, per portare a vista gli aggregati, da eseguirsi dopo circa 24 ore e, comunque, in funzione delle condizioni di umidità, temperatura, quantità e classe di cemento impiegata. Sono consigliate prove preliminari "in situ" per l'individuazione dei tempi idonei in funzione del calcestruzzo utilizzato. La finitura superficiale risulterà antisdrucciolo in quanto il lavaggio asporterà paret del legante e porterà in evidenza gli inerti. Sono inoltre compresi le casserature normali per getto, per l'inserimento di pozzetti come indicato dagli elaborati grafici, pendenze e raccordi e quanto occorre per dare l'opera finita.

Recinzioni e cancelli _ Qualità e provenienza dei materiali

Il nuovo cancello pedonale esterno verrà realizzato in carpenteria metallica di acciaio trattato con antiruggine e poi verniciati con smalto. Profili e semilavorati verranno scelti per ricreare la stessa geometria delle attuali recinzioni, per le generalità relative a tali materiali si faccia pertanto riferimento a quanto previsto nei paragrafi specifici M . Opere da fabbro.

3 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI – OPERE EDILI

3.1 Premessa alle norme di misurazione

Le norme relative alla misurazione dei lavori, adottate in sede di progettazione esecutiva, sono di norma riportate all'interno di ciascuna voce di elenco prezzi.

Il presente appalto è disciplinato:
"a corpo" per le lavorazioni relative alle opere di Ampliamento;
"a misura" per le lavorazioni relative alle opere di Adeguamento dell'edificio esistente.

Le presenti norme possono inoltre essere utilizzate dall'Impresa per la valutazione dei lavori in sede di offerta. Le indicazioni che seguono sono da ritenersi complementari e di dettaglio rispetto alle modalità di misura riportate all'interno delle voci contrattuali.

3.2 Categoria A – Opere Preliminari

Demolizioni

La misurazione delle demolizioni verrà effettuata nei seguenti modi:

- Per le parti a corpo: a volume delle strutture demolite valutate in sede di gara dall'Appaltatore;
- Per le parti a misura: per le murature e pavimenti e sottofondi non è prevista a unità di volume, bensì ad unità di superficie, si procederà alla preventiva misurazione in contraddittorio fra DL ed Appaltatore considerando lo sviluppo degli elementi al netto delle parti di struttura non interessata , solai, muri portanti etc.. Si intendono comprese le demolizioni, per le murature, di eventuali cordoli ed architravature evidenti od occultate da altre opere. Si intende compreso ogni onere per il ripristino della continuità muraria nei punti di innesto delle strutture.

3.3 Categoria B – Scavi E Rinterri

Scavi

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

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per la rimozione di sottoservizi esistenti, vecchie fondazioni o manufatti;

- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi;
- per sbadacchiature e aggottamenti;
- per il mantenimento del livello di falda al di sotto della quota di scavo;
- per l'eliminazione di acqua dagli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.
Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.
I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.
Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Rinterri

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume teorico determinato geometricamente dai disegni esecutivi ovvero volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di scavo per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.
I prezzi offerti dovranno essere ritenuti rimunerativi anche per piccole quantità.

Sottofondi di materiale inerte stabilizzato

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera in base al volume dello spazio da riempire calcolato secondo formule geometriche moltiplicando la superficie orizzontale del cavo per la propria profondità.
Non si terrà conto del volume del materiale effettivamente fornito. Non saranno riconosciuti oneri aggiuntivi relativi alla compattazione del materiale.

3.4 Categoria C- Struttura Portante In Opera

Strutture in cemento armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.
Le strutture, saranno in genere pagate a metro cubo e misurate in opera in base alle dimensioni prescritte dagli elaborati esecutivi progettuali, esclusa quindi ogni eccedenza. Nei relativi prezzi

oltre agli oneri delle murature in genere, s'intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.
Le opere prefabbricate, travi pilastri, verranno valutare a m di sviluppo lineare al netto delle restanti opere.
Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.
I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.
I casseri e le casseforme saranno comunque pagati per la sola superficie bagnata dal getto.
Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.
Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.
I prezzi offerti dovranno essere ritenuti rimunerativi anche per piccole quantità.

3.5 Categoria D – Massetti E Sottofondi

Sottofondi e massetti

Il prezzo di sottofondi alleggeriti e non e dei massetti comprendono ogni onere per il pompaggio, la stesura e la formazione di piani a livello.
Si intendono compresi gli oneri per la creazione di riquadrature, giunti di dilatazione (spugna di minimo 3 mm. lungo tutti i muri perimetrali).
I massetti e i sottofondi verranno valutati ad unità di superficie (superficie effettivamente posata – lo spessore dello strato sarà quello di progetto o lo spessore comunque necessario all'ottenimento della quota di progetto).

Si intendono compresi tutti gli oneri per la copertura degli impianti, la fornitura di additivi specifici per impianti a pannelli radianti e ogni altro onere previsto dalle covi contrattuali

3.6 Categoria E – Murature

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Le murature verranno valutate vuoto per pieno, salvo apertura >5 mq, a compensazione dei pezzi speciali e delle coibentazione presenti davanti alla struttura portante, sia essa realizzata in opera o prefabbricata, oltre ai risvolti aperture.
Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale. Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature senza alcun compenso in più.
Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.
Per le ossature di aggetto inferiore 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 sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.
Comprese opere provvisionali puntellature e centine. Nessun onere aggiuntivo potrà essere richiesto per muratura non retta.
La misurazione della muratura, con le detrazioni sopra riportate comprende l'onere di fornitura e posa degli architravi in c.a. necessari alla formazione di varchi (anche più architravi secondo lo spessore del muro o secondo quanto ritenuto necessario alla buona statica della struttura).
Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.
I prezzi offerti dovranno essere ritenuti rimunerativi anche per piccole quantità.
Opere di muratura necessarie alla esecuzione di opere di dettaglio quali volte, piattabande, ridefinizione di spallature di vani porte e finestre, ripristino di bancali potranno essere valutati a corpo o cadauno per intervento eseguito. In tale caso il prezzo offerto dovrà tenere comunque conto degli oneri previsti dal presente articolo.
L'esecuzione di colonne in murature sarà valutata secondo il volume effettivo a metro cubo.
Per le murature faccia vista in blocchi di argilla si intendono sempre compresi nel prezzo i pezzi speciali per sguinci, piattabande, architravi…
È compensato ogni onere per la realizzazione delle murature a pacchetto (creazione di camere d'aria, collegamento con zanche tra gli strati, posizionamento della coibentazione intermedia.

3.7 Categoria F – Pavimentazioni E Rivestimenti

Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie utile dei locali misurata tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'eventuale incassatura dei pavimenti nell'intonaco.
I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.
Si intendono inoltre compresi gli oneri per la creazione di riquadrature, giunti di dilatazione (spugna di minimo 3 mm. lungo tutti i muri perimetrali, giunti siliconici colorati in vani di grandi dimensioni o dove la DL lo ritenga necessario) e la fornitura e posa di reggette in metallo.
Per le pavimentazione di tipo ceramico si ritiene compreso l'utilizzo di colle e stucchi speciali al quarzo o comunque di caratteristiche adeguate ai materiali e ai supporti e colorati all'origine.
È sempre compresa la fornitura di elementi di scorta nella misura minima del 2% della quantità posata.

Zoccoli e battiscopa

Verrà compensato a metro lineare riconoscendo unicamente le quantità effettivamente posate al netto di vani porte, passaggi…

Rivestimenti di pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.
Compreso l'utilizzo di colle e stucchi speciali al quarzo o comunque di caratteristiche adeguate ai materiali e ai supporti e colorati all'origine.

3.8 Categoria G – Opere Coibentanti

Coibetazioni

Verranno valutate a superficie effettiva posata non tenendo conto di sovrapposizioni, sfridi, tagli ed ogni altro onere connesso alla corretta posa secondo la regola d'arte. Sono sempre comprese le strutture di fissaggio e gli elementi speciali quali: bocchettoni, pilette etc..

3.9 Categoria H – Opere Da Intonacatore E Tinteggiatore

Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Saranno detratti i vani di superficie maggiore di 3 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.
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 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.
Il prezzo offerto dovrà ritenersi rimunerativo anche per piccole porzioni e riprese.
Gli intonaci macroporosi, deumidificanti e da risanamento dovranno essere solfato resistente e con trattamento antisale. Gli intonaci macroporosi e deumidificanti per interno ed esterno dovranno avere spessore minimo 2 cm.
Lo spessore degli intonaco, sino questi da risanamento o di tipo civile, dovrà comunque essere adeguato alla muratura del fabbricato. Il prezzo offerto sarà rimunerativo anche per grossi spessori.
Il prezzo comprende la posa si paraspigoli in metallo (antiruggine) e la posa di guide per la formazione dei testimoni (che dovranno essere rimosse e quindi non rimanere affogate all'interno dell'intonaco)
Il prezzo comprende inoltre ogni onere per la preparazione della superficie di posa quando questa non sia espressamente prevista in altra voce (pulizia paramento murario, lavaggio o eventuale scarnitura delle fughe).

Tinteggiature, coloriture e verniciature

La tinteggiatura di pareti dovrà essere eseguita a più mani (almeno 2) coprenti. Verranno detratti i vani porte e finestre ed i passaggi aventi superficie pari o superiore ai 3 m².
Compreso ogni onere per la protezione delle opere già realizzate.

La tinteggiatura dovrà essere preceduta da campionamento in opera dei colori sulle pareti del fabbricato.
Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.
Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.
Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro. È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a 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 dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata 1.5 volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;
- per le serrande in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata due volte la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

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

3.10 Categoria I – Opere In Cartongesso

Controsoffitti, pareti

I controsoffitti, piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. Pareti e contropareti saranno misurate in base alla superficie al netto degli altri elementi geometrici-costruttivi connessi.
È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.
Compreso ogni onere per la realizzazione con andamento non lineare e per la realizzazione di raccordi, setti, fori, sedi per illuminazione ad incasso o per altro impianto tecnologico.

3.11 Categoria L – Opere Da Lattoniere

Tubi pluviali

Il pagamento avverrà ml. non terrà conto delle parti sovrapposte e prevede il pagamento dell'effettiva lunghezza del tubo pluviale posato senza alcun onere aggiuntivo per curve o pezzi speciali in quanto compresi nel prezzo al metro lineare.
Il prezzo comprende ogni onere per la fornitura e la messa in opera di ferramenta di fissaggio in rame quali staffe, cravatte, cicogne e tiranti. I fissaggi alla struttura dovranno avvenire mediante rivetti in rame. Compreso ogni onere per l'interposizione di giunti di isolamento nei punti di contatti con altri metalli (rame/ferro, rame/ghisa, ecc.) Il prezzo comprende inoltre ogni onere per saldature in opera.

Scossaline e converse

Il pagamento avverrà ml. non terrà conto delle parti sovrapposte e prevede il pagamento dell'effettiva lunghezza delle scossaline e converse misurato in opera posato senza alcun onere aggiuntivo per pezzi speciali in quanto compresi nel prezzo al metro lineare.
Il prezzo comprende ogni onere per la fornitura e la messa in opera di ferramenta di fissaggio quali staffe, e oneri di incasso nella muratura. Compreso ogni onere per l'interposizione di giunti di isolamento nei punti di contatti con altre strutture Il prezzo comprende inoltre ogni onere per saldature in opera.

3.12 Categoria M – Opere Da Fabbro

Tutti i lavorati in metallo saranno in generale valutati Valutato a kg o a metro quadrato, considerando convenzionalmente il solo peso teorico tabellare dei vari profilati per la relativa lunghezza, e trascurando quindi il peso di piastre, fazzoletti, dadi, bulloni, rosette, zanche, dime di fissaggio, tirafondi e simili.
Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.
Nel caso di elementi lavorati o sagomati la pesatura dovrà avvenire sul pezzo finito privo di tutti i tagli e di ogni sfrido di lavorazione pertanto "così come posato".

3.13 Categoria N – Infissi Interni Ed Esterni

Infissi in generale

Gli infissi potranno essere compensati:

- a corpo – valutando cad. infisso fornito, con misure indicate nette architettonico, ed in opera secondo le specifiche di progetto
- a misura – misura per metro quadrato di infisso in opera. In tal caso si misureranno da una sola faccia per la luce netta di passaggio di progetto (spalle muratura vista esterna luce architettonica) indicata nel progetto esecutivo – non si terrà conto di coprifili, profili aggiuntivi….

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento o a telaio 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.
Compreso l'onere di fornitura e posa di cassamatta dove non sia previsto specificamente il pagamento separato. Dove non diversamente specificato gli infissi in alluminio dovranno essere a taglio termico.

3.14 Categoria O – Sistemazioni Esterne

Pavimentazioni

Le nuove pavimentazioni potranno essere compensate a superficie al netto delle quantità realizzate.

Recinzioni e cancelli

Le nuove recinzioni potranno essere compensate a superficie al netto delle quantità realizzate.
I cancelli verranno computati a metro quadrato, compresi e compensati oneri per mano d'opera, mezzi d'opera, assistenza muraria ed ogni altro onere necessario per il suo completamento.

3.15 Eventuali Opere Da Eseguirsi In Economia

Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.
Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle Leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.
Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.
L'impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.
I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.
L'impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.
Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.
In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.
Il pagamento all'impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.
Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.
Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.
Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.
I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.
Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

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

Trasporti

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.
I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.
La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume oda peso, con riferimento alla distanza.

PARTE IMPIANTI MECCANICI

1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti meccanici per un intervento di ristrutturazione edilizia, adeguamento sismico e riqualificazione energetica a servizio della scuola secondaria di primo grado "Cornelio Nepote" in via Bonazzi n.26, nel comune di Ostiglia (MN).
L'edificio comprende n. 2 piani completamente fuori terra adibiti ad aule e servizi didattici ed un piano seminterrato destinato prevalentemente a depositi ed archivi di materiale didattico.

Le opere principali riguardano i seguenti impianti:
IMPIANTO DI RISCALDAMENTO
IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE
IMPIANTO IDROSANITARIO
IMPIANTO ANTINCENDIO
ASSISTENZE MURARIE

2 AMMONTARE DELL'APPALTO E AGGIUDICAZIONE

I lavori sono appaltati "a corpo". L'importo di appalto corrisponderà all'offerta economica formulata dall'Appaltatore in fase di aggiudicazione. In conseguenza della forma "a corpo" dell'appalto le eventuali quantità riportate nelle singole voci sono puramente indicative e in nessun caso si devono ritenere impegnative per il Committente.
L'offerta economica sarà formulata dall'Appaltatore sulla base del progetto esecutivo con le seguenti precisazioni:

- le marche e i tipi di apparecchiature fornite saranno conformi alle descrizioni di progetto. L'offerente potrà sottoporre in variante, **oltre ai prodotti di elenco**, prodotti di altre marche o tipo, specificandone le motivazioni e le conseguenti variazioni dei prezzi unitari e dell'eventuale prezzo a corpo. L'accettazione di tali varianti è comunque subordinata alla espressa approvazione da parte della Direzione Lavori e della Commitenza;
- dovranno essere quotati tutti i prezzi unitari riportati in elenco, compresi quelli relativi a articoli con quantità nulla; tali prezzi unitari potranno essere utilizzati per contabilizzare eventuali varianti in corso d'opera;

L'aggiudicazione dei lavori sarà fatta dal Committente a suo insindacabile giudizio.

3 DESIGNAZIONE DELLE OPERE

La consistenza, le caratteristiche tecniche e le prestazioni delle opere da realizzare sono puntualmente descritte nel progetto allegato.
Salvo esplicita ed espressa disposizione di esclusione si intendono compresi, senza esclusione di sorta, tutti i lavori, le opere, le prestazioni, le forniture e le somministrazioni occorrenti per dare il lavoro completamente ultimato in ogni sua parte. In particolare i materiali e le opere la cui fornitura sia da intendersi implicita per una soddisfacente esecuzione e funzionalità degli impianti si devono ritenere inclusi nella fornitura, anche se non espressamente specificati nei documenti contrattuali.
Per tutto quanto non specificato negli articoli seguenti si fa il più ampio riferimento alle normative vigenti in materia nonché ai metodi costruttivi generali e particolari adottati per la realizzazione di opere simili.

Rientrano inoltre fra gli oneri delle opere la precisa conoscenza, per le conseguenti corrette valutazioni, delle situazioni al contorno in generale.
Nel progetto sono individuate le opere da realizzare e sono definiti i limiti planimetrici ed altimetrici delle predette opere che rientrano nell'importo "a corpo" dell'appalto. In relazione alla particolare natura delle opere impiantistiche da realizzare i limiti fisici non sono espressamente delineati in quanto per la piena funzionalità degli impianti possono rendersi necessarie opere ubicate al di fuori dell'ambito di intervento.
Per tutte le indicazioni e disposizioni che non risultassero chiaramente dai disegni e dalle prescrizioni del presente capitolato, per eventuali discordanze tra elaborati di progetto e le norme di legge vigenti all'atto della esecuzione dei lavori, l'Appaltatore ha l'obbligo di chiedere istruzioni dettagliate alla Direzione Lavori. Non saranno accettati i lavori fatti dall'Appaltatore a suo arbitrio; l'eventuale mancanza di disegni e prescrizioni non potrà costituire giustificazione avendo l'Appaltatore obbligo di farne tempestiva richiesta. L'Appaltatore è inoltre tenuto a segnalare immediatamente alla Direzione Lavori ogni eventuale errore e contraddizione rilevata tra i vari elaborati ed a chiedere chiarimenti in merito. Nel caso di discordanza fra i vari elaborati del progetto e le prescrizioni del Capitolato, sarà valida la soluzione scelta dalla Direzione Lavori a suo insindacabile giudizio.

ASSISTENZE MURARIE
Sono comprese negli impianti meccanici le assistenze murarie e le opere murarie accessorie per l'installazione degli stessi. In particolare sono comprese le seguenti opere (elenco non esaustivo):
- fori e scassi di solai, soffitti, pavimenti tavolati e rivestimenti, nonché i successivi ripristini; chiusura degli scassi con eventuale realizzazione di cassonetti di contenimento, eventuale ripresa di intonaci e tinteggiature;
- basamenti in muratura, calcestruzzo o in carpenteria metallica per apparecchiature in genere: generatori di calore, pompe, serbatoi, unità di trattamento aria, trasformatori, quadri elettrici, ecc.
- realizzazione, ove necessario, di protezioni con specifiche caratteristiche di resistenza al fuoco per le canalizzazioni degli impianti che attraversano strutture resistenti al fuoco;

Nel compenso per assistenze murarie si intendono compresi i seguenti oneri:
- approntamento di un locale chiuso per ricovero materiali e attrezzi, completo di impianti di illuminazione;
- scarico dei materiali dai mezzi di trasporto, deposito in cantiere, trasporto dai luoghi di deposito al luogo di impiego;
- mezzi d'opera per lo scarico, per i trasporti in cantiere e per l'installazione dei materiali, compreso scale, ponteggi, paranchi, gru, ecc.;
- illuminazione elettrica o di altro tipo per i locali di lavoro;
- posa in opera di qualunque sostegno ed accessorio, curando le sigillature e gli accompagnamenti di intonaco.
- custodia, protezione e cura dei materiali; pulitura e otturamento con stracci e gesso degli apparecchi sanitari e delle cassette da incasso, da farsi una prima volta immediatamente dopo la posa in opera e una seconda volta dopo la prova generale degli impianti;
- protezione delle tubazioni posate sui solai con collo in malta cementizia.

Le opere saranno eseguite direttamente sotto la responsabilità dell'Appaltatore che dovrà coordinare con gli altri Appaltatori i tempi e i modi di intervento al fine di ridurre al minimo i ripristini di opere murarie già eseguite da altri.
Prima della esecuzione dei lavori saranno verificate le posizioni e le dimensioni delle forometrie principali già predisposte sulla base del progetto architettonico integrandole con tutte quelle che l'Appaltatore riterrà necessarie per la migliore esecuzione delle opere di sua competenza, in modo che tali forometrie siano realizzate contemporaneamente alle opere murarie e strutturali con il minore aggravio di costi per l'Appaltatore e per il Committente. In ogni caso gli interventi che si rendessero necessari per causa dell'Appaltatore saranno a suo carico, compresi i maggiori costi sostenuti per eventuali modifiche strutturali.
Le tracce e gli scassi nelle strutture per la successiva posa di tubazioni, canalizzazioni e scatole incassate, saranno eseguite esclusivamente con attrezzi meccanici con taglio a lama e

aspirazione polveri. Il materiale di demolizione sarà completamente sgomberato prima di procedere alla posa delle canalizzazioni per evitare qualsiasi danneggiamento alle stesse.
Il tracciamento delle canalizzazioni e la posizione delle apparecchiature (corpi scaldanti, apparecchi sanitari, scatole per comandi e prese dell'impianto elettrico, ecc.) dovrà essere approvato dal Committente e/o dalla Direzione Lavori prima della posa in modo da ridurre al minimo i rifacimenti che saranno comunque a carico dell'Appaltatore.

ESCLUSIONI
Sono escluse dalla fornitura le seguenti opere che il Committente si riserva di affidare ad altri senza che l'Appaltatore possa avanzare alcuna eccezione o richiedere compenso alcuno:

- allacciamenti definitivi alle reti di distribuzione dell'acqua e del gas, a monte dei rispettivi organi di misura, forniti (e posti in opera) dalle aziende erogatrici; per tali allacciamenti sono predisposte le opere accessorie (pozzetti, manufatti in muratura, ecc.)
- opere elettriche con la sola esclusione di quelle espressamente incluse

ACQUISTI DIRETTI O SCORPORI
Il Committente si riserva la facoltà di procedere ad acquisti diretti o a scorpori, nel qual caso i relativi importi saranno detratti dall'importo contrattuale, senza che l'Appaltatore possa avanzare alcuna eccezione o richiedere compenso alcuno.

4 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI – programma lavori

I lavori di realizzazione degli impianti dovranno essere inseriti nel programma generale di esecuzione dei lavori in modo da risultare completati contestualmente alle opere edili senza necessità di rifacimenti e interventi successivi.
Un programma dei Lavori dettagliato sarà concordato con congruo anticipo tra la Direzione Lavori, il Committente e l'Appaltatore.

5 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali e le apparecchiature utilizzati saranno della migliore qualità, rispondenti alle relative Norme nazionali e internazionali e provvisti, ove richiesto, delle documentazioni che attestino tale rispondenza (certificati, omologazioni, marchi, ecc.).
Dovranno essere utilizzati esclusivamente materiali e apparecchiature adatti agli ambienti in cui sono installati e con caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e dovute all'umidità, alle quali possono risultare esposti durante l'esercizio.

6 MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI IN GENERE, DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

6.1 Prescrizioni Generali

Installazione impianti e apparecchiature

Tutte le apparecchiature e la componentistica dovranno essere installate secondo le indicazioni della casa costruttrice e/o fornitrice, secondo la modalità prevista dalla normativa vigente e conformemente alle indicazioni progettuali.
Si riportano alcune indicazioni generali non esaustive di riferimento:

- dovranno essere utilizzate le apposite dime, accessori, componenti, ecc, ove prescritti, fornite a corredo dell'apparecchio dal costruttore;
- dovranno essere presi tutti gli accorgimenti necessari affinchè sia garantita la possibilità di smontaggio, rimozione, sostituzione, ecc. di ogni componente senza limitare il corretto funzionamento degli impianti nel loro insieme se non per la parte oggetto di intervento.
- dovranno essere presi tutti gli accorgimenti necessari affinchè la messa in opera limiti il più possibile fenomeni di vibrazione e rumorosità provocata dagli impianti;
- per le apparecchiature installate all'esterno dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a garantirne la protezione dagli agenti atmosferici;

Nella installazione degli impianti e nella posa delle apparecchiature si opererà in modo da agevolare e semplificare gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Protezione impianti e apparecchiature

Tutti i componenti gli impianti, le apparecchiature e la componentistica sia durante il periodo di giacenza in cantiere prima dell'installazione che dopo la loro installazione parziale e/o definitiva dovranno rimanere sempre protetti nel loro imballaggio originale e/o con l'impiego di altri sistemi definiti in accordo con la D.L. accuratamente posizionati e fissati, così da non subire sporcamenti, ingresso di polvere o danni dovuti alle operazioni di cantiere o agli agenti atmosferici. La D.L. potrà non accettare apparecchi o loro parti insudiciati e/o danneggiati per la mancanza di protezioni e l'Appaltatore ha obbligo, in tal caso, di provvedere alla loro completa pulizia e rimessa in ordine, riservandosi comunque la facoltà di rifiutare e far sostituire (a cura e spese dell'Appaltatore) quegli apparecchi o loro parti che risultassero danneggiati.

6.2 Impianti Meccanici

Apparecchiature produzione calore

<u>Generalità</u>

Tutte le apparecchiature di produzione calore dovranno essere dotate di marcatura CE; essere adatte ad operare nelle condizioni di pressione e temperatura di esercizio previste in progetto; essere costruite, testate, provate in conformità alle norme specifiche di prodotto nazionali ed europee. La messa in funzione, con collaudo e controllo combustione dovrà essere eseguita dall'Appaltatore assieme al servizio di assistenza ufficiale e locale del costruttore.

Refrigeratori e pompe di calore

Impianti VRV

Sistema VRV (volume refrigerante variabile) a pompa di calore, per il condizionamento della temperatura ambiente di più locali, caratterizzato da elevato contenuto tecnologico, con controllo mediante inverter della capacità frigorifera dell'intero sistema, al fine di raggiungere elevati EER e COP, costituito essenzialmente da:

- UNITA' MOTOCONDENSANTE ESTERNA a pompa di calore a R-410A, particolarmente silenziosa, realizzata in robusta lamiera di acciaio zincata e verniciata con vernice epossidica (o in robusta vetroresina o altro materiale resistente agli agenti atmosferici), con pannelli smontabili per accesso alle parti interne.

  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 ottenendo un risparmio energetico stagionale fino a 125% rispetto a un sistema VRV tradizionale. Il sistema è personalizzabile tra le diverse configurazioni disponibili Automatica, High Sensible e Standard.
  - 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 33.5 kW e 37.5 kW in riscaldamento, con EER 3,3 e COP 3,65 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.
  - 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 180 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 8 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 m3/min.

- Livello di pressione sonora non superiore a 57 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 12,7mm (a cartella), del gas di 25,4mm (a cartella).
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato (necessità di schede adattatrici nel caso di utilizzo di unità residenziali).
- 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.

- UNITA' INTERNA/E D'AMBIENTE, secondo quanto necessario e/o richiesto negli elaborati progettuali, potrà essere del tipo a montaggio ad incasso (canalizzabili o meno, oppure di tipo "cassette") oppure a vista, a parete (pensile o a pavimento) o a soffitto.
  Le unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410A, sono costituite da:
  - Copertura in materiale plastico, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello

scarico condensa, mandata dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia.
- Ventilatore tangenziale con motore elettrico direttamente accoppiato, regolazione a gradini, funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni.
- Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- Nuova valvola elettronica di espansione/regolazione in grado di assicurare un funzionamento silenzioso in ogni condizione di funzionamento, completa di motore passo-passo, 2000 posizioni, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa), in grado di assicurare il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione.
- 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.
- Filtro dell'aria in rete di resina lavabile.
- 5 differenti angoli di mandata aria.
- Modalità Home Live: durante l'assenza di persone, è possibile una temperatura di mantenimento nel locale.
- Kit pompa scarico condensa opzionale.
- Microprocessore per il controllo e la gestione completa di autodiagnosi.
- Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato
- Alimentazione elettrica: 220~240 V monofase a 50 Hz.

SPECIFICHE TECNICHE:

CAPACITA' di Raffreddamento (kW)	1.7	2.2	2.8	3.6	4.5	5.6	7.1
CAPACITA' di Riscaldamento (kW)	1.9	2.5	3.2	4.0	5.0	6.3	8.0
Assorbimento Raffr/Risc (W)	20/30	20/30	30/30	30/40	20/20	30/40	50/60
BATTERIA DI SCAMBIO: RanghixTubixPasso alette (mm): Superficie frontale (m^2):	2x14x1.4 0.161	2x14x1.4 0.161	2x14x1.4 0.161	2x14x1.4 0.161	2x14x1.4 0.213	2x14x1.4 0.213	2x14x1.4 0.213
VENTILATORE Portata raffr. A/B (m^3/min):	8.4 / 7	9.1 / 7	9.4 / 7	9.8 / 7	12.2 / 9.7	14.4 / 11.5	18.3 / 13.5
ATTACCHI Gas (mm): Liquido (mm): Drenaggio (mm):	12.7 6.4 VP13	12.7 6.4 VP13	12.7 6.4 VP13	12.7 6.4 VP13	12.7 6.4 VP13	12.7 6.4 VP13	15.9 9.5 VP13
DIMENSIONI AxLxP (mm):	290x795 x266	290x795 x266	290x795 x266	290x795 x266	290x105 0x269	290x105 0x269	290x105 0x269
PESO (kg):	12	12	12	12	15	15	15
POTENZA SONORA A (dBA):	51	52	53	55	55	58	63
PRESSIONE SONORA A/B (dBA):	33/28.9	34/28.5	36/28.5	38.5/28.5	38/33.5	42/35.5	47/38.5
MODELLI DAIKIN o equivalente	**FXAQ15A**	**FXAQ20A**	**FXAQ25A**	**FXAQ32A**	**FXAQ40A**	**FXAQ50A**	**FXAQ63A**

Condizioni di riferimento:

- 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 5 m, dislivello 0 m,
- pressione sonora misurata a 1m x 1m di distanza.

– SISTEMA DI REGOLAZIONE – CONTROLLO mediante telecomando a parete collegato con apposito cavo all'unità interna, per la selezione della modalità di funzionamento, della temperatura di set-point, delle varie funzioni necessarie per la ricerca e segnalazione di guasti o malfunzionamenti. La commutazione del funzionamento caldo-freddo avverrà in

modo automatico. A pari prezzo sarà accettato che la scheda orologio sia in ogni unità interna, comprendendo nel prezzo i collegamenti fra scheda-orologio e orologio;

- SISTEMA DI REGOLAZIONE – CONTROLLO mediante comando a filo con schermo a cristalli liquidi LCD con accesso ai sottomenù principali tramite pulsante a sfioramento, collegamento all'unità interna con cavo bifilare fino ad una distanza di 500m, permette il controllo fino a 16 unità, funzione di autodiagnosi e monitoraggio del sistema VRV, dotato di termostato interno, colore a scelta bianco (W), nero (K) o argento (S) con estetica moderna. 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 temperatura interna ad un livello preimpostato, possibilità di selezionare diversi livelli di abilitazione dei pulsanti.

- COLLEGAMENTI FRIGORIFERI tra unità esterne ed interne saranno realizzati mediante:
  - **tubi in rame adatto per impianti frigoriferi:**

    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 precoibentat
Diametro esterno 9,5 mm	Spessore 0,8 mm	In rotoli precoibentat
Diametro esterno 12,7 mr	Spessore 0,8 mm	In rotoli precoibentat
Diametro esterno 15,9 mr	Spessore 0,9 mm	In rotoli precoibentat
Diametro esterno 19,1 mr	Spessore 0,8 mm	In barre nudo
Diametro esterno 22,2 mr	Spessore 0,8 mm	In barre nudo
Diametro esterno 25,4 mr	Spessore 1,0 mm	In barre nudo
Diametro esterno 28,6 mr	Spessore 1,0 mm	In barre nudo
Diametro esterno 31,8 mr	Spessore 1,2 mm	In barre nudo
Diametro esterno 34,9 mr	Spessore 1,2 mm	In barre nudo
Diametro esterno 38,1 mr	Spessore 1,4 mm	In barre nudo
Diametro esterno 41,3 mr	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.
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 (compresa nel prezzo del sistema) e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento;

Il dimensionamento e la realizzazione delle linee frigorifere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, seguendo scrupolosamente le indicazioni della casa costruttrice ed impiegando tutti i materiali e/o componenti forniti dalla stessa casa o comunque da questa approvati.

- **Giunti e collettori**
  - Giunti e collettori tipo REFNET 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 forniura 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.
- **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 delle tubazioni percorse da fluido a bassa temperatura dovrà prevedere un'adeguata barriera al vapore, con finitura, per le parti a vista, in lamierino di alluminio.
- **Cavo trasmissione dati**
  - 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.
  - I collegamenti di trasmissione segnale dovranno essere realizzati tenendo presente i seguenti limiti:
  - lunghezza massima di un collegamento: 1000 m;
  - lunghezza totale dei collegamenti: 2000 m;

  La linea di trasmissione dati deve essere mantenuta separata dalla linea di alimentazione e non deve venire a contatto con le linee frigorifere.
- **Tubazione di scarico 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 prevedere, possibilmente in prossimità dei punti di scarico, un pozzetto sifonato per evitare la possibile presenza di odori sgradevoli.

Il prezzo per ogni componente è comprensivo di:
- accessori vari di completamento;
- collegamenti idraulici ed elettrici, linee elettriche all'unità esterna e fra unità esterne ed interne;
- carica completa di fluido refrigerante R410A per l'intero circuito dedicato eseguita secondo tutte le buone regole della tecnica frigorifera, previa esecuzione del vuoto in più riprese;
- messa in funzione, collaudo e taratura del sistema;
- manuali di istruzione in lingua italiana;
- materiali vari di consumo e quanto altro necessario per dare l'opera finita a regola d'arte.

Sistemi di espansione e sicurezza

Generalità

I sistemi di espansione e sicurezza dei vari circuiti (riscaldamento, raffreddamento, produzione acqua calda sanitaria, ecc.) saranno realizzati generalmente con vasi di espansione chiusi a membrana al fine di evitare contatti tra i fluidi e l'atmosfera e conseguenti contaminazioni.

Circuiti chiusi di riscaldamento ad acqua calda

Il dimensionamento dei vasi è fatto in accordo alle normative ISPESL considerando la presenza di valvole di intercettazione combustibile sull'alimentazione dei generatori di calore.

Tubazioni per circuiti in pressione

PRESCRIZIONI GENERALI

Tubazioni, giunzioni, curve, raccordi ed organi vari facenti parte dell'impianto devono essere adatti alla pressione ed alla temperatura di esercizio dell'impianto stesso.
Le tubazioni devono essere date complete di tutti gli accessori, collettori, valvole di intercettazione, di ritegno, ecc. atte a garantire il razionale funzionamento degli impianti.
I tubi per il trasporto di liquidi alimentari devono essere rispondenti alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità (D.M. del 21-03-1973 e circolare n. 102 del 02-12-1978).
Tutte le tubazioni (in acciaio, ghisa, rame, PVC, ecc.) prima dell'installazione devono essere corredate di una specifica dichiarazione di conformità alle prescrizioni richieste.
I tubi in materiale plastico dovranno essere muniti del "marchio di conformità" I.I.P. n. 103 UNI 312.
La direzione dei lavori prima dell'accettazione definitiva, ha facoltà di sottoporre presso laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accertare o meno la loro rispondenza alle accennate norme.

MATERIALI

Sono impiegati materiali di primaria marca, unificati e conformi alle Norme **UNI** o corrispondenti norme internazionali. Le tubazioni convoglianti acqua potabile o gas metano sono fornite con certificazioni di idoneità al trasporto dei relativi fluidi.

TIPOLOGIE DI POSA

Le tubazioni devono essere installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato così da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature installate per altri impianti.
Le tubazioni devono essere messe in opera a perfetta regola d'arte: si prescrive, in particolare, che risulti assicurata la linearità dei tubi aventi gli assi fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo, che i tratti orizzontali risultino perfettamente in bolla. Fanno eccezione, a quest'ultimo proposito, i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali siano

date, sui disegni o sulle prescrizioni di progetto, esplicite indicazioni concernenti la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.
In particolare nel montaggio dei circuiti di acqua calda, fredda, si deve avere cura di realizzare le opportune pendenze minime ammesse in relazione al fluido trasportato (comunque mai al di sotto dello 0,2%) nel senso del moto, in modo da favorire l'uscita dell'aria dagli sfiati che devono essere previsti in tutti i punti alti dei circuiti, mentre nei punti bassi devono essere previsti dispositivi di spurgo e scarico.
Sfiati e scarichi dei circuiti devono essere convogliati ad imbuti di raccolta collegati alla fognatura completi di rete antitopo. Per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga si adottano tubazioni zincate con raccorderie zincate, o se richiesto, in acciaio inossidabile.
Le tubazioni devono essere posate con distanze sufficienti a consentirne lo smontaggio e a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante.
Nei percorsi aerei orizzontali, le tubazioni di acqua fredda devono, in linea di principio, stare in posizione sottostante alle tubazioni percorse dai fluidi caldi.
Nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od a parete le tubazioni devono essere rivestite con guaine isolanti aventi anche la funzione di consentire l'eventuale dilatazione oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.
Alla fine del montaggio, le reti devono essere pulite con flussaggio mediante aria compressa e con lavaggio prolungato, previo accordo con la Direzione Lavori.

SALDATURE
Le operazioni di saldatura delle tubazioni dovranno essere conformi alle indicazioni normative per le varie tipologie di materiali e secondo le indicazioni tecniche previste ed eseguite da personale avente la qualifica professionale attestata.
Le tubazioni in rame, se non diversamente indicato, devono essere conformi alle tabelle UNI, avere titolo 99,9% ed essere disossidate con fosforo (P residuo compreso tra 0,015% e 0,04%) secondo le norme ASTM.
In particolare i tubi devono essere sgrassati internamente e presentare la superficie interna ed esterna lisce, esenti da difetti come bolle, soffiature, scaglie, ecc., che possono provocare inconvenienti nell'utilizzazione dei tubi stessi.
I giunti tra tubi in rame e raccordi a brasare vanno effettuati mediante brasatura dolce a bassa temperatura di fusione (300°C) o equivalente.
Devono essere impiegati solo raccordi normalizzati.
I giunti tra i tubi in rame, devono essere effettuati mediante brasatura forte con lega saldante ad alta temperatura di fusione (800°C) o equivalenti.
Le estremità dei tubi vanno tagliate perpendicolarmente e sbavate.
Le parti terminali dei tubi vanno calibrate mediante apposito attrezzo e mazzuolo di legno.
Le superfici da saldare dei tubi e dei raccordi vanno pulite metallicamente, devono cioè risultare prive di sporcizia e di ossido. Per la pulizia va usata lana di acciaio fine o tela smeriglio con grana 240 (o più fine) oppure spazzole metalliche circolari e rotonde. Non è ammesso l'impiego di lime, spazzole di ferro o carta vetrata.
Le estremità dei tubi vanno successivamente spalmate con disossidante (solo le parti di tubo che entrano nei raccordi).
Il disossidante per le brasature dolci deve essere di tipo normalizzato autoneutralizzante.
Il disossidante per le brasature forti deve essere di tipo normalizzato sotto forma di pasta o di polvere secca.
Nella brasatura forte deve essere in ogni caso evitato il surriscaldamento sino all'incandescenza delle parti da saldare.
I giunti tra i tubi di rame e i tubi di ferro vanno eseguiti mediante ghiera di bronzo od ottone.
Se non diversamente indicato i giunti tra tubi in rame ed apparecchiature (valvole, saracinesche, filtri ecc.) ad eccezione delle centrali dove sono previsti del tipo a flangia, vanno effettuati mediante bocchettone in bronzo od ottone.
I giunti tra i tubi in rame e flange in acciaio vanno effettuati mediante bocchettone filettato in ottone o bronzo collegato ad uno spezzone di tubo gas saldato alla flangia e filettato all'altra estremità.

Le guarnizioni devono essere di spessore idoneo per il diametro delle flange e comunque non inferiore a 2 mm.

COMPARTIMENTAZIONI ED ATTRAVERSAMENTI
L'attraversamento di pareti di compartimentazione da parte delle tubazioni in materiale metallico (acciaio, rame, ecc.) dovrà avvenire mediante l'utilizzo di barriere passive resistenti al fuoco, costituite da foglio in gomma espandente senza alogeni EHF od equivalenti, stucco resistente al fuoco di tipo siliconico od equivalente, pannello in lana minerale ad alta densità, collari antifuoco intumescenti con rapporto di espansione 1:10.
L'attraversamento di pareti di compartimentazione da parte delle tubazioni in materiale plastico (PVC, PEAD, ecc.) dovrà avvenire mediante l'utilizzo di barriere passive resistenti al fuoco, collari antifuoco intumescenti con rapporto di espansione 1:10.

ANCORAGGI E SUPPORTI
Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio e supporti.
Le tubazioni flessibili vanno supportate in modo continuo.
In ogni caso tutti i supporti devono essere preventivamente studiati, disegnati e sottoposti all'approvazione della Stazione Appaltante. Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni, delle esigenze di realizzazione degli isolamenti, dell'esigenza di ispezionabilità e sostituzione, delle esigenze dettate dalle dilatazioni (punti fissi, guide, rulli, ecc.).
Gli staffaggi costituiscono l'elemento intermedio di collegamento fra i tubi e la struttura dell'edificio servito dall'impianto di cui trattasi.
Fra essi si distinguono i seguenti tipi principali:

- appoggi di scorrimento con 2 gradi di libertà;
- appoggi di scorrimento con 1 grado di libertà (guide);
- punti fissi;
- sospensioni elastiche.

Fatta eccezione per quest'ultima categoria, che deve corrispondere ai modelli prodotti da costruttori specializzati, tutte le staffe devono essere corrispondenti alle indicazioni contenute nel presente capitolato.
Il dimensionamento di ciascuna staffa, nonché degli elementi per il collegamento alla struttura, deve essere condotto introducendo nei calcoli tutte le forze che agiscono su essa, cioè in dettaglio:

a) per gli appoggi:

- le forze verticali dovute al peso proprio della staffa;
- le forze verticali dovute al peso del tubo, delle valvole, dei raccordi, del rivestimento isolante ed in generale di tutti i componenti sospesi;
- le forze di sovraccarico dovute a: sisma, prove idrostatiche, colpo d'ariete, intervento di valvole di sicurezza;
- le forze orizzontali dovute al prodotto di tutte le forze verticali (comprese quelle di sovraccarico) per il coefficiente di attrito radente fra staffe e pattini (nel caso in cui siano prescritti i rulli, deve essere preso in esame il coefficiente di attrito volvente).

b) per i punti fissi:

- le forze verticali dovute al peso proprio della staffa;
- le forze verticali dovute al peso del tubo, delle valvole, dei raccordi, del rivestimento isolante ed in generale di tutti i componenti sospesi;
- tutte le forze ed i momenti trasmetti dal tubo nelle condizioni di sovraccarico dovute a: sisma, prove idrostatiche, colpo d'ariete, intervento di valvole di sicurezza;
- tutte le forze ed i momenti trasmetti dal tubo nelle condizioni estreme di funzionamento così definite:
- massima dilatazione (temperatura elevata);

- massima pretensione (a freddo).

In corrispondenza alle forze precedentemente definite, deve essere verificato che le sollecitazioni unitarie siano contenute entro i valori assimilabili e, soprattutto, che la componente della freccia massima secondo uno qualsiasi dei tre assi ortogonali di riferimento non risulti superiore a 3 mm. in valore assoluto.

La posizione dei supporti deve essere scelta in base a:
- dimensione delle tubazioni;
- configurazione dei percorsi;
- presenza di carichi concentrati (valvole, ecc.);
- strutture disponibili per l'ancoraggio (profilati ad omega, tasselli ad espansione a soffitto, mensole a parete, staffe con sostegni apribili a collare).

Distanza massima ammissibile tra i supporti

Diametro nominale tubazioni (mm)	Distanza in orizzontale (m)	Distanza in Verticale (m)
DN 20 o inferiore	1,5	1,6
DN 20 - DN 40	2,0	2,4
DN 50 - DN 65	2,5	3,0
DN 80	3,0	4,5
DN 100 - DN 125	4,2	5,7
DN 150	5,1	8,5

Lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.
È ammesso l'uso di collari pensili purché di tipo snodato regolabili.
Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.
Il collegamento fra ciascuna staffa e la struttura dell'edificio deve essere realizzato con l'impiego di tasselli aventi caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego o per sigillatura con malta di adatte caratteristiche; è vietato l'impiego di chiodi a sparo.
Sulle strutture in calcestruzzo prefabbricato è consentito solo l'uso di tasselli autoperforanti, se non altrimenti predisposto.
Il mensolame deve essere in acciaio verniciato, o in acciaio zincato; il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice (secondo quanto previsto all'apposito capitolo).
Quanto fissato a detti supporti deve essere smontabile; pertanto non sono ammesse saldature fra supporti e tubi o altri sistemi di fissaggio definitivo.
In qualche caso assolutamente particolare, previa autorizzazione della Direzione Lavori, saranno accettate saldature.
Qualora sia necessario effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.
Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli. Le selle dei supporti mobili devono avere una lunghezza tale da assicurare che essi, sia a freddo che a caldo, appoggino sempre sul rullo sottostante. In prossimità ai cambiamenti di direzione del tubo occorre prestare particolare attenzione nella scelta della lunghezza del rullo, in considerazione dell'eventuale movimento del tubo nel senso trasversale al suo asse.
E' ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Dove necessario devono essere installati opportuni giunti di dilatazione di tipo assiale a soffietto in acciaio inox e devono essere previsti gli opportuni punti fissi e guide.
Devono essere previsti adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore.
Negli staffaggi delle tubazioni percorse da acqua fredda e refrigerata I pattini di appoggio dei tubi sulle staffe non devono essere collegati direttamente con la superficie del tubo, in quanto ciò darebbe luogo a ponti termici in grado di provocare formazioni di condensa, con susseguenti gocciolamenti, durante la stagione estiva, per i tubi acqua refrigerata. Fra ciascun pattino ed il tubo occorre interporre anelli di materiale isolante aventi spessore uguale a quello dell'isolamento o resistenza termica tale che, tenuto conto dello spessore precedentemente definito, la trasmissione del calore non conduca alla formazione di condensa. Intorno ad ogni anello deve essere montata una staffa in piatto (divisa in due parti uguali da unire mediante bulloni completi di dado) sulla quale deve essere poi fissato il pattino vero e proprio.

COMPENSAZIONE DILATAZIONI TERMICHE
Per i circuiti secondari e di sviluppo geometrico modesto si ricorrerà ai normali accorgimenti costruttivi e alla conformazione spaziale per assorbile le ridotte dilatazioni (spostamenti, giunti a Z e a omega ecc.) realizzati con le tubazioni stesse e da definire in opera in base alle dimensioni dei tratti rettilinei e ai fluidi convogliati.
Per il calcolo dell'allungamento delle tubazioni in acciaio, si dovrà considerare un valore di 0.012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambientale al momento dell'installazione.
Per tubazioni di acqua fredda e refrigerata, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene. La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e sarà comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido. Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rulli di scorrimento delle tubazioni, il tutto compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.
In corrispondenza degli attraversamenti di giunti strutturali (di dilatazione e/o antisismici) dell'edificio, le tubazioni saranno dotate di giunti elastici/flessibili, di pressione nominale (PN) adeguata, tali da consentire spostamenti indipendenti longitudinali e trasversali dei due tronchi di tubazione collegati. Tali prescrizioni, valide per tutti i tipi di tubazioni (metalliche e non), assumono particolare valenza per motivi di sicurezza per le reti idriche antincendio e per quelle convoglianti gas, nel rispetto delle vigenti normative in materia.
I vari tipi di giunti e la posizione degli stessi dovranno essere sottoposti a preventiva approvazione della D.L.
Tutte le tubazioni e i condotti collegati a macchine con elementi in movimento, e quindi sorgenti di vibrazioni, saranno corredati di giunti antivibranti in adeguata gomma sintetica, oppure, ove necessario, metallici a soffietto, ed in ogni caso aventi PN (pressione nominale) adeguata.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE
Salvo diversa specificazione la fornitura comprende generalmente anche i componenti accessori per la corretta esecuzione dei lavori e in particolare:
- appoggi e supporti, esclusi i pipe–rack di rilevante impegno;
- dispositivi per lo sfiato e il drenaggio delle linee (tronchetti, valvole, sfiati automatici, ecc.);
- raccordi e i pezzi speciali (curve, riduzioni, unioni a T, ecc.);
- flange, controflange, bulloni e guarnizioni;
- saldature e materiali di consumo.

Nelle realizzazione delle tubazioni particolare cura è posta circa:
- la formazione delle necessarie pendenze e il corretto posizionamento dei dispositivi per lo sfiato dell'aria, per lo scarico delle condense e per lo svuotamento dei circuiti; nei punti alti delle distribuzioni a circuito chiuso saranno previsti sistemi di sfogo aria, costruiti da barilotti e da valvoline di sfiato e nei punti bassi di tutti i circuiti un sistema di scarico dell'acqua (con imbutino di raccolta acqua, il tutto con collegamento alla fognatura);

- i dispositivi o gli accorgimenti costruttivi che consentono la libera dilatazione termica in corrispondenza dei tratti rettilinei e degli attraversamenti di muri e solai, in modo da ridurre al minimo le sollecitazioni sulle tubazioni e sulle strutture edilizie; nel passaggio attraverso i muri o pavimenti le tubazioni saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento, oppure con fasciatura di 5 cm di lana minerale e guaina di protezione, per evitare rotture ai muri in conseguenza delle dilatazioni;
- l'isolamento termico in corrispondenza di supporti, appoggi e attraversamenti in modo da limitare al massimo la trasmissione del calore alle strutture edilizie;
- la protezione contro i colpi d'ariete per le tubazioni della rete idrica, realizzata con appositi sistemi di espansione applicati alla sommità delle colonne montanti;
- nel passaggio attraverso compartimentazioni antincendio le tubazioni in materiale incombustibile saranno sigillate con materiali tagliafuoco aventi resistenza al fuoco REI certificata pari a quella della struttura attraversata. Tali materiali tagliafuoco e la loro posa in opera si intende compresa nel prezzo unitario in opera delle tubazioni;
- nel passaggio attraverso compartimentazioni antincendio le tubazioni in materiale plastico saranno protette con collari con funzione tagliafuoco omologati e certificati;
- nel passaggio attraverso giunti di dilatazione o giunti antisismici dell'edificio si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, o comunque dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i possibili movimenti relativi.

IDENTIFICAZIONE DELLE TUBAZIONI

All'interno delle centrali e delle sottocentrali e lungo tutti i percorsi delle tubazioni, queste saranno dotate di fascette colorate per l'individuazione del fluido convogliato e frecce indicatrici della direzione del flusso, il tutto compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni. Fascette e frecce saranno applicate sopra l'isolamento, ove presente. I colori saranno quelli della norma UNI 5364:1997.

In alternativa alle fascette colorate, potrà essere scritto il tipo di fluido (la scritta dovrà essere concordata con la D.L.). In ogni caso non sono ammesse scritte eseguite a mano (a pennarello o simile).

Tubazioni in acciaio

Sono utilizzate tubazioni in acciaio trafilato a caldo Mannesmann, senza saldatura.

In particolare sono impiegate tubazioni in acciaio zincato per i circuiti di distribuzione principale degli impianti idrosanitari.

La zincatura delle tubazioni sarà eseguita a caldo conformemente alla norma **UNI EN 10240**.

Le giunzioni delle tubazioni in acciaio zincato sono eseguite mediante filettature tipo gas con l'ausilio di raccordi e pezzi speciali. I raccordi sono in ghisa malleabile zincati a bagno. È vietato eseguire saldature sulle tubazioni in acciaio zincato.

I tubi in acciaio zincato sono conformi alla Norma UNI EN 10255. Gli spessori e i pesi unitari teorici sono i seguenti serie leggera:

Designazione (" o mm)	Diam. Est x Int. (mm)	Peso Unitario (kg/m)
⅜"	17,2x13,2	0,80
½"	21,3x16,7	1,15
¾"	26,9x22,3	1,48
1"	33,7x27,9	2,33
1+¼"	42,4x36,6	2,98
1+½"	48,3x42,5	3,43
2"	60,3x53,9	4,75
2+½"	76,1x69,7	6,10
3"	88,9x82,5	8,09
4"	114,3x107,1	11,58

serie media

Designazione (" o mm)	Diam. Est x Int. (mm)	Peso Unitario (kg/m)
⅜"	17,2x12,6	0,90
½"	21,3x16,1	1,28
¾"	26,9x21,7	1,65
1"	33,7x27,3	2,53
1+¼"	42,4x36,0	3,26
1+½"	48,3x41,9	3,75
2"	60,3x53,1	5,29
2+½"	76,1x68,9	6,79
3"	88,9x80,9	8,90
4"	114,3x105,3	12,98
5"	139,7x129,7	17,65
6"	165,1x155,1	21,12

Tubazioni in polietilene

Sono impiegate tubazioni in polietilene ad alta densità (PE80) per i circuiti di distribuzione acqua e gas metano interrati all'esterno degli edifici e tubazioni in polietilene reticolato (PER, PEX) per i circuiti di climatizzazione quali distribuzione secondaria ai corpi scaldanti e riscaldamento a pannelli radianti a pavimento.

Le tubazioni in PE sono fornite con classe di pressione non inferiore a PN12,5 per circuiti idraulici normali e per circuiti idraulici antincendio; per il gas gli spessori e le classi di pressione sono definite in base alla classe di pressione delle condotte. Le tubazioni in PER, PEX sono fornite con classe di pressione PN16; è garantito e certificato secondo le norme DIN un funzionamento continuo per 50 anni alla temperatura di 80°C alla pressione di 10 bar.

Le tubazioni sono fornite generalmente in rotoli per diametri esterni fino a 110 mm e in barre per diametri esterni superiori.

Le giunzioni delle tubazioni in PE sono eseguite generalmente mediante saldatura di testa per polifusione a piena penetrazione, senza materiale di apporto, utilizzando unicamente gli attrezzi espressamente realizzati dal fornitore delle tubazioni con controllo automatico delle temperature di riscaldamento e dei tempi di esecuzione. Le saldature saranno eseguite a perfetta regola d'arte. Le superfici da saldare saranno accuratamente pulite e preparate tenendo conto degli spessori da saldare. Unicamente per le tubazioni di distribuzione acqua le giunzioni possono anche essere realizzare con giunti a compressione. I collegamenti con le tubazioni metalliche sono realizzati con pezzi speciali dotati di inserti metallici filettati o con giunti a compressione.

Le giunzioni delle tubazioni in PER, PEX non sono generalmente ammesse dovendosi utilizzare spezzoni tagliati a misura. Sono comunque tassativamente vietate giunzioni sotto pavimento. Le giunzioni terminali con valvole, tubazioni o collettori in metallo, sono realizzate con pezzi speciali dotati di inserti metallici filettati o con giunti a compressione.

I bruschi cambi di direzione e le derivazione sono effettuati unicamente con l'ausilio di pezzi speciali (manicotti, tee, curve, ecc.).

Tubazioni composite in metallo e materiale plastico per riscaldamento

Tubazione multistrato conforme alle norme UNI di prodotto adatta ad una pressione di esercizio di 16 bar convogliate fluido a 20°C e a 10 bar con fluido a 90°C, costituita da tre strati principali: strato interno in PEX (polietilene reticolato), strato intermedio in lega di alluminio e strato esterno in PEAD (polietilene). Le tubazioni sono fornite generalmente in rotoli per piccoli diametri e posa incassata e in barre per diametri maggiori e posa a vista e saranno garantite e certificate secondo le norme DIN un funzionamento continuo per 50 anni alla temperatura di 80°C alla pressione di 10 bar.

Le giunzioni delle tubazioni non sono generalmente ammesse dovendosi utilizzare spezzoni tagliati a misura. Sono comunque tassativamente vietate giunzioni sotto pavimento. Le giunzioni terminali con valvole, tubazioni o collettori in metallo, sono realizzate con pezzi speciali dotati di inserti metallici filettati o con giunti a compressione.
I bruschi cambi di direzione e le derivazioni sono effettuati unicamente con l'ausilio di pezzi speciali (manicotti, tee, curve, ecc.).

Tubazioni composite in metallo e materiale plastico per idrosanitario
Tubazione multistrato conforme alle norme UNI di prodotto adatta ad una pressione di esercizio di 20 bar convogliate fluido a 20°C e a 6 bar con fluido a 80°C, costituita da tre strati principali: strato interno in PP (polipropilene), strato intermedio in lega di alluminio e strato esterno in PP (polipropilene) certificato per il trasporto di acqua potabile ad usi alimentari.
Le giunzioni delle tubazioni non sono generalmente ammesse dovendosi utilizzare spezzoni tagliati a misura. Le giunzioni terminali con valvole, tubazioni o collettori in metallo, sono realizzate con pezzi speciali dotati di inserti metallici filettati o con giunti a compressione.
I bruschi cambi di direzione e le derivazione sono effettuati unicamente con l'ausilio di pezzi speciali (manicotti, tee, curve, ecc.).

Prescrizioni particolari per reti distribuzione acqua potabile
Per la rete di distribuzione dell'acqua potabile dovrà essere realizzato un flussaggio e disinfezione in conformità alla norma UNI 9182 e alla norma UNI EN 806-4, composto dalle seguenti procedure ed operazioni:
- prelavaggio dell'impianto idricosanitario per l'eliminazione della sporcizia e dei materiali estranei prima che siano posti in opera i rubinetti di erogazione (l'acqua dovrà essere filtrata con filtro meccanico con grado di filtrazione tra 80 e 150 micron);
- lavaggio prolungato ad impianto ultimato, con rubinetterie ed apparecchi sanitari installati, in preparazione all'operazione di disinfezione (la quantità d'acqua da utilizzare durante il flussaggio non sarà inferiore a 20 volte il volume dell'impianto);
- disinfezione mediante immissione nella rete e nei serbatoi, di soluzione di ipoclorito di sodio, conforme alla norma UNI EN 901:2013, nella concentrazione prevista dal produttore, con funzione di efficace battericida, sporicida, fungicida e verocida;
- risciacquo finale con acqua potabile sino a quando il fluido scaricato non assume le caratteristiche chimiche e batteriologiche dell'acqua di alimentazione.

Le modalità operative saranno concordate con la Direzione Lavori e risulteranno in tutto conformi alle prescrizioni delle Norme UNI. Comprenderanno inoltre:
- smaltimento delle soluzioni esauste di disinfettante, in conformità con la regolamentazione locale ed al DL.gs 152/06;
- effettuazione delle analisi microbiologiche per comprovare l'esito positivo della disinfezione; le analisi chimico batteriologica dell'acqua, sarà eseguita in conformità al D.L. 31/2001, in modo da ricercare i seguenti parametri: caratteristiche organolettiche, pH, conducibilità, floruri, cloruri, nitriti, nitrati, potassio, solfati, sodio, calcio, magnesio, durezza, conta batterica a 37°C.
- documentazione, registrazione e trasmissione al committente, delle procedure di flussaggio e disinfezione eseguite, nonchè degli esiti delle analisi microbiologiche; la documentazione sarà parte integrante della dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte, prevista dal D.M. 37/2008.

Tubazioni per reti di scarico e ventilazione

Disposizioni generali
TIPOLOGIE DI POSA

La posa delle tubazioni è effettuata, secondo le indicazioni di progetto, in vista, incassata o interrata. La posa incassata è effettuata direttamente sopra i massetti in calcestruzzo e all'interno di tracce ricavate nelle pareti verticali. La posa interrata è realizzata per le tubazioni poste all'esterno degli edifici entro appositi scavi. La profondità di interramento sarà scelta in modo da assicurare una efficace protezione allo schiacciamento.
Le modalità di posa e di esecuzione degli scavi e dei reinterri sono meglio definite nelle modalità di esecuzione delle opere edili. (fare se necessario).

ANCORAGGI E SUPPORTI
Per le prescrizioni generali si rimanda a quanto riportato relativamente alle tubazioni per circuiti in pressione. Circa il posizionamento dei supporti si danno le seguenti prescrizioni integrative. Per le colonne verticali la distanza tra due supporti non dovrà essere superiore a 2 m, prevedendo comunque almeno due supporti per piano. Per i collettori orizzontali sospesi la distanza tra due appoggi consecutivi non sarà superiore, se non in casi opportunamente specificati e motivati, ai valori seguenti:

Diametro tubazioni (mm)	Interasse supporti (mm)
fino a 50	600
oltre 50 e fino a 90	700
oltre 90 e fino a 200	1.000
oltre 200	1.500

COMPENSAZIONE DILATAZIONI TERMICHE
Si ricorrerà ai normali accorgimenti costruttivi (spostamenti, giunti a Z e a Ω ecc.) realizzati con le tubazioni stesse e da definire in opera in base alle dimensioni dei tratti rettilinei e alla temperatura massima dei liquidi convogliati.

ISOLAMENTO ACUSTICO
Saranno messi in opera tutti gli accorgimenti costruttivi utili a ridurre al minimo la trasmissione di rumori e vibrazioni ai locali abitati, accorgimenti da sottoporre e concordare, volta per volta, con la Direzione Lavori. In determinate situazioni potrà essere richiesto un idoneo isolamento acustico di tratti di tubazioni. In edifici con sviluppo verticale elevato e comunque quando specificatamente riportato nel progetto esecutivo, l'isolamento acustico delle tubazioni sarà esteso a tutte le reti di scarico posizionate nelle zone abitate.
L'isolamento acustico sarà realizzato generalmente con coppelle preformate in lana di vetro ad alta densità (minimo 55 kg/mc.) perfettamente ancorate alle tubazioni (ad esempio legatura a spirale con filo di ferro zincato) in modo da garantire una continuità nel tempo dell'isolamento. Le coppelle avranno spessore minimo pari a 25 mm. In presenza di percorsi particolarmente accidentati e/o con numerose tubazioni affiancate, l'isolamento potrà essere realizzato con materassini trapuntati dello stesso materiale fissati su rete metallica zincata.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE
Salvo diversa specificazione la fornitura comprende generalmente anche i componenti accessori per la corretta esecuzione dei lavori e in particolare:
- appoggi e supporti;
- raccordi e i pezzi speciali (curve, riduzioni, unioni a T, ecc.);
- flange, controflange, bulloni e guarnizioni;
- saldature e materiali di consumo.

Nella realizzazione delle tubazioni particolare cura è posta circa:
- la formazione delle pendenze di progetto;
- i dispositivi o gli accorgimenti costruttivi che consentono la libera dilatazione termica soprattutto in corrispondenza dei lunghi tratti rettilinei e degli attraversamenti di muri e solai, in modo da ridurre al minimo le sollecitazioni sulle tubazioni e sulle strutture edilizie; il tutto con una attenzione del tutto particolare trattandosi generalmente di materiali caratterizzati da elevati valori del coefficiente di dilatazione termica;

- la protezione in corrispondenza degli attraversamenti di muri, solai e pavimenti, realizzata con manicotti in sughero o in P.V.C. di spessore adeguato.

La ventilazione primaria è realizzata prolungando le colonne di scarico fino allo sbocco in atmosfera sopra la copertura del fabbricato. Le colonne di ventilazione secondaria sono derivate dalle colonne di scarico al di sotto dello scarico più basso e vengono raccordate alle stesse colonne al di sopra dello scarico più alto. La ventilazione è generalmente singola per ciascun apparecchio sanitario. (integrazione per ventilazione a gancio per bagni abitazioni)

Tubazioni in polietilene

Saranno utilizzate, secondo quanto riportato nel progetto esecutivo, tubazioni in polietilene duro a bassa pressione (PEH). Sono impiegati unicamente materiali unificati e conformi alle Norme **UNI** o corrispondenti norme internazionali e certificati dall'**IIP**.

Le tubazioni in polietilene sono fornite generalmente con estremità lisce predisposte per la saldatura di testa. Le giunzioni prefabbricate fuori opera sono eseguite mediante saldatura di testa per polifusione a piena penetrazione, senza materiale di apporto, utilizzando unicamente gli attrezzi espressamente realizzati dal fornitore delle tubazioni con controllo automatico delle temperature di riscaldamento e dei tempi di esecuzione. Le giunzioni in opera saranno eseguite, a seconda delle condizioni di posa e delle caratteristiche richieste ai giunti, con manicotti elettrici, manicotti a innesto, flange, ecc. Le superfici da saldare saranno accuratamente pulite e preparate. La realizzazione di innesti, derivazioni, curve, riduzioni, ecc. è effettuata utilizzando unicamente pezzi speciali, escludendo qualsiasi intervento diretto sulle tubazioni.

Verniciature e protezioni superficiali

Alle tubazioni, ai supporti e ai manufatti in ferro nero, viene applicata una doppia mano di vernice antiruggine, previa adeguata preparazione del fondo. La prima mano sarà applicata all'arrivo dei materiali in cantiere (direttamente sulle barre di tubazioni, sugli spezzoni di profilati, sui pezzi speciali, ecc.); la seconda mano sarà applicata in opera, previa ripresa della prima mano in corrispondenza delle saldature.

Le tubazioni, i supporti e i manufatti non coibentati saranno successivamente verniciati con doppia mano finale a base di smalto oleosintetico di colore a scelta della Direzione Lavori.

Nella realizzazione della verniciatura particolare cura deve essere posta circa:

- la preparazione e pulizia delle superfici da trattare in modo da realizzare un buon ancoraggio per le vernici;
- la asportazione di qualsiasi traccia di grasso o olio;
- la applicazione delle mani successive alla prima, che sarà fatta solo a avvenuto indurimento della mano precedentemente applicata;
- la temperatura e l'umidità ambientale che dovrà risultare compatibile con i prodotti applicati, in particolare l'applicazione sarà sospesa in caso di condizioni ambientali non idonee (temperatura inferiore a 5 °C e umidità relativa superiore a 80%).

Al termine dei lavori le verniciature saranno sottoposte a collaudo per la verifica degli spessori finali, della aderenza e dell'uniformità delle superfici.

Le tubazioni metalliche interrate saranno fornite protette con rivestimento a base di vernice bituminosa e fasciatura con feltro in lana di vetro. Il rivestimento dovrà essere ripreso in corrispondenza delle saldature.

Le tubazioni in vista convoglianti gas metano e la rete antincendio saranno verniciate con colore a scelta e con le modalità indicate dalla Direzione Lavori.

Organi di intercettazione e regolazione

GENERALITÀ

Tutti gli organi di intercettazione, regolazione e sicurezza, salvo diversa specificazione, hanno diametro nominale non inferiore al diametro interno della tubazione su cui sono inseriti; saranno inoltre dotati di targhetta con indicazione del circuito di appartenenza. Le classi di pressione, salvo ove diversamente specificato, sono generalmente le stesse indicate per le tubazioni costituenti i rispettivi circuiti. Installazioni diverse da quelle di seguito specificate saranno espressamente indicate sui disegni di progetto.

Si distinguono i seguenti tipi:

VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Per diametri fino a 2+½" sono utilizzate valvole a sfera in bronzo con estremità filettate; per diametri superiori saranno utilizzate saracinesche in ghisa con estremità flangiate UNI per temperatura massima di esercizio fino a 120°C e pressione nominale PN16. Per valvolame a servizio di reti gas saranno di tipo omologato.

VALVOLE DI RITEGNO

Per i circuiti sanitari sono utilizzate valvole a clapet o a disco tipo "Europa". Per i circuiti di riscaldamento sono utilizzate valvole di ritegno a disco.

VALVOLE DI REGOLAZIONE E TARATURA

Per le funzioni manuali di regolazione della portata nei circuiti sono utilizzate valvole a flusso avviato in ghisa con estremità flangiate UNI per temperatura massima di esercizio fino a 120°C e pressione nominale PN16. Per valvolame a servizio di reti gas saranno di tipo omologato. Per la taratura dei circuiti termici sono utilizzate valvole di taratura in bronzo con estremità filettate (per diametri fino a 2+1/2") e flangiate (per diametri superiori a 2+1/2").

VALVOLE DI BY-PASS

Saranno del tipo differenziale auto azionata con corpo in ottone ed estremità filettate per funzionamento con temperatura massima fino a 110°C e pressione nominale pari a 10 bar.

DETENTORE IN BRONZO/OTTONE

Saranno con corpo in bronzo o ottone e otturatore in ottone con attacchi filettati per funzionamento con temperatura massima fino a 110°C e pressione nominale pari a 10 bar.

VALVOLA TERMOSTATICA

Saranno con corpo in bronzo o ottone e otturatore in ottone con attacchi per funzionamento con temperatura massima fino a 110°C e pressione nominale pari a 10 bar con campo di regolazione da 6°C a 30°C.

VALVOLA DI SICUREZZA A MEMBRANA OMOLOGATA PER ACQUA

Saranno con corpo e sede in ottone, membrana in materiale sistetico e molla di contrasto in acciaio inox, valvola a taratura fissa, omologata e completa di certificato di qualificazione INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) da allegare anche alla documentazione finale "as built", con comando manuale di prova scarico a volantino zigrinato in materiale plastico e possibilità di rimozione del coperchio, senza modifica del valore di taratura. Temperatura massima di esercizio pari a 110°C e pressione nominale di scarico secondo necessità.

FILTRO RACCOGLITORE DI IMPURITÀ

Filtro obliquo a " Y " con corpo in bronzo o ghisa, tappo in bronzo o ottone stampato o ghisa e cestello filtrante estraibile di forma cilindrica in acciaio inox AISI 304. Esecuzione con attacchi filettato o flangiati. Caratteristiche di funzionamento: temperatura massima di esercizio da -10 a +150 °C e pressione massima di esercizio pari a 16 bar.

GIUNTO COMPENSATORE ANTIVIBRANTE IN GOMMA

Giunto compensatore in gomma adatto per collegamenti elastici delle tubazioni per l'assorbimento di tensioni, oscillazioni, inclinazioni, vibrazioni, ecc., del tipo a cannotto ad ondulazione sferica, di buona elasticità con rinforzo in nylon. Estremità del cannotto munite di due collari in gomma, con flange di estremità (complete di controflangie, guarnizionie bulloni) ruotabili di acciaio adatte per viti passanti, oppure attacchi filettati di ghisa malleabile completi di giunti a tre pezzi (secondo quanto richiesto e/o necessario). Caratteristiche di funzionamento: temperatura massima di esercizio 90 °C, pressione nominale di esercizio 10/16 bar .

RACCORDO FLESSIBILE CORAZZATO

Raccordo flessibile corazzato per tubazioni, per assorbimento di tensioni, oscillazioni, inclinazioni, vibrazioni, ecc., realizzato con tubo a spira parallela stretta in acciaio inox AISI 316, una o più (secondo la pressione di esercizio) trecce esterne di rivestimento con fili intrecciati in acciaio inox AISI 316, attacchi maschio fissi filettati con giunti a tre pezzi e femmina girevole dall'altro, oppure flangiati completi di controflangie, bulloni e guarnizioni (secondo quanto richiesto e/o necessario). Caratteristiche di funzionamento: temperatura massima di esercizio: ... °C, pressione massima di esercizio: 10/16/25 bar (secondo quanto richiesto e/o necessario).

VASO DI ESPANSIONE CHIUSO A MEMBRANA

Vaso di espansione del tipo a membrana fissa (fino a 500 litri) o intercambiabile (oltre 500 litri), in lamiera di acciaio saldata, cilindrico; equipaggiato con membrana in gomma speciale anticalore e precaricato con gas inerte (azoto), alla pressione necessaria. Rifinitura esterna con verniciatura a polveri epossidiche. Targhetta esterna indicatrice con le caratteristiche tecniche del vaso. Caratteristiche di funzionamento: temperatura massima di esercizio 99 °C, pressione massima di esercizio 5 bar (per capacità fino a 200 lt) e 6 bar (per capacità oltre 200 lt).

COLLETTORE MODULARE SEMPLICE

Collettore del tipo modulare semplice, componibile, con corpo in ottone fuso-stampato e avente attacchi di testa filettati femmina da 3/4" fino a 2" e attacchi laterali filettati maschio, secondo necessità; in alternativa e a pari prezzo saranno accettati collettori in ottone o rame, monoblocco, non componibili; corredato di valvole di sfogo aria/scarico. Dove espressamente richiesto e/o specificato (negli elaborati di progetto) coibentazione termica in gusci preformati di polistirolo forniti dalla stessa casa costruttrice del collettore.

COLLETTORI (COPPIA) COMPLANARI ACCOPPIATI

Coppia di collettori del tipo complanare componibile, con corpo in ottone fuso-stampato monoblocco (bilaterale o monolaterale) a diramazioni passanti e avente attacchi di testa filettati femmina da 3/4" - 1" con attacchi laterali (da un solo lato o da entrambi, secondo necessità) filettati maschio da 3/8" o 1/2", secondo quanto richiesto e/o necessario; corredati di valvole di sfogo aria/scarico e rivestimento termico in gusci di polistirene stampato o altro sistema equivalente.

CASSETTA DI CONTENIMENTO A MURARE CON COPERCHIO VERNICIATO PER COLLETTORI

Cassetta di contenimento per collettori e relative intercettazioni, di tipo ispezionabile per installazione incassata entro muratura, realizzata in materiale plastico oppure in lamiera di acciaio zincato di spessore non inferiore a 10/10 mm, con telaio aperto per l'ingresso e l'uscita delle tubazioni; coperchio areato di ispezione anteriore apribile con apposito attrezzo o chiavi; verniciatura del coperchio in tinta a scelta della D.L.

SEPARATORE DI ARIA

Separatore di microbolle ed impurità costituito da corpo cilindrico in acciaio verniciato con polveri epossidiche, o smaltato, con riempimento interno con elementi "spirotube" formati da tubo con saldata "setolatura" in filo di rame. Il tutto sarà provvisto di:

- valvola automatica di sfiato dell'aria alla sommità;
- valvola manuale di sfogo d'aria rapido per il caricamento e lo spurgo iniziale;
- valvola a sfera di fondo per lo scarico delle impurità raccolte;
- attacchi filettati completi di giunti a tre pezzi, oppure flangiati completi di controflangie, bulloni e guarnizioni, oppure a saldare (secondo quanto richiesto e/o necessario) per il collegamento alle tubazioni. Caratteristiche di funzionamento: temperatura massima di esercizio 110 °C, pressione nominale di esercizio 10 bar.

SEPARATORE DISACCOPPIATORE IDRAULICO

Separatore idraulico realizzato in acciaio saldato e verniciato con polveri epossidiche; attacchi filettati completi di giunti a tre pezzi oppure flangiati completi di guarnizioni, controflangie e bulloni (secondo quanto richiesto e/o necessario) e completo di valvola per lo sfogo dell'aria e di valvola o rubinetto di scarico. Caratteristiche di funzionamento: temperatura di esercizio: 0...120 °C, pressione nominale di esercizio 10 bar.

GRUPPO MONOBLOCCO AUTOMATICO DI RIEMPIMENTO

Gruppo di riempimento automatico monoblocco con corpo, coperchio ed otturatore in ottone stampato, guarnizioni di tenuta in NBR, attacchi filettati completi di giunti a tre pezzi e costituito da: riduttore di pressione regolabile ad otturatore e membrana con molla di contrasto in

acciaio inox, dispositivo di ritegno, filtro in entrata in bronzo sinterizzato e manometro a molla Bourdon (scala 0-6 bar); rubinetto di intercettazione manuale a monte del filtro, per l'apertura e/o chiusura dell'alimentazione dell'impianto; diametro del tubo ½" o ¾". Caratteristiche di funzionamento: temperatura massima di esercizio 70 °C, pressione massima d'esercizio a monte 16 bar, pressione ridotta regolabile: 0,3-4 bar.
DISCONNETTORE IDRAULICO A ZONE DI PRESSIONE DIFFERENTI, NON CONTROLLABILE
Disconnettore idraulico a doppio ritegno, a zone di pressione differenti, non controllabile, con corpo e sedi in bronzo o lega antidezincificante e attacchi filettati completi di giunti a tre pezzi; molla di contrasto e viti in acciaio inox, a doppia valvola di ritegno in robusto materiale termoplastico, con camera centrale munita di orifizio di scarico, membrana e tenute O-ring in NBR, filtro in acciaio inox, imbuto per scarico visibile. Dispositivo per impedire ritorni/retrocontaminazioni nella rete idrica a monte dell'apparecchio. Per le utenze dove per legge o comunque sia indispensabile evitare qualsiasi tipo di retrocontaminazione del fluido, l'installazione dell'apparecchio deve essere eseguita in prossimità della zona a rischio. Caratteristiche tecniche e di funzionamento: pressione massima di esercizio 10 bar, temperatura massima di esercizio 65 °C.

MODALITA' DI POSA
Il valvolame dovrà essere installato secondo le modalità e con la dotazione degli accessori indicati dal fornitore, in particolare si riportano alcune indicazioni specifiche non esaustive:
- qualora il diametro delle valvole del componente utilizzato sia diverso da quello della tubazione o dell'attacco dell'apparecchiatura collegata, dovrà essere usato un tratto di raccordo di tubazione tronco-conico di conicità non superiore a 15°;
- il valvolame (o simile) flangiato verrà sempre fornito corredato di controflange, bulloni e guarnizioni; la bulloneria sarà generalmente, salvo specifiche indicazioni diverse, in acciaio zincato (inox per valvolame e/o tubazioni inox);
- il valvolame (o simile) di tipo "wafer", cioè da montare fra flange, dovrà essere di tipo "LUG", ovvero tale da poter smontare, una volta chiusa la valvola, il componente intercettato, sia a monte che a valle;
- dovrà essere accuratamente evitato e non sarà accettato che le tubazioni collegate alle valvole gravino con il proprio peso sulle valvole stesse, quindi le tubazioni in questione dovranno essere adeguatamente supportate in modo indipendente dal valvolame;
- in caso di possibilità di gocciolamenti sopra il valvolame di tubazioni coibentate (ad esempio montate all'aperto), le valvole dovranno avere il volantino o la leva di manovra posizionati in modo tale che in corrispondenza di essi non si infiltri acqua entro la coibentazione (ad esempio il montaggio potrà avvenire con la leva o il volantino posizionati lateralmente o, se ciò comporta problemi di manovrabilità, inferiormente);
- sui collettori le valvole dovranno essere installate in modo ordinato, con tutti gli assi di manovra allineati; lo stesso dicasi nel caso di valvole su una stessa macchina o su macchine eguali;
- le valvole servocomandate dovranno essere montate in posizione tale che non vi sia rischio di gocciolamenti sopra il servocomando o i collegamenti elettrici.

Coibentazioni
GENERALITÀ
Le coibentazioni hanno lo scopo principale di ridurre le dispersioni termiche delle canalizzazioni convoglianti fluidi caldi o refrigerati verso l'ambiente esterno. In particolari casi (canne fumarie, scarichi di motori a combustione interna, ecc.) hanno anche lo scopo di ridurre la temperatura di superfici eccessivamente calde, evitando pericoli al personale e riducendo i pericoli di incendio.
Per le tubazioni convoglianti acqua alla temperatura di falda o di acquedotto le coibentazioni hanno lo scopo principale di ridurre al minimo la condensazione superficiale nel periodo estivo evitando gocciolamenti e la corrosione delle parti metalliche. Infine per le tubazioni poste

all'esterno e soggette al pericolo del gelo le coibentazioni avranno funzione antigelo, eventualmente abbinate a sistemi ausiliari di riscaldamento (tracciatura termica o elettrica).
I materiali isolanti sono dettagliatamente descritti nei documenti progettuali

Gli spessori da utilizzare in relazione ai circuiti e ai diametri delle tubazioni sono indicati nei documenti progettuali. Nella posa dell'isolamento termico particolare cura è posta circa:

- la stabilità e l'aderenza dell'isolamento termico per i serbatoi e per i tratti di tubazioni verticali, da realizzarsi mediante appositi sistemi da concordare con la Direzione Lavori (supporti, collari, arpioni in tondino di ferro, legature con filo di ferro o con nastro in acciaio teso e fissato meccanicamente);
- la continuità del materiale isolante in corrispondenza delle giunzioni in modo da evitare aumenti di temperatura localizzati; in particolare le giunzioni dovranno essere rinzaffate in modo da non lasciare discontinuità e vuoti e, nel caso di isolamento realizzato in più strati sovrapposti, i giunti dei vari strati dovranno essere sfalsati tra loro;
- la continuità del materiale isolante in corrispondenza di supporti, appoggi e attraversamenti, per limitare al massimo la trasmissione del calore alle strutture edilizie.

L'isolamento dovrà risultare continuo anche sui pezzi speciali inseriti nelle tubazioni (flange, valvole, ecc.). Per piccoli diametri e ingombri l'isolamento potrà essere realizzato con nastratura di materiale coibente; per grossi diametri e ingombri e dove specificatamente richiesto, l'isolamento dovrà essere eseguito con scatole smontabili realizzate in lamierino di alluminio con l'isolamento termico applicato internamente e dello stesso spessore di quello applicato alle tubazioni in cui sono inseriti.

TUBAZIONI ACQUA CALDA SOTTO TRACCIA

D. Nom. tubo [mm o "]	Spess. Isolamento [mm]	Sup. Un. [m²/m]
20 - 1/2"	9	0,13
25 - 3/4"	9	0,14
32 - 1"	9	0,17
40 - 1+1/4"	13	0,21
50 - 1+1/2"	13	0,23

TUBAZIONI ACQUA CALDA IN VISTA O ALL'INTERNO DI CAVEDI TECNICI

D. Nom. tubo [mm o "]	Spess. Isolamento [mm]	Sup. Un. [m²/m]
1/2"	30	0,26
3/4"	30	0,28
1"	30	0,29
1+1/4"	40	0,38
1+1/2"	40	0,40
2"	50	0,50
2+1/2"	50	0,55
3"	60	0,66
4"	60	0,74
5"	60	0,82
6"	60	0,90

TUBAZIONI ACQUA FREDDA SOTTO TRACCIA

D. Nom. tubo [mm o "]	Spess. Isolamento [mm]	Sup. Un. [m²/m]
20 - 1/2"	6	0,11
25 - 3/4"	6	0,13
32 - 1"	9	0,17

40 - 1+1/4"	9	0,19
50 - 1+1/2"	9	0,21
2"	13	0,27
2+1/2"	13	0,32
3"	19	0,40
4"	19	0,48

TUBAZIONI ACQUA FREDDA IN VISTA O ALL'INTERNO DI CAVEDI TECNICI

D. Nom. tubo [mm o "]	Spess. Isolamento [mm]	Sup. Un. [m²/m]
20 - 1/2"	13	0,15
25 - 3/4"	13	0,17
32 - 1"	13	0,19
40 - 1+1/4"	13	0,21
50 - 1+1/2"	13	0,23
2"	19	0,31
2+1/2"	19	0,36
3"	32	0,48
4"	32	0,56
5"	32	0,64

TUBAZIONI ACQUA CALDA E REFRIGERATA IN VISTA

D. Nom. tubo [mm o "]	Spess. Isolamento [mm]	Sup. Un. [m²/m]
1/2"	32	0,27
3/4"	32	0,29
1"	32	0,31
1+1/4"	19+19	0,37
1+1/2"	19+19	0,39
2"	32+19	0,51
2+1/2"	32+19	0,56
3"	32+32	0,68
4"	32+32	0,76

Corpi scaldanti

RADIATORI

Sono del tipo a piastre di ghisa (tubolari in acciaio a forte spessore) con emissione termica nominale certificata secondo la Noma **UNI EN 442**.

I corpi scaldanti sono ottenuti dalla composizione del numero di elementi indicati nel progetto esecutivo e sono normalmente sospesi a parete mediante robuste mensole. Le mensole sono di tipo regolabile in modo da poter compensare in fase di montaggio eventuali disuniformità dell'intonaco. I corpi scaldanti sono installati preferibilmente sotto finestra o in prossimità degli infissi esterni in modo da contrastare le correnti convettive fredde discendenti formantesi in queste zone e aumentare la temperatura superficiale delle pareti esterne.

Gli attacchi idrici di alimentazione per circuiti a due tubi sono realizzati con ingresso in alto e uscita in basso, posizionati sullo stesso lato in modo da agevolare una futura variazione del numero di elementi costituenti il corpo scaldante. Nel caso di corpi scaldanti aventi rapporto larghezza/altezza superiore a 1,2 gli attacchi sono realizzati sui lati opposti.

Ogni corpo scaldante è provvisto di accessori per l'intercettazione e il bilanciamento dell'alimentazione idrica e per lo sfogo periodico dell'aria. La dotazione normale per circuiti a

due tubi comprende la valvola di intercettazione a squadra a semplice regolazione, il detentore di intercettazione e regolazione a squadra a doppia regolazione (con funzione di regolazione separata da quella di intercettazione) e la valvolina di sfiato aria. Nei casi in cui è richiesta la valvola termostatica essa è installata al posto della valvola di intercettazione. Le valvole termostatiche sono normalmente di tipo monoblocco con sensore incorporato.
L'uscita dalla muratura delle tubazioni di alimentazione è mascherata con rosette in materiale plastico; per i corpi scaldanti con collegamenti elettrici equipotenziali (bagni, cucine, ecc.) le rosette sono di dimensioni maggiorate in modo da mascherare anche i collegamenti elettrici.
Nella posa saranno rispettate le distanze di progetto dal pavimento e dalla parete posteriore in modo da assicurare un corretto flusso d'aria per convezione naturale. Nel caso di installazione entro nicchie sarà rispettata anche la distanza minima dal cielo della nicchia. Le distanze laterali devono consentire un agevole azionamento degli organi di intercettazione e di sfiato.
Non sono di norma realizzate installazioni all'interno dei volumi di rispetto per vasche da bagno e docce (Norma CEI 64–8). All'occorrenza saranno realizzati schermi distanziatori fissi in vetro o in muratura.

Regolazioni automatiche

Le regolazioni automatiche saranno del tipo digitale, le caratteristiche tecniche e prestazionali sono dettagliatamente indicate negli elaborati di progetto.

Impianti di trattamento dell'acqua

Gli impianti e i trattamenti realizzati sono conformi alle **Norme UNI** e alle norme generali e locali sulle acque potabili e tecnologiche. Le funzioni e le caratteristiche tecniche dei materiali sono dettagliatamente riportate negli elaborati di progetto allegati; sono comunque riportate di seguito alcune caratteristiche principali per i vari componenti:
TRATTAMENTO CHIMICO PER IMPIANTI TERMICI A CIRCUITO CHIUSO
Complesso di condizionamento chimico per il completamento del trattamento dell'acqua di caricamento d'impianti termici, composto essenzialmente da: serbatoio di stoccaggio con adeguata capacità; pompa dosatrice regolabile elettrica ad azionamento automatico o manuale, completa di supporti e di collegamenti al serbatoio ed al punto di iniezione. Quadretto elettrico di comando e controllo.
ADDITIVO/CONDIZIONANTE:
A seconda di quanto richiesto e/o necessario, l'additivo/condizionante (contabilizzato a parte) potrà essere:

- condizionante adatto per impianti ad acqua calda (riscaldamento) e acqua refrigerata, con azione anticorrosiva, formazione di film protettivo sulle superfici metalliche interne dell'impianto (qualsiasi sia la natura del metallo), antiincrostante e risanante di eventuali incrostazioni preesistenti. La sua azione anticorrosiva ed anti-incrostante non sarà influenzata da eventuale presenza di ossigeno, nè di anticongelanti (glicole) nell'acqua. Il dosaggio avverrà nella misura di 1 kg ogni 200 litri d'acqua (5 kg/m^3) e il prodotto verrà fornito in appositi contenitori in plastica, in quantità pari al necessario più una scorta del 50%;
- prodotto per il lavaggio impianto da scaglie e trucioli di lavorazione;
- un KIT per il controllo della concentrazione.

In ogni caso i prodotti non dovranno mai presentare caratteristiche di tossicità e saranno prodotti da case di primaria fama e grande esperienza nel settore.

Apparecchi sanitari

Gli apparecchi sanitari sono realizzati, secondo le indicazioni di progetto, in acciaio, vitreous–china, clay–ton o in acrilico. In ogni caso dovranno essere utilizzati materiali di prima qualità e di primaria marca.
Gli apparecchi sono forniti completi di tutti gli accessori necessari per l'adduzione e lo scarico dell'acqua (flessibili, rubinetti di intercettazione, pilette di scarico, sifoni e raccordi) e per il montaggio in opera a perfetta regola d'arte (mensole, supporti e accessori di fissaggio).
Per una descrizione più dettagliata e puntuale delle caratteristiche costruttive e dimensionali degli apparecchi si rinvia agli elaborati di progetto.

Rubinetterie

Le rubinetterie sono con corpo in ottone cromato di tipo medio o pesante secondo le indicazioni di progetto. I miscelatori per acqua calda e fredda sono generalmente con cartuccia a dischi ceramici salvo ove diversamente specificato. Non è ammessa la fornitura di rubinetterie con parti mobili (pomoli, manopole, ecc.) realizzate in materiale plastico.
Ove indicato le rubinetterie saranno del tipo con comando temporizzato a pulsante con chiusura automatica a tempo regolabile.

Accessori di completamento per disabili

La fornitura comprende anche gli ausili per disabili (maniglie di sostegno, seggiolini e griglie per le docce, ecc.). Il posizionamento degli apparecchi sanitari e degli ausili nei bagni delle camere di degenza, nei bagni assistito e nei bagni per disabili sarà particolarmente curato per facilitarne l'utilizzo da parte di persone a ridotte capacità motorie. In particolare saranno osservate le seguenti prescrizioni:

- il vaso e il bidet saranno installati con il filo superiore a 50 cm da terra, saranno da preferire apparecchi sospesi a parete;
- il lavabo sarà installato su mensole e con il filo superiore a 80 cm da terra, il rubinetto avrà la bocca di erogazione posta a 40 cm dal fondo del bacino.

Per una descrizione più dettagliata e puntuale delle caratteristiche costruttive e dimensionali degli ausili si rinvia agli elaborati di progetto.

Strumentazione e apparecchi di misura

Tutte le strumentazioni e gli apparecchi di misura sono conformi alle **Norme UNI** e alle direttive tecniche specifiche previste (es. Direttiva MID 2004/22/CE). Le funzioni e le caratteristiche tecniche dei singoli componenti sono dettagliatamente riportate negli elaborati di progetto allegati: sono comunque riportate di seguito le caratteristiche principali per alcuni componenti:
TERMOMETRO A QUADRANTE PER TUBAZIONI/CANALI
Termometro, realizzato in conformità alle norme vigenti per il rilievo della temperatura negli impianti idrotermosanitari e condizionamento dell'aria, di tipo a dilatazione di gas inerte (azoto) con molla termometrica a spirale e capillare in acciaio cromato, costituito essenzialmente da: robusta cassa in ottone cromato o (a pari prezzo) in acciaio inox, diametro 100 mm, con attacco radiale o posteriore secondo necessità, completa di ghiera porta-vetro nello stesso materiale, a tenuta stagna e con vetro; quadrante in alluminio bianco con numerazione riportata sullo stesso in maniera inalterabile e adeguata scala in gradi Celsius (°C), graduata, con campo di misura adatto alla temperatura e al tipo di fluido operante I termometri per le tubazioni saranno di tipo a bulbo rigido, completi di pozzetto rigido da immergere nel tubo e con attacco del bulbo al pozzetto realizzato mediante flangia o manicotto filettato; quelli per

aria saranno di tipo con bulbo a capillare di lunghezza adeguata (così da rilevare la temperatura media), completi di guaina per attacco – inserimento nel condotto. Precisione di lettura entro +/- 1 % dell'ampiezza di scala (classe 1). Dove espressamente richiesto e/o necessario previsti di omologazione INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) per termometri per acqua;
POZZETTO PER TERMOMETRO DI CONTROLLO
Pozzetto per termometro, realizzato in conformità alle norme vigenti con omologazione INAIL (ex I.S.P.E.S.L.), per l'inserimento su tubazioni di un termometro di controllo, per il rilievo della temperatura negli impianti idrotermosanitari. Esso sarà in ottone o bronzo, di lunghezza proporzionale al diametro della tubazione, con attacco filettato da 1/2" e testa esagonale. Il pozzetto, inoltre, sarà posto in opera in posizione e con inclinazione adeguate, allo scopo di evitare la fuoriuscita del fluido termoconduttore.
MANOMETRO A QUADRANTE PER ACQUA
Manometro, realizzato in conformità alle norme vigenti, per il rilievo e il controllo della pressione negli impianti idrotermosanitari, di tipo con elemento elastico tipo Bourdon, riempimento di glicerina o munito di attenuatore di vibrazioni, costituito da: robusta cassa in ottone cromato o (a pari prezzo) acciaio inox, diametro non inferiore a 80 mm, completa di ghiera porta-vetro nello stesso materiale e a tenuta stagna, con vetro; perno e attacco in ottone; molla Bourdon in bronzo fosforoso; ricciolo ammortizzatore; vite micrometrica di regolazione; quadrante in alluminio bianco e scala graduata con campo di misura adeguato alla pressione eal tipo di fluido operante, con numerazione riportata sullo stesso in maniera inalterabile.
Secondo quanto richiesto e/o necessario:
- per la misura di pressione singola, il manometro sarà posto in opera completo di tubazione di raccordo in rame ricotto e rubinetto di intercettazione a sfera o a maschio;
- per misure di pressione doppia o tripla (differenziale tra mandata e ritorno, tra monte e valle delle pompe, ecc.), il manometro sarà posto in opera completo di tubazioni di raccordo in rame ricotto e di rubinetti di intercettazione a sfera o a maschio.

Il manometro sarà installato con derivazione flangiata per manometro di controllo, completa di rubinetto di intercettazione a tre vie.
Caratteristiche tecniche: precisione di lettura: classe 1,6. Dove espressamente richiesto e/o necessario sarà dotato di omologazione INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) e attacco per manometro di prova con rubinetto e flangia.

Gruppo attacco motopompa

Gruppo attacco autopompa Vigili del Fuoco, in esecuzione orizzontale o verticale completo di:
- saracinesca di intercettazione in ghisa;
- valvola di ritegno in ghisa;
- rubinetto Vigili del Fuoco UNI 70 con girello;
- valvola di sicurezza e scarico.

Dovrà essere del tipo adatto per pressioni di esercizio di 1600 kPa.
Sarà fornito corredato di apposita cassetta di contenimento in lamiera di acciaio verniciata in colore a richiesta della D.L., dotata di portello a vetro completo di vetro frangibile antinfortuni, e serratura con chiave quadra.
Il gruppo attacco autopompa Vigili del Fuoco dovrà essere installato in posizione facilmente agibile per l'autopompa, ed essere segnalato con apposito cartello indicatore.
La cassetta verrà posata in nicchia, murata e sigillata con malte cementizie.
Il gruppo verrà collegato alla tubazione di alimentazione della rete antincendio, interna all'edificio.

<u>Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.</u>
Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte,

l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.
La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall' emanazione di nuove normative di riferimento.

Provvedimenti antisismici

Considerazioni generali

Il presente capitolo illustra i criteri di applicazione delle prescrizioni impartite dalla normativa antisismica nazionale ed in particolare da:

- Ordinanza n° 3432 del 04/05/05
- DM 23/09/05
- DM 14/01/08
- Circolare n° 617 del 02/02/09

Che contengono prescrizioni esplicite per la progettazione e l'ancoraggio sismico di sistemi e componenti non strutturali ovvero secondari.
Deve quindi essere prevista una protezione antisismica per i principali componenti degli impianti, quali centrali e reti di distribuzione e comunicazione principali.
Tale protezione si attuerà con opportuni sistemi di fissaggio alle strutture dell'edificio di tali componenti, in modo che questi, nel caso di eventi sismici, non si stacchino dai loro supporti, ma possano compiere movimenti solidali a quelli dell'edificio stesso.
A tale scopo, nella installazione di impianti tecnologici, sono da adottare i seguenti accorgimenti:

a) ancorare gli impianti alle strutture portanti degli edifici e preservarli dagli spostamenti relativi di grande entità durante il sisma;
b) assorbire i movimenti relativi delle varie parti di impianto (tubazioni, canalizzazioni, apparecchiature) causate da deformazioni, movimenti delle strutture, differenti spostamenti relativi tra terreno e corpi di fabbrica o spostamenti delle parti tra di loro, senza rottura delle connessioni e dei cablaggi anche mediante l'introduzione di dispositivi di smorzamento;
c) evitare di attraversare, nei limiti del possibile, i giunti strutturali;
d) adottare per macchinari particolari quali gruppi frigoriferi, torri di raffreddamento, ecc. dispositivi di vincolo rigidi quali basamenti con antivibranti ;
e) adottare per i serbatoi accorgimenti contro il travaso e lo spargimento dei liquidi in essi contenuti; limitare al minimo lo spostamento laterale di macchinari quali gruppi le unità moto condensanti recuperatori di calore, ecc. mediante opportuni ancoraggi
f) porre attenzione ai collegamenti tra apparecchi senza dispositivo di isolamento delle vibrazioni e tubazioni, canalizzazioni e rete elettrica di alimentazione; dotare tali collegamenti di adeguata robustezza nonché di una certa flessibilità nei confronti delle apparecchiature stesse nel caso di movimenti sismici relativi fra le parti su ciascun lato dei collegamenti.

Nei successivi paragrafi sono approfonditi, per vari componenti, i sistemi di protezione antisismica.

Staffaggio ed ancoraggio di condotte ed apparecchiature

Note generali

Lo staffaggio delle condotte ha lo scopo di fissarle alla struttura dell'edificio in modo tale che qualsiasi movimento sia solidale con quello della struttura.

Sebbene in genere le condotte siano robuste e reagiscano bene se soggette a scosse telluriche, è necessario limitare le elevate flessioni ed i movimenti che si verificano in caso di eventi sismici di media e forte entità.
Un mezzo efficace nel limitare il danneggiamento di questi impianti consiste nel garantirne la rigidità e nel prevedere saldi punti di ancoraggio alla struttura.
I due aspetti principali relativi allo staffaggio delle condotte che occorre quindi tener presente in fase di realizzazione sono la scelta della tipologia dell'elemento di fissaggio ed il suo posizionamento.

Tenendo presente che un sistema di fissaggio consiste sostanzialmente di tre componenti principali:

- il collegamento delle condotte alla staffa, alla quale essa deve trasmettere le forze cui è soggetta;
- la tipologia della staffa di sostegno, che deve essere in grado di sopportare le forze e trasmetterle alla struttura
- l'ancoraggio della staffa alla struttura, che costituisce l'elemento più critico ed essenziale per fornire la rigidità e la funzionalità del sistema di protezione si ritiene che gli usuali sistemi di fissaggio che si adottano per gli impianti (collari; sostegni ad U; mensole in profilato di acciaio per i fasci tubieri; pendini filettati per angolari da fissare alle strutture in cemento armato con tasselli ad espansione o alle murature con apposite zanche, oppure da fissare ad elementi strutturali in ferro mediante morsetti o cravatte), siano sostanzialmente rispondenti ai requisiti di base per una esecuzione antisismica.
- In particolare, qui di seguito sono forniti i criteri principali e minimi da seguire per una esecuzione antisismica di base degli impianti.

<u>Posizionamento e tipologia delle staffe</u>
Il posizionamento degli elementi di staffaggio è importante tanto quanto la scelta della loro tipologia.
Sotto questo aspetto le minime staffe da dedicare come funzione antisismica possono essere di due tipi:

- trasversali, ovvero progettate ed installate per impedire il movimento in direzione perpendicolare alla tubazione
- longitudinali, per impedire il movimento in direzione parallela alla tubazione.
  Devono essere seguite due regole generali:
- ogni tratta rettilinea deve essere come minimo , controventata in direzione trasversale (perpendicolare alla direzione del tubo o del condotto) a ciascuna estremità;
- ogni tratta rettilinea deve avere almeno una staffa longitudinale.

Per la distanza di queste staffe speciali tener presente quanto segue:

Canalizzazioni

- distanza massima tra due staffe trasversali m 9
- staffa in corrispondenza di ogni curva orizzontale 45°
- le pareti attraversate dai canali possono essere considerate come staffe trasversali
- distanza massima tra due staffe longitudinali m 18.

Per quanto riguarda tipo e dimensione minima delle staffe di supporto trasversali e longitudinali, tener presente quanto segue:

Tubazioni

- profilo a C; minimo 40 x 60 h spessore 2,5 mm; coefficiente 2,5 di sicurezza riferito al carico nominale dichiarato dal costruttore; lunghezza luce massima 1 m

  Canalizzazione

- profilo a C; minimo 40 x 60 h spessore 2,5 mm; coefficiente 2,5 di sicurezza riferito al carico nominale dichiarato dal costruttore; lunghezza luce massima 1,5 m.

Caratteristiche degli ancoraggi
Ancoraggio delle apparecchiature su supporti rigidi
Tutte le apparecchiature montate su supporti rigidi devono avere un minimo di quattro bulloni di fissaggio, per ognuno dei quali devono essere previsti due dadi.
Ancoraggio apparecchiature su supporti antivibranti
Nel caso di utilizzo di supporti antivibranti di tipo elastico o a molla (che assicurano l'isolamento dalle vibrazioni del basamento dell'apparecchiatura), le procedure da seguire sono le stesse per i supporti rigidi; la dimensione del bullone deve essere di ½".
I supporti antivibranti devono essere selezionati in modo tale che lo spostamento delle apparecchiature dal punto di flessione statica non superi i 12mm.
In alternativa possono essere utilizzati degli appositi fermi, fissati alla struttura o solidali ai basamenti, che limitino lo spostamento delle apparecchiature a 12 mm.
Ancoraggio apparecchiature a soffitto
Tutte le apparecchiature supportate dal soffitto o dalla copertura devono essere dotate di staffaggi (angolari, tiranti, profilati, ecc.) posti ad un angolo di 45° rispetto al telaio delle apparecchiature (controventi) e fissati ad entrambi i lati con bulloni da ½".
Ancoraggio di condotte e apparecchiature sospese con antivibranti
I condotti isolati contro le vibrazioni richiedono comunque la sospensione a cavo.
Le apparecchiature sospese richiedono agganci antisismici in relazione alle loro dimensioni e quelle con antivibranti agganci tramite cavi.

Componenti impiantistici in attraversamento di giunti strutturali
Tutti i componenti impiantistici (tubi, canali, scarichi ecc.) ancorati alle strutture devono consentire lo scorrimento previsto dal giunto strutturale (estensione e compressione) senza interrompere la funzionalità dell'impianto.

Allacciamenti alimentazioni principali
Tutti i collegamenti di adduzione delle reti principali (acquedotto – impianti antincendio – scarichi) che dall'esterno entrano o escono dai corpi di fabbrica devono essere dotati di giunti costituiti da tubazioni flessibili in acciaio inox e/o di ricchezza di cavo aventi misura adeguata per assorbire lo spostamento massimo previsto.

Componenti che non richiedono staffaggio antisismico
Sono esentati da staffaggio antisismico, salvo verifiche, i seguenti componenti:
- tubazioni di diametro interno inferiore a 1"
- tubazioni nelle centrali tecniche di diametro interno inferiore a 1-1/4".

Provvedimenti contro la trasmissione di vibrazioni

Allo scopo di evitare i problemi connessi alla presenza di un impianto, quali logoramento delle macchine e delle strutture soggette a vibrazioni e generazione di rumore è necessario sopprimere o almeno drasticamente ridurre le vibrazioni generate dalle macchine rotanti (ventilatori, pompe, compressori, ecc.) presenti nell'impianto.
Le parti in movimento devono pertanto essere equilibrate staticamente e dinamicamente dove necessario.
Le apparecchiature devono pertanto essere montate su basamenti, telai o solai in c.a. isolate dal pavimento a mezzo di dispositivi antivibranti a molla.

Gli ammortizzatori a molla devono avere un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma. Le apparecchiature meccaniche devono essere fissate su un basamento pesante in modo che la sua inerzia possa limitare l'ampiezza delle vibrazioni. Fra basamento e struttura portante deve essere interposto un materassino resiliente o dei supporti elastici. Le apparecchiature quali pompe e ventilatori devono essere corredate di giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni alle tubazioni e ai canali.
I canali e le tubazioni devono essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi. Per evitare la trasmissione di vibrazioni dovute alle tubazioni è consigliabile interromperle opportunamente con giunti elastici in gomma o in metallo.

Misure antirumore

Gli impianti devono essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili.
Il funzionamento degli impianti (ventilconvettori esclusi) non deve comportare incrementi superiori a 3 dB(A) rispetto al rumore di fondo, negli ambienti normalmente abitati.
In linea generale, pertanto, si può operare come segue:

a) Le apparecchiature devono essere di ottima qualità, con adeguato isolamento acustico per bassa frequenza e le case fornitrici dovranno fornire dettagliate caratteristiche acustiche, da cui sia possibile eseguire un accurato studio.
b) Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni devono prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti.
c) Gli attraversamenti di solette e pareti devono essere realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate.
d) Le tubazioni devono essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura. Possono essere interposti degli anelli in gomma; per evitare di comprimere eccessivamente la gomma i collari devono essere previsti di due grandezze superiori al diametro delle tubazioni. Nel serraggio del collare si deve tenere conto anche delle dilatazioni. Per i diametri superiori a 2" gli antivibranti dovranno essere comunque a molla.
e) Al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori suborizzontali non dovranno avere un angolo superiore a 67°.

Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti ai locali occupati od all'esterno superi i valori prescritti, devono essere presi adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti.

6.3 Garanzie

L'Appaltatore deve fornire le più ampie e complete garanzie circa le opere di sua competenza. In particolare si intendono facenti parte delle garanzie:

- completezza della fornitura che dovrà comprendere tutte le apparecchiature meccaniche ed elettriche e tutte le parti strutturali ed accessorie, anche se non espressamente indicate, necessarie per il corretto funzionamento e per la sicurezza delle apparecchiature e degli impianti, comprese le opere di normale manutenzione;
- utilizzo di materiali della migliore qualità, indenni da vizi e da difetti di fabbrica;
- esecuzione dei lavori a perfetta regola d'arte e secondo i più aggiornati criteri costruttivi;
- prestazioni rispondenti a quanto indicato in progetto.

Per difetto della garanzia l'Appaltatore si obbliga a sostituire e riparare integralmente a sue spese quelle parti che risultassero difettose.

La garanzia avrà la durata di 24 mesi con decorrenza dalla data dell'ultimo collaudo provvisorio favorevole. Per le parti sostituite la garanzia verrà prolungata di altri 12 mesi dalla data della sostituzione. Gli impegni si intendono estesi anche alle apparecchiature di non diretta fabbricazione dell'appaltatore ma di suoi sub–fornitori.
Sono escluse dalla garanzia le riparazioni dei danni derivanti da imperizia del personale del Committente addetto all'esercizio e alla manutenzione degli impianti. Nel periodo di garanzia gli impianti non potranno essere modificati o manomessi dal Committente o da terzi nel qual caso l'appaltatore sarà esonerato da obblighi di garanzia per le parti di impianto manomesse e per eventuali danni ad altre parti di impianto che siano conseguenza della manomissione.

6.4 Visita Di Collaudo

La visita finale di collaudo degli impianti di climatizzazione dovrà iniziare non prima di 4 mesi dalla data di ultimazione lavori e non oltre 12 mesi dalla stessa data in modo da includere almeno una stagione completa di climatizzazione invernale ed estiva. Le operazioni di collaudo degli impianti di climatizzazione dovranno compiersi entro due mesi dal loro inizio.

6.5 Oneri Ed Obblighi Diversi A Carico Dell'appaltatore

Oltre agli oneri di cui al **Capitolato Speciale** e agli altri indicati nel presente progetto, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi di seguito elencati inerenti specificatamente gli impianti di fornitura servizi. L'elenco deve intendersi come esemplificativo e non esaustivo.

A) Fornitura dei seguenti documenti tecnici inerenti lo sviluppo costruttivo del progetto:
- analisi della condizione effettivamente presente nell'ambito degli spazi oggetto di intervento attraverso valutazione attenta delle distribuzioni impiantistiche presenti;
- disegni in scala opportuna delle opere murarie accessorie da realizzare quali basamenti, fori di passaggio, tubazioni e canalizzazioni, posizione dei supporti principali, ecc.
- disegni costruttivi di prefabbricazione di cantiere e di officina degli elementi principali degli impianti meccanici (collettori, gruppi pompe con relative valvole, generatori di calore, unità di trattamento aria, canalizzazioni aria, ecc.);
- disegni di sviluppo dei circuiti ausiliari di regolazione e controllo da realizzarsi in base alle indicazioni della Direzione Lavori e agli schemi della regolazione automatica;
- disegni AS BUILT attestanti la reale esecuzione dell'impianto.

Tali documenti dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione della Direzione Lavori prima di procedere alla esecuzione delle opere relative. Tutte le modifiche in termini di apparecchiature andranno sottoposte all'approvazione della Direzione Lavori e dovranno essere presentati tutti i documenti necessari (schede tecniche, dimensionamenti, ecc.) necessari al confronto con quanto indicato nel progetto esecutivo.

B) Svolgimento di pratiche, denunce, richieste di collaudi, comprese le relative spese. In particolare si comprendono:
- denuncia e collaudo **INAIL** degli impianti termici con potenzialità termica superiore a 30.000 kcal/h, fino all'ottenimento del libretto di centrale, comprese le modifiche e/o variazioni prescritte da detto ente;
- denuncia e collaudo **INAIL** dei recipienti contenenti liquidi in pressione, comprese le modifiche e/o variazioni prescritte da detto ente;
- adempimenti di cui al **Decreto 22 gennaio 2008 n. 37** "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2

dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" **e relative norme di attuazione**, compresa la fornitura, a lavori ultimati, dei disegni e degli schemi completi degli impianti come eseguiti.

C) Fornitura del "Manuale di gestione e manutenzione impianti" e dei documenti tecnici necessari per consentire l'adempimento delle eventuali pratiche a carico del Committente. In particolare sono richiesti:

- schede tecniche e/o manuali dei componenti principali per la corretta messa in esercizio, conduzione e manutenzione degli stessi;
- curve di funzionamento di elettropompe e ventilatori;
- schemi elettrici e di regolazione delle apparecchiature;
- certificati di collaudo, omologazione e rispondenza degli apparecchi e dei componenti per i quali è richiesto dalla vigente normativa in materia di infortuni, di risparmio energetico, di prevenzione incendi, ecc.
- elenco dei fornitori delle apparecchiature principali e di tutti i componenti che richiedono pezzi di ricambio o specifici materiali di consumo;
- n.3 copie dei disegni as built.

Nel "Manuale di gestione e manutenzione impianti" oltre alle documentazioni sopra richiamate dovranno essere riportare in forma chiara le istruzioni per la messa in esercizio, per la conduzione e per la manutenzione degli impianti nel loro insieme, specificando le caratteristiche di funzionamento, le operazioni di attivazione e disattivazione impianti, le commutazioni stagionali, la manutenzione dei singoli componenti e degli impianti nel loro insieme.

D) Designazione del responsabile di cantiere con presenza in luogo commisurata alla complessità e alla durata delle opere da realizzare.

E) Oneri per la realizzazione delle connessioni con gli impianti esistenti e non oggetto di rifacimento, compresa la messa a disposizione di materiali di consumo, apparecchiature provvisorie e mano d'opera. Si comprendono in particolare: svuotamento dei circuiti idraulici e successivo riempimento, flangiature, apparecchiature provvisorie per intercettazione, by–pass, collegamenti idraulici e elettrici provvisori, ecc.

F) Oneri per garantire la piena funzionalità durante e dopo i lavori, delle zone escluse dall'intervento e non oggetto di rifacimento (elenco) a seguito della demolizione degli impianti nelle zone di intervento. Si comprende (elenco non esaustivo):

- materiali di consumo, apparecchiature provvisorie e mano d'opera per la realizzazione di eventuali alimentazioni e collegamenti provvisori, ecc.
- la specifica protezione di tutte le opere non interessate dall'intervento con l'obbligo di riconsegnare le predette zone nello stato di pulizia e funzionalità precedenti agli interventi.

G) Avviamento e messa in servizio degli impianti, comprendendo:

- riempimento dei circuiti idraulici e eventuali trattamenti chimici iniziali;
- avviamento e taratura delle macchine principali (VRV, generatore di calore, ecc.);
- taratura di tutti i sistemi e impianti per soddisfare le indicazioni di progetto;
- avviamento e taratura dei sistemi automatici di regolazione e sicurezza;
- verifica di funzionalità degli impianti con particolare riferimento alla sicurezza degli stessi, così come richiesto dal **Decreto 22 gennaio 2008 n. 37 e relative norme di attuazione**;
- corretta istruzione del personale del Committente delegato alla conduzione degli impianti;
- prima pulizia, dopo un congruo periodo di funzionamento, di tutti gli elementi che possono risentire in maniera particolare delle impurità normalmente presenti nelle reti di distribuzione di nuova installazione e precisamente: tubazioni, ecc.
- in generale tutte le operazioni necessarie per la regolare entrata in funzione degli impianti.

Manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti fino alla approvazione del collaudo, anche nel caso che gli stessi vengano messi in funzione prima del collaudo. È esclusa la fornitura dei materiali di normale usura e consumo quali additivi per impianti di trattamento acqua, ecc.
È esclusa la conduzione degli impianti che dovrà essere assunta dal Committente alla consegna dei lavori mettendo a disposizione personale adeguato. Al suddetto personale l'appaltatore dovrà fornire adeguata assistenza fino alla approvazione del Collaudo.

Sono a carico dell'appaltatore anche i seguenti aspetti, il cui elenco è da intendersi come esemplificativo e non esaustivo. Tali obblighi caratterizzano di fatto la tipologia dell'intervento che si andrà a realizzare.

A) Analisi della documentazione esistente relativa agli impianti meccanici:
- valutazione dei passaggi delle canalizzazioni esistenti;
- valutazione del posizionamento delle apparecchiature in campo (cassette, serrande di regolazione, ecc);

B) Sopralluoghi e studio effettivo dei passaggi dei nuovi impianti:
- smontaggio e rimontaggio dei controsoffitti per l'individuazione dei passaggi all'interno degli spazi tecnici;
- valutazione del posizionamento delle nuove canalizzazioni;
- valutazione e studio del passaggio delle nuove tubazioni convoglianti il gas refrigerante;
- approntamento di tutto quanto necessario per il mantenimento delle normali condizioni di sicurezza e fruibilità degli spazi.

6.6 Norme Per La Misurazione E Valutazione Dei Lavori

In considerazione della forma "a corpo" dell'appalto, verranno effettuate misurazioni unicamente per quanto riguarda eventuali modifiche al progetto secondo le indicazioni della Direzione Lavori.
Per tutte le opere le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo.
Tutte le misure saranno eseguite in opera prima della chiusura di tracce, asole o cavedi di contenimento e prima della posa di eventuali coibentazioni o rivestimenti.
Qualora l'appaltatore avesse posto in opera, di sua iniziativa e senza approvazione della Direzione Lavori, materiali non corrispondenti alle indicazioni di progetto, caratterizzati da pesi unitari o da dimensioni superiori, fatta salva ogni altra azione da parte della Direzione Lavori per rifacimenti o modifiche, per la contabilizzazione saranno utilizzati i valori contrattuali e di progetto.
Nei prezzi unitari contrattuali relativi a tubazioni e canalizzazioni in genere, realizzate in metallo e in materiale plastico, siano essi formulati a peso o a misura lineare, è compreso ogni onere per sfridi, supporti (anche se costituiti da spezzoni di tubazioni), ancoraggi alle strutture esistenti, ancoraggi delle canalizzazioni e delle unità di condizionamento, pezzi speciali (curve, gomiti, raccordi, riduzioni, manicotti, braghe, ispezioni, giunti di dilatazione, alette deflettrici, inviti, rinforzi, morsetti, flange, bulloni, guarnizioni, ecc.), sfiati, drenaggi, saldature e materiali di consumo; salvo i casi particolari specificati nell'elenco voci.

NOTA GENERALE: Nel caso di contrasto tra le norme del presente articolo e le eventuali particolari specificazioni contenute nell'elenco voci, prevalgono le specificazioni contenute nel presente documento.

a1) Tubazioni in acciaio nero e zincato quotate a peso: il valore da contabilizzare è calcolato sulla base dei pesi teorici per unità di lunghezza (indicati nelle tabelle allegate ai singoli prezzi unitari, desunte dalle corrispondenti norme **UNI**) e delle effettive lunghezze in asse delle

tubazioni, curve comprese. Per le tubazioni zincate i pesi teorici tengono già conto dell'incidenza della zincatura. Per gli sfridi, i supporti e i pezzi speciali si rimanda a quanto riportato in premessa.
a2) Tubazioni in rame di adduzione dei gas refrigeranti quotate a metro lineare: si procederà alla misura in opera delle effettive lunghezze in asse delle tubazioni, curve comprese. Per gli sfridi, i supporti e i pezzi speciali si rimanda a quanto riportato in premessa.
a3) Tubazioni in acciaio e in materiale plastico di adduzione fluidi in pressione quotate a metro lineare: si procederà alla misura in opera delle effettive lunghezze in asse delle tubazioni, curve comprese. Per gli sfridi, i supporti e i pezzi speciali si rimanda a quanto riportato in premessa.
a4) Tubazioni in materiale plastico di scarico fluidi quotate a metro lineare: si procederà alla misura in opera delle effettive lunghezze in asse delle tubazioni, curve comprese e senza tenere conto delle compenetrazioni. I Pezzi speciali (curve, braghe, esalazioni, sifoni, ispezioni, ecc.) saranno contabilizzati forfettariamente in ragione di 1 m di tubazione di maggior diametro per ogni elemento. Non saranno contabilizzati (ritenendoli compensati dai prezzi contrattuali) gli sfridi, i supporti, ecc.
Non saranno contabilizzate le derivazioni di scarico e ventilazione dei singoli apparecchi utilizzatori in quanto comprese nei prezzi unitari degli stessi.
c1) Coibentazioni quotate a superficie: i valori da contabilizzare sono calcolati, per le tubazioni, sulla base delle superfici teoriche per unità di lunghezza (indicate nelle tabelle allegate ai singoli prezzi unitari) e delle effettive lunghezze in asse dei tratti coibentati, curve comprese; per le canalizzazioni si farà riferimento alla superficie esterna teorica desunta dalle dimensioni esterne delle canalizzazioni e dallo spessore nominale del materiale coibente. Non saranno riconosciute maggiorazioni, oltre la misura delle effettive superfici, per la coibentazione dei pezzi speciali quali curve, unioni a "T", flange, fondelli, valvole, ecc.
d1) Verniciature e protezioni superficiali quotate a superficie: i valori da contabilizzare saranno calcolati sulla base delle superfici unitarie teoriche esterne delle tubazioni e delle effettive lunghezze in asse dei tratti verniciati, curve comprese.
Non saranno riconosciute maggiorazioni di prezzo per la verniciatura dei pezzi speciali quali curve, unioni a "T", flange, fondelli, ecc. Per le valvole di qualsiasi forma e tipo si contabilizzerà una superficie convenzionale pari a 1 m della tubazione di maggiore diametro su cui sono inserite. Per i serbatoi si procederà al calcolo della superficie effettiva; eventuali fondelli bombati saranno assimilati alle superfici piane di proiezione.
Non sarà contabilizzata (ritenendola compensata dai prezzi contrattuali) la verniciatura dei supporti.
d3) tutto il valvolame è quotato a pezzo; tutto il materiale flangiato (valvolame, collettori, serbatoi, generatori e macchine in genere) si intende completo di controflange, bulloni e guarnizioni.
d4) Smontaggi di tubazioni metalliche, quotati a metro lineare: si procederà alla misura in opera delle effettive lunghezze in asse delle tubazioni, curve comprese e senza tenere conto delle compenetrazioni. Non saranno contabilizzati (ritenendoli compensati dai prezzi contrattuali) gli sfridi, i supporti, gli isolamenti, ecc

6.7 Disposizioni Generali Relative Ai Prezzi Dei Lavori

I prezzi unitari nonché il prezzo a corpo in base ai quali saranno compensati i lavori appaltati sono quelli formulati dall'Appaltatore in fase di aggiudicazione. Essi compensano:
a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi e l'eventuale imposta di consumo, se dovuta, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;

c) circa i noli, ogni spesa per dare a pié d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, ponteggi, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisionali, carichi, trasporti e scarichi in ascesa, o discesa, e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi.

I prezzi per i lavori a misura ed il prezzo "a corpo" si intendono formulati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio.
Per le opere a corpo il prezzo convenuto è fisso ed invariabile per qualsiasi eventualità, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verificazione sulle misure o sul valore attribuito alla quantità di dette opere.

In considerazione della breve durata dei lavori non è ammessa la revisione dei prezzi e pertanto questi sono fissi ed invariabili. Solo nel caso che per cause non imputabili all'Appaltatore la durata dei lavori dovesse prolungarsi per un periodo superiore a 2 anni si applicheranno per analogia le disposizioni di cui **all'art. 33 della Legge 28.02.21986 n. 41**.

6.8 Rinvio Al Contratto Di Appalto

Per tutto quanto non espressamente indicato nel presente Documento si rinvia al Contratto di Appalto che sarà stipulato in fase di aggiudicazione dei lavori e comunque prima del loro inizio.

PARTE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

1 CAPITOLATO PRESTAZIONALE

1.1 Generalità

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte", non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche tecniche delle apparecchiature e dei materiali che dovranno essere di ditte di primaria importanza.
Nel caso in cui le indicazioni riportate sugli elaborati grafici fossero in contrasto con quanto riportato nel fascicolo di progetto saranno ritenute valide quelle più restrittive.
Dovranno inoltre essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla Legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

2 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali e le apparecchiature utilizzati saranno della migliore qualità, rispondenti alle relative Norme nazionali e internazionali e provvisti, ove richiesto, delle documentazioni che attestino tale rispondenza (certificati, omologazioni, marchi, ecc.).
Dovranno essere utilizzati esclusivamente materiali e apparecchiature adatti agli ambienti in cui sono installati e con caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e dovute all'umidità, alle quali possono risultare esposti durante l'esercizio.

3 REQUISITI DI RISPONDENZA NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla legge 1° marzo 1968, n. 186 e dal Decreto n.37 del 22 gennaio 2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità. Locali, comprese quelle dei VV.FF.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della Telecom;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

4 IMPIANTI ELETTRICI BASSA TENSIONE

4.1 Conduttori

I conduttori sono scelti in relazione alle tensioni dei circuiti serviti, alle condizioni di posa e alle caratteristiche degli ambienti e utilizzatori alimentati, come dettagliatamente riportato nei documenti di progetto. Sono utilizzati unicamente conduttori in rame conformi alle norme **CEI** e provvisti di marchio di qualità **IMQ** o equivalente europeo, nonché al Regolamento UE N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011, che fissa condizioni

armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione noto come "Regolamento CPR" (UE 305/2011).
La classificazione di un cavo CPR riguarda la sua reazione e la sua resistenza all'incendio. Un nuovo cavo deve rispondere a requisiti più stringenti rispetto al passato e sostenere quindi prove più gravose rispetto ai cavi tradizionali.
La nuova tabella CEI UNEL 35016 normalizza solo 4 classi di reazione al fuoco e definisce i luoghi di applicazione dei cavi in correlazione con le classi di reazione al fuoco:

- Cavi "***Eca***": corrispondono ai vecchi cavi non propaganti la fiamma e possono essere installati in ambienti ordinari ovvero dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose (N07V-K – H07RN-F), **livello di rischio basso (posa singola).**

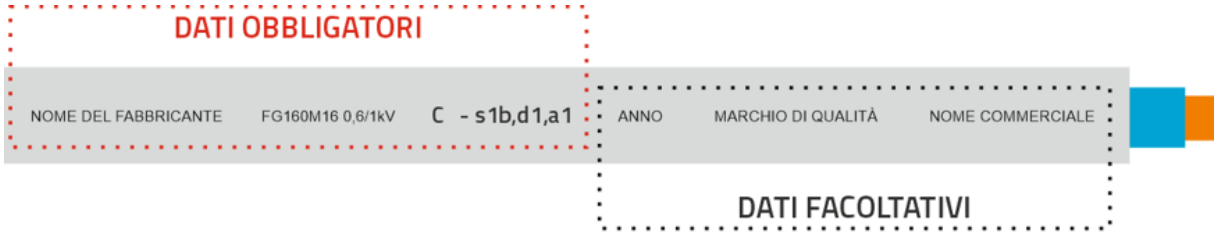
- Cavi **"Cca – s3, d1, a3"** corrispondono ai vecchi cavi non propaganti l'incendio e devono essere installati negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio per struttura combustibile o carico di incendio (FG16(O)R16 – FS17), **livello di rischio basso (posa a fascio).**

- Cavi **"Cca – s1b, d1, a1"** corrispondono più o meno ai vecchi LS0H e devono essere impiegati per luoghi a maggior rischio in caso di incendio per densità di affollamento (locali di pubblico spettacolo, hotel, ospedali, centri commerciali, musei ecc.), designati con le sigle FG16(O)M16, FG17, H07Z21-K, **livello di rischio medio.**

- Cavi **"B2ca – s1a, d1, a"1** corrispondono più o meno ai vecchi LS0H e devono essere impiegati per luoghi a maggior rischio in caso di incendio per ambienti in cui il rischio incendio è particolarmente elevato (Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o parti sotterranee, Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m), designati con le sigle FG18(O)M16, FG18(O)M18, **livello di rischio alto**

Tutti i cavi, così come previsto dalla norma armonizzata EN50575, devono obbligatoriamente essere marcati con:
- identificazione di origine composta dal nome del produttore o del suo marchio di fabbrica o (se protetto legalmente) dal numero distintivo;
- descrizione del prodotto o sigla di designazione;
- la classe di reazione al fuoco.

Inoltre i cavi possono anche essere marcati con i seguenti elementi:
- informazione richiesta da altre norme relative al prodotto; anno di produzione;
- marchi di certificazione volontaria ad esempio il marchio di qualità IMQ EFP;
- informazioni aggiuntive a discrezione del produttore, sempre che non siano in conflitto né confondano le altre marcature obbligatorie.



Le norme relative alle prove sono le seguenti:

EN 50399 - Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Misura dell'emissione di calore e produzione di fumi sui cavi durante la prova di sviluppo di fiamma - Apparecchiatura di prova, procedure e risultati.

EN 60332-1-2 - Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio – Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato – Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata.

EN 60754-2 - Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai cavi – Parte 2: Determinazione dell'acidità (mediante la misura del pH) e della conduttività.

EN 61034-2 - Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite – Parte 2: Procedura di prova e prescrizioni.

L'ingresso dei cavi nelle cassette di derivazione e transito dovrà avvenire tramite pressacavi. I cavi posati in passerelle saranno fissati mediante legature, e saranno affiancati e non sovrapposti, i raggi di curvatura non dovranno superare di sei volte il diametro esterno del cavo. Le passerelle non potranno essere comuni a cavi utilizzati per correnti forti e deboli. Per le portate di corrente dei cavi di energia, saranno utilizzate le tabelle CEI-UNEL corrispondenti ad un determinato tipo di isolamento, al numero di conduttori per cavo e al tipo di posa. Tutti i cavi dovranno essere marchiati IMQ.

4.2 Scatole e cassette di derivazione

Le scatole e le cassette portafrutti e di derivazione sono di tipo componibile, diaframmabile. Le caratteristiche costruttive e il grado di protezione meccanica sono scelti in relazione alle condizioni di posa come dettagliatamente riportato nel progetto esecutivo.
Per gli impianti incassati negli ambienti ordinari sono utilizzate scatole da incasso in materiale plastico autoestinguente.
Per gli impianti in vista nei restanti ambienti (ambienti umidi, ambienti con pericolo di incendio) sono utilizzate scatole in vista in materiale plastico autoestinguente o in metallo; per le parti di impianto installate su materiali combustibili (travi, soffitti o pareti in legno, ecc.) si utilizzerà materiale resistente al fuoco (prova al filo incandescente a temperatura non inferiore a 850°C); nelle situazioni più gravose si ricorrerà a scatole e cassette in metallo (acciaio o lega leggera).
Le scatole e le cassette di derivazione avranno dimensioni ampie per agevolare le operazioni di installazione e manutenzione e per assicurare sovratemperatura in esercizio contenute.
In tutti i casi in cui il tracciato o la lunghezza delle tubazioni lo richieda saranno installate scatole rompitratta. Il distanziamento fra le cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per conduttori in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:
- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

4.3 Tubazioni e canalizzazioni di contenimento

GENERALITÀ

Le caratteristiche costruttive e il grado di protezione meccanica delle tubazioni e delle canalizzazioni di contenimento dei conduttori saranno scelte in relazione alle condizioni di posa e alle caratteristiche degli ambienti e utilizzatori alimentati, come dettagliatamente riportato sui disegni di progetto.
Tutte le tubazioni e le canalizzazioni avranno dimensioni ampie e comunque superiori ai valori minimi stabiliti dalle norme **CEI** per agevolare le operazioni di installazione e manutenzione e per assicurare sovratemperatura in esercizio contenute.
In particolare dovrà essere assicurata la sfilabilità dell'impianto e allo scopo il diametro interno delle tubazioni sarà almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio di conduttori in esse alloggiati, con un minimo di mm 10. Nel caso di canali o passerelle a sezione diversa dalla circolare, il rapporto tra la sezione stessa e la sezione occupata dai conduttori sarà non inferiore a 2.
Non è consentito l'uso dello stesso tubo protettivo per linee funzionanti a tensioni diverse a meno che tutti i cavi abbiano il grado di isolamento corrispondente alla tensione massima.
Tutti i materiali dovranno essere forniti con marchio di qualità IMQ.
IMPIANTI INCASSATI
Per gli impianti incassati negli ambienti ordinari sono utilizzate tubazioni flessibili di tipo pesante in materiale plastico autoestinguente.
IMPIANTI IN VISTA E PERCORSI PRINCIPALI
Per gli impianti in vista nei restanti ambienti (ambienti umidi, ambienti con pericolo di incendio) sono utilizzate tubazioni rigide in vista in materiale plastico autoestinguente o in metallo. Per i percorsi principali relativi a impianti incassati e in vista potranno essere utilizzate canalizzazioni in vista realizzate generalmente in lamiera metallica verniciata e chiuse con coperchio. I relativi percorsi verticali di collegamento tra i piani saranno alloggiati in apposite strade elettriche costituite da tubazioni incassate o strutture metalliche appositamente realizzate.

Canalizzazioni principali
Sono impiegate canalizzazioni in lamiera di acciaio zincata e verniciata o fuoco conformi alle Norme **UNI, CEI** o corrispondenti norme internazionali. Le canalizzazioni sono sostenute tramite supporti e ancoraggi posizionati a distanza adeguata in modo da evitare sollecitazioni e frecce eccessive. L'ancoraggio dei supporti alle strutture è realizzato tramite piastre di appoggio metalliche. Nel caso di strutture murarie le piastre sono fissate tramite tasselli ad espansione o direttamente incassate; nel caso di strutture metalliche sono fissate tramite bullonatura o saldatura.
Salvo diversa specificazione la fornitura comprende generalmente anche i componenti accessori per la corretta esecuzione dei lavori e in particolare:
- appoggi e supporti, esclusi i pipe–rack di rilevante impegno;
- raccordi e i pezzi speciali (curve, riduzioni, unioni a T, flange, ecc.);

Nelle realizzazione delle canalizzazioni particolare cura è posta circa la protezione in corrispondenza degli attraversamenti di muri, solai e pavimenti, realizzata con manicotti in sughero o in PVC di spessore adeguato.

Tubazioni in acciaio
Sono impiegate tubazioni in acciaio zincato di primaria marca, unificati e conformi alle Norme **UNI, CEI** o corrispondenti norme internazionali.
Le tubazioni sono sostenute tramite supporti e ancoraggi posizionati a distanza adeguata in modo da evitare sollecitazioni e frecce eccessive.
L'ancoraggio dei supporti alle strutture è realizzato tramite piastre di appoggio metalliche. Nel caso di strutture murarie le piastre sono fissate tramite tasselli ad espansione o direttamente incassate; nel caso di strutture metalliche sono fissate tramite bullonatura o saldatura.
Salvo diversa specificazione la fornitura comprende generalmente anche i componenti accessori per la corretta esecuzione dei lavori e in particolare:
- appoggi e supporti, esclusi i pipe–rack di rilevante impegno;
- raccordi e i pezzi speciali (curve, riduzioni, unioni a T, flange, ecc.);
- saldature e materiali di consumo.

Nelle realizzazione delle tubazioni particolare cura è posta circa la protezione in corrispondenza degli attraversamenti di muri, solai e pavimenti, realizzata con manicotti in sughero o in PVC di spessore adeguato.
Le giunzioni delle tubazioni in acciaio zincato sono eseguite mediante filettature tipo gas con l'ausilio di raccordi e pezzi speciali. È vietato eseguire saldature e piegature sulle tubazioni in acciaio zincato.

Tubazioni in materiale plastico
Sono impiegate tubazioni in PVC autoestinguente di primaria marca, unificate e conformi alle Norme **UNI, CEI** o corrispondenti norme internazionali.
Le tubazioni sono sostenute tramite supporti e ancoraggi posizionati a distanza adeguata in modo da evitare sollecitazioni e frecce eccessive.
L'ancoraggio dei supporti alle strutture è realizzato tramite piastre di appoggio metalliche. Nel caso di strutture murarie le piastre sono fissate tramite tasselli ad espansione o direttamente incassate; nel caso di strutture metalliche sono fissate tramite bullonatura o saldatura.
Salvo diversa specificazione la fornitura comprende generalmente anche i componenti accessori per la corretta esecuzione dei lavori e in particolare:
- appoggi e supporti, esclusi i pipe–rack di rilevante impegno;
- raccordi e i pezzi speciali (curve, riduzioni, unioni a T, flange, ecc.);
- saldature e materiali di consumo.

Le giunzioni delle tubazioni sono eseguite con l'ausilio di raccordi e pezzi speciali filettati o a compressione. È vietato eseguire saldature e piegature sulle tubazioni.
scomparti.

DERIVAZIONI ESTERNE
Le canalizzazioni per l'alimentazione delle utenze esterne (illuminazione e utilizzatori fissi quali cancelli elettrici, elettropompe sommerse, ecc.) sono posate entro cavidotti interrati in PVC completi di pozzetti di derivazione.
Il distanziamento fra i pozzetti sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:
- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

4.4 Quadri elettrici di comando e controllo

Tutti i quadri elettrici dovranno essere rispondenti alle norme CEI 17-13/1.
Su ogni carpenteria dovranno essere indicati:
- il nome del costruttore
- riferimento a normative seguite per la costruzione
- tipologia di quadro
- n.di matricola
- natura corrente nominale
- frequenza, tensione nominale e d'isolamento
- tensione ausiliaria
- corrente di c.to-c.to max
- grado di protezione
- condizioni di servizio e sistema di collegamento a terra
- data commessa ed eventuale riferimento a schema elettrico.

Alla consegna degli impianti la Ditta dovrà corredare il quadro con una copia aggiornata degli schemi (posta in apposita tasca interna), sia dei circuiti principali che di quelli ausiliari.
Su tale copia dovranno comparire tutte le stesse indicazioni (sigle, marcature, ecc..) che sono riportate sul quadro.

Per quanto possibile tutte le apparecchiature installate nei quadri dovranno essere prodotte dalla stessa casa costruttrice.
I disegni costruttivi di prefabbricazione dei quadri dovranno essere sottoposti alla approvazione della Direzione Lavori prima della realizzazione.

CARPENTERIE METALLICHE
Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- struttura portante in profilati metallici, dimensionata in modo tale che le vibrazioni dovute alle manovre degli apparecchi, manuali o automatici, o all'inserzione ed estrazione di eventuali apparecchiature estraibili, non possono causare interventi intempestivi ne' compromettere il corretto funzionamento dei vari apparecchi
- rivestimento esterno in lamiera spessore min. 20/10 mm, eventuali divisori interni potranno avere spessore min. 15/10 mm.
- trattamento antiruggine con verniciatura con resine epossidiche di colore grigio RAL 7030 (DIN 43656), verniciatura interna colore arancio RAL 2004
- grado di protezione meccanica IP 30 - IP 54
- parti metalliche protette contro le ossidazioni e verniciate, parti non verniciate in materiale non ossidabile e resa tale con cadmiatura e cromatura
- nei casi in cui l'altezza dell'ambiente lo consenta, zoccolo inferiore costituito da un profilato con ala orizzontale di larghezza non inferiore a 50 mm. o da lamiera ribordata di resistenza equivalente.
- chiusura di fondo con lamiera da 25/10 mm con rinforzi per il fissaggio a pavimento
- possibilità ingresso ed uscita cavi sia dall'alto che dal basso
- barre in rame elettrolitico fissate con particolari in vetro poliestere GP03 dimensionate per sopportare le sollecitazioni elettrodinamiche dovute al cortocircuito indicate su schemi elettrici
- Per i quadri in forma 3, compartimentazione interna del quadro in modo da garantire l'esistenza di tre zone fra loro completamente segregate destinate a contenere rispettivamente:
    a) le apparecchiature di protezione e comando
    b) le sbarre principali di distribuzione
    c) le linee in arrivo e partenza
- uscita delle linee da morsettiera e da cubicolo compartimento in cui saranno accessibili soltanto i morsetti a valle dell'interruttore cui la linea si riferisce
- conduttori isolati di sezione < 2,5 mm2 alloggiati in canalette fessurate in P.V.C. autoestinguente dimensionate con coefficiente di riempimento non superiore a 0,6, fissate ad appositi sostegni nella zona linee del quadro
- morsettiere in resina termoindurente con doppia vite di serraggio e pressa conduttore, disposte in modo da poter realizzare agevolmente collegamenti interni ed esterni in apposito vano
- barra collettrice di terra sezione minima 70 mm2 e, comunque, non inferiore alla sezione del conduttore di protezione in arrivo
- materiali isolanti dei componenti elettrici non igroscopici, resistenti all'invecchiamento e non propaganti la fiamma
- parti in tensione a quadro aperto protette con schermi o cuffie in policarbonato autoestinguente
- viti di fissaggio delle apparecchiature del loro insieme e dei singoli dispositivi, da avvitare direttamente sulle apposite lamiere di sostegno
- porta-targhette in materiale plastico trasparente con cartoncino intercambiabile con indicato in modo chiaro le utenze servite, fissato su ogni organo di comando o segnalazione
- golfari di sollevamento.

QUADRI IN BATTERIE DI CASSETTE ISOLANTI
A seconda delle dimensioni potranno essere di tipo ad armadio appoggiato a pavimento o di tipo a cassetta fissato a parete.

Saranno costituiti da cassette in materiale autoestinguente, quali resine poliesteri rinforzate con fibre di vetro o policarbonato, avranno dimensioni modulari, saranno montate in batteria e chiuse con coperchi in policarbonato trasparente, il grado di protezione sarà non inferiore a PI 55.
La chiusura avverrà con sistemi di tipo a baionetta o a 1/4 di giro o simile. Per l'apertura dei coperchi dovrà essere necessario un attrezzo.
Tutte le apparecchiature saranno fissate su un pannello di fondo in lamiera di acciaio oppure in materiale isolante di almeno 1,5 e 4 mm di spessore rispettivamente.
Tutti gli apparecchi di comando diretto e indiretto (interruttori, pulsanti, selettori, etc.) dovranno avere la manovra rinviata all'esterno e tale che il grado di protezione IP55 richiesto, non risulti abbassato. I rinvii dovranno essere costruiti in modo che sia mantenuto il doppio isolamento richiesto per le cassette e che, sia possibile asportare completamente i coperchi.
Ciascun quadro sarà provvisto di sbarre in rame elettrolitico. Esse costituiranno uno o più sistemi principali da cui vengono derivati i sistemi secondari disposti verticalmente.
Le portate delle sbarre potranno essere le seguenti: 160-400-630-1000-1600 A.
Tutti i componenti costituenti il quadro (cassette, coperchi, pannelli di fondo, sbarre, basamento, struttura metallica di sostegno, accessori vari, etc.), dovranno essere tutti dello stesso costruttore e non dovranno essere, per quanto possibile, sottoposti a modifiche o adattamenti di sorta.
I coperchi delle cassette contenenti interruttori automatici dovranno essere provvisti di sportello apribile per la manovra degli apparecchi. A sportello chiuso il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP 55.
A coperchio delle cassette aperto, non dovrà essere possibile il contatto accidentale, con alcuna parte in tensione, il grado di protezione (per le parti in tensione) non dovrà essere inferiore a IP 20.
Dovrà essere possibile asportare completamente il pannello di fondo senza dover intervenire sulle apparecchiature su di esso installate e senza dover aprire l'interruttore generale del quadro.
A pannello asportato tutti i conduttori in arrivo alla cassetta dovranno rimanere attestati su una morsettiera o su un connettore multiplo.
I morsetti e/o gli alveoli dovranno essere arretrati in modo che non sia possibile il contatto accidentale.
Gli strumenti di misura, gli indicatori luminosi, le eventuali schede per la regolazione automatica degli impianti, etc., dovranno essere posti completamente all'interno (ossia senza alcuna parte accessibile dall'esterno).
Le batterie di piccole dimensioni (fino a 1 m di altezza) potranno essere fissate direttamente a parete mediante le apposite staffe.
L'installazione dovrà essere fatta nella fascia compresa fra 0,5 e 2 m di altezza.
Quelle di dimensioni maggiori dovranno essere assemblate su strutture metalliche di fissaggio.
I materiali impiegati per l'esecuzione di tali strutture, acciaio, alluminio o altro, dovranno essere protetti contro la corrosione e l'aggressività dell'ambiente.
Le batterie aventi dimensioni maggiori oltre che di struttura metallica saranno provviste anche di basamento di sostegno in materiale isolante autoestinguente destinato sia alla protezione dei cavi in arrivo e in partenza che ad accogliere le relative morsettiere e a sostenere le sovrastanti cassette.
Anche il basamento avrà dimensioni modulari e sarà apribile.
Il grado di protezione sarà non inferiore a IP40.
Per facilitare le operazioni di sollevamento e trasporto ed evitare danneggiamenti dovuti al peso proprio ciascun quadro ad armadio dovrà essere suddiviso in unità trasportabili di larghezza non superiore a 2,5 m.
I vari apparecchi di comando, protezione, etc., la cui manovra è rinviata all'esterno oppure su cui può essere necessario intervenire per operazioni di manutenzione ordinaria (interruttori, pulsanti, selettori, fusibili, contattori, etc.) dovranno essere installati ad un'altezza compresa fra 0,6 e 1,8 m sul piano di calpestio.

L'eventuale fila di cassette compresa fra 1,8 e 2,1 m potrà essere destinata ad ospitare le sbarre di distribuzione, gli eventuali strumenti indicatori, gli apparecchi sui quali gli interventi sono di norma assai rari.

4.5 Comandi e prese a spina

IMPIANTI DOMESTICI E SIMILARI
Le apparecchiature di comando dei circuiti di illuminazione e le prese a spina nei luoghi interni normali sono del tipo modulare componibile con supporti e placche in materiale plastico autoestinguente.
I frutti avranno portata pari a 16 A alla tensione di 250 V e saranno omologati per 50.000 cicli di funzionamento con corrente pari alla alla portata nominale e con cosfi = 0,6.

PRESE DI CORRENTE TIPO CIVILE
Le prese di corrente non devono presentare pericolo di contatto diretto e devono garantire un'adeguata connessione fra conduttori. Il contatto di terra deve inserirsi prima e separarsi dopo i conduttori di fase. Le prese potranno essere di tipo "civile" da incasso e\o vista e del tipo "industriale" da incasso e\o vista.
Tipo civile. Il tipo civile è previsto con alveoli completamente separati con le seguenti tipologie: carichi luce presa 2P+T 10 A interasse 19 mm; carichi FM monofase < 1 kW presa 2P+T 10-16 A interassi 19-26 mm e presa 2P+T 16A, interasse 26 mm; carichi FM monofase 1kW <P<2kW presa 2P+T interasse 26 mm interbloccata con interruttore magnetotermico bipolare ad un polo protetto, In=16A e potere di interruzione di 300 A a 220 V. Avranno le seguenti caratteristiche: tipo modulare o componibile; inserimento a scatto su supporti in policarbonato; morsetti posteriori del tipo doppio; tensione nominale 250V a.c.; frequenza 50 Hz; corrente nominale 10 A o 16 A; rigidità dielettrica 2000V, 50 Hz per 1'; resistenza all'isolamento >Mohm a 500V; potere di interruzione 100 manovre di inserimento e disinserimento della spina a 275V a.c. e cosfi 0,6 alla corrente nominale; prove di funzionamento 5000 manovre. Le modalità di posa avverranno in contenitori da incasso o a vista con tipologia da 3 a 6 moduli. Le misure di posa dal piano pavimento saranno: >17,5 cm per le prese generali, 110-120 cm per le prese su piani di lavoro e 225 cm per le prese di utilizzo. Il grado di protezione degli apparecchi in opera sarà: IP40 per i luoghi senza particolari classificazioni; IP44 per i locali tecnici senza particolari classificazioni; IP55 per luoghi umidi ed esposti ad intemperie.

PRESE DI CORRENTE TIPO INDUSTRIALE
Il tipo industriale sarà costituito da materiale isolante termoindurente autoestinguente. Gli alveoli saranno in ottone ad alto contenuto di rame, sottoposti a trattamento superficiale di nichelatura per il miglioramento della resistenza all'ossidazione ed all'abrasione. Le tipologie saranno CEE 2P+T 220 V coperchio blu; CEE 3P+T 380V coperchio rosso; CEE 3P+N+T 380 V coperchio rosso. Le prese saranno protette da: interruttore magnetotermico a monte cablato nel contenitore porta presa; presa con interruttore di blocco protetta da interruttore magnetotermico a monte cablato nel contenitore porta presa; presa con interruttore di blocco e fusibili di protezione. Le prese saranno inoltre corredate di apposito coperchio del tipo a molla o avvitato tenuto da apposita catenella. Le caratteristiche elettriche saranno: tensione nominale 20-500V; corrente nominale 16-32-63 A; frequenza nominale 50-500 Hz; resistenza alle correnti superficiali >600V. La posa potrà avvenire ad incasso a vista (secondo le indicazioni della Committente). Le scatole da incasso saranno in poliestere rinforzato con fibre di vetro mentre quelle a vista saranno in materiale isolante termoindurente. La posa avverrà con le seguenti distanze da pavimento: 110-120 cm per le prese sui piani di lavoro; 150 cm per le zone di passaggio; 220 cm nell'area di vendita e magazzino. I gradi di protezione da garantire saranno: IP44 con contenitori e coperchio a molla; IP55 con contenitori e coperchio avvitato; IP65 con contenitori e coperchio avvitato.

APPARECCHIATURE DI COMANDO TIPO CIVILE

Le apparecchiature di tipo civile saranno del tipo modulare e componibile adatti alla realizzazione di combinazioni di funzioni, inserimento a scatto su supporti in policarbonato, morsetti posteriori di tipo doppio, possibilità di comando luminoso, sistema di comando a bilanciare a tasto o a tirante. La scelta di collocare il tipo da incasso o a vista verrà fatta dalla Committente. Caratteristiche tecniche: tensione nominale 250 V a.c.; frequenza 50 Hz; rigidità dielettrica 2000 V, 50 Hz per 1'; potere di interruzione 200 cambi di posizione a 1,25 In e 1,1 Un a cosfi =0,3; prova di funzionamento prolungato 50000 cambi di posizione. Le modalità di posa per i contenitori ad incasso, da 3 a 5 moduli, sono le seguenti: 110-120 cm da terra per i comandi a bilanciere o a tasto; 225 cm da terra per i comandi a tirante; 160-205 cm da terra per le segnalazioni. Le scatole a vista in resina termoplastica o termoindurente antiurto, da 1 a 3 moduli, dotate di portello frontale a tenuta d'acqua, saranno poste in opera come segue: 150 cm da pavimento per comandi a bilanciere o a tasto; 225 cm da pavimento per comandi a tirante, 205 cm da pavimento per le segnalazioni. Il fissaggio avverrà su pareti mediante appositi tasselli o su staffe tramite dadi e bulloni. Il grado di protezione degli apparecchi in opera sarà: IP 40 per i luoghi senza particolari classificazioni; IP44 per locali tecnici senza particolari classificazioni; IP55 per luoghi umidi ed esposti ad intemperie.

ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE
Nei luoghi per disabili le apparecchiature di comando (interruttori, pulsanti, ecc.) sono provviste di spia luminosa o di inserto fosforescente in modo da consentirne l'individuazione anche con illuminazione nulla. Le dimensioni dei tasti maggiorate (minimo 23 x 45 mm) sono tali da agevolarne l'individuazione e l'azionamento; il tutto in conformità alle disposizioni sulla eliminazione delle barriere architettoniche (**D.P.R. 27 aprile 1978 n. 384** e **Legge 9 gennaio 1989 n. 13**).

4.6 Impianti di illuminazione

I valori medi di illuminazione da conseguire sono precisati, per i vari locali, dall'Amministrazione appaltante e indicati nel progetto esecutivo. I valori saranno verificati entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori. La misura sarà effettuata su un piano orizzontale posto a 0,80 m dal pavimento in condizioni normali di alimentazione.
Negli ambienti chiusi è ammesso sul piano orizzontale un coefficiente di disuniformità dell'illuminamento (inteso come rapporto tra i valori massimo e minimo) non superiore a 2, valori diversi potranno essere accettati solo se specificatamente indicati.
All'aperto il coefficiente di disuniformità potrà raggiungere valori più elevati, fino ad un massimo di 8, salvo diverse prescrizioni da parte dell'Amministrazione appaltante.

4.6.1 Rispetto Della Legge Regionale N. 31 Del 5 Ottobre 2015 Della Regione Lombardia

In base all'art. 1 comma 1 della suddetta Legge, gli impianti devono garantire "l'impiego di sorgenti luminose a ridotto consumo e a elevate prestazioni illuminotecniche, il risparmio energetico mediante il contenimento dell'illuminazione artificiale".
In base all'art. 3 comma 3 punto a), "Gli apparecchi di illuminazione esterna garantiscono la non dispersione del flusso luminoso oltre il piano dell'orizzonte" inoltre all'art. 3 comma 4 "sono provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre il flusso luminoso emesso rispetto al pieno regime di operatività, compatibilmente con il mantenimento delle condizioni di sicurezza legate all'uso della superficie illuminata".
Inoltre le case costruttrici, importatrici o fornitrici devono certificare, tra le caratteristiche tecniche delle sorgenti di luce commercializzate, la loro rispondenza alla presente legge

mediante apposizione sul prodotto della dicitura "ottica antinquinamento luminoso e a ridotto consumo ai sensi delle leggi della Regione Lombardia".

4.6.2 Apparecchi illuminanti

Le caratteristiche costruttive e il grado di protezione meccanica degli apparecchi illuminanti saranno scelte in relazione alle condizioni di posa e alle caratteristiche degli ambienti e utilizzatori alimentati, come dettagliatamente riportato sui disegni di progetto. La scelta delle sorgenti luminose sarà indirizzata al massimo contenimento dei consumi di energia utilizzando le sorgenti a più elevato rendimento luminoso, compatibilmente con le esigenze di uniformità dell'illuminamento e di resa cromatica dei colori.
Per l'illuminazione di sicurezza, in relazione alla estensione dell'impianto e alle norme **CEI** e di **Prevenzione Incendi** potrà essere scelto un impianto centralizzato alimentato da batteria di accumulatori o alimentatori singoli, completi di accumulatori posti nei singoli corpi illuminanti.
Gli alimentatori per le lampade a scarica, dovranno rispondere alle vigenti norme CEI. In particolare per gli alimentatori per lampade tubolari fluorescenti i quali dovranno essere conformi alla CEI 34-3 e successive modifiche. Dovrà essere garantita la protezione contro i radio disturbi (CEI 110-2 e CEE n°87\310). Analoga rispondenza a quanto contenuto nel fascicolo di norme per quanto riferito ai condensatori di rifasamento. Gli alimentatori saranno di tipo a basse perdite o elettronici ad alta frequenza. Gli apparecchi illuminanti dovranno contenere le connessioni interne con cavi in rame sez min. 1mmq che faranno capo a morsetti in rame e bronzo fissati al corpo dell'apparecchio ed isolati in materiale ceramico. Tutti gli apparecchi illuminanti, con esclusione di quelli a doppio isolamento, saranno dotati di morsetti per la messa a terra. Gli apparecchi saranno dotati di: reattori a basse perdite (non sono ammessi reattori bilampada); portalampade e porta starter in policarbonato; condensatori di rifasamento per ottenere un fattore di potenza > 0,95; morsetti di allacciamento in rame o bronzo isolati con resina di melamina; cavetti di cablaggio resistenti a 105°C; lampade fluorescenti a tubo, compatte o a ioduri metallici; fusibile di protezione per ogni reattore.

Le apparecchiature per interni dovranno garantire le caratteristiche illuminotecniche richieste sia in termini di lux che di brillantezza e diffusione della luce. Saranno utilizzate diverse tipologie di apparecchiature, con una sorgente luminosa adeguata alla funzione svolta dal corpo illuminante. Il grado di protezione potrà variare in funzione delle particolari funzioni e condizioni di impiego.
Gli apparecchi illuminanti a fascio luminoso diretto potranno essere:

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

LAMPADA AUTONOMA D'EMERGENZA
- Funzione: Energy Test
- Assorbimento: 2,6W
- Autonomia: 1h
- Tipo: SE
- Flusso medio SE: 1015lm
- Flusso SA:
- Batteria: Ni-Cd 6V 2,5Ah

ILLUMINAZIONE ORDINARIA

PANNELLO LED 30W a plafone a LED Super Flat composto da:
- Elevata efficienza fino a 115 lm/W
- Disponibile come soluzione wireless per Smart Lighting (BLE)
- Disponibile in versione IP54

- Per il montaggio a plafone usare il modulo dedicato. Per il montaggio a sospensione usare l'apposito kit
- Risparmio energetico fino al 60% rispetto alle lampade fluorescenti TL
- Risparmio energetico e costi di manutenzione ridotti
- Modulo per il montaggio a plafone disponibile(spessore 65 mm)
- Disponibile su richiesta con connettore Wieland GST18i da 3 o 5 poli o 3+2

PLAFONIERA LED 12W

- Possibilità di installazione o come plafoniera o come faretto a incasso
- Installazione semplice
- Distribuzione della luce uniforme per creare un'atmosfera piacevole
- Avvio istantaneo con il 100% della luce all'accensione
- Disponibile con luce bianca calda (2700 K) e luce bianca neutra (4000 K)
- Risparmi energetici fino all'80% rispetto agli apparecchi di illuminazione tradizionali

PLAFONIERA STAGNA 18W IP65

- Diffusore: stampato ad iniezione in policarbonato con righe interne per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, finitura esterna liscia per facilitare la pulizia necessaria per avere la massima efficienza luminosa.
- Chiusura a incastro e con viti di sicurezza in acciaio inox.
- Riflettore: in acciaio zincato preverniciato bianco a forno con resina poliestere stabilizzato ai raggi UV. Fissato al corpo con innesto rapido mediante dispositivo ricavato direttamente sul corpo.
- Dimensioni: L 1260mm - 102mm - 120mm
- Dotazione: guarnizione di tenuta iniettata in materiale ecologico di poliuretano espanso antinvecchiamento.
- Staffe di fissaggio a plafone e a sospensione in Acciaio Inox.
- Connettore presa-spina. L'ancoraggio dell'apparecchiatura sulle staffe di fissaggio avviene in sicurezza mediante innesto rapido.
- Normative: in conformità alla norma EN60598-1, EN60598-2-1.
- Grado di protezione: secondo la norma EN60598-1.

PLAFONIERA LED 18W

- Corpo: in policarbonato infrangibile ed autoestinguente.
- Diffusore: policarbonato antiabbagliamento infrangibile ed autoestinguente.
- LED: Fattore di potenza: >0,9. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 33.000h (L80B20).

4.7 Impianti di protezione (terra e nodi equipotenziali)

GENERALITÀ

Per la protezione dalle tensioni di contatto indiretto sarà predisposto un efficace impianto di terra coordinato con le protezioni differenziali.

Salvo diverse e precise disposizioni l'impianto di terra sarà unico e coordinato, costituito da un dispersore metallico artificiale integrato dai dispersori naturali costituiti dalla armatura metallica delle fondazioni in c.a.

I collegamenti tra il dispersore e i conduttori di terra saranno ispezionabili e pertanto saranno realizzati unicamente nei pozzetti.

L'edificio dovrà risultare protetto contro le scariche atmosferiche per autoprotezione o mediante un impianto a gabbia reticolare di Faraday realizzato in conformità alle Norme **CEI 81–10**. In tal caso il dispersore di terra sarà dimensionato anche per costituire il sistema di dispersione dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

Nel caso di autoprotezione dovrà essere rilasciata apposita dichiarazione di verifica sottoscritta da tecnico abilitato.

DESCRIZIONE COMPONENTI:
I componenti sono realizzati con materiali di prima qualità e con caratteristiche tecniche perfettamente rispondenti alla Norme **CEI**

Dispersore di terra
Il dispersore di terra è di tipo lineare, realizzato in corda di rame nuda da 35mm² ed è posato alla distanza di m 1,50 circa dalla base dell'edificio, ad una profondità non inferiore a m 0,50 dal piano di calpestio. Il terreno di interramento dovrà risultare esente da ghiaia.
Il dispersore lineare è integrato da dispersori a picchetto metallici installati in pozzetti ispezionabili senza fondo con dimensioni interne minime cm 30x30. In linea di massima sarà installato un dispersore a picchetto in corrispondenza di ogni calata, collegato direttamente alla calata e al dispersore lineare.
Gli ostacoli di qualsiasi natura saranno di regola sottopassati. Tuttavia, per tratti di lunghezza specificata (comunque non superiore al 20% dell'intero perimetro), l'anello potrà non essere interrato.
Eventuali corpi metallici (tubazioni, serbatoi, ecc.) saranno collegati in modo ispezionabile al dispersore stesso. Nel caso che per ragioni particolari (normative antincendio, ecc.) i collegamenti suddetti siano proibiti, sarà inserito uno scaricatore di sovratensione.

Conduttore di protezione
L'impianto di terra dovrà essere derivato dalla barra di terra del quadro di distribuzione B.T. in cabina.
- I conduttori di protezione per il collegamento delle singole apparecchiature al collettore generale di terra dovranno essere costituiti da conduttori di rame isolati, di colore giallo/verde, dimensionati in base al conduttore di fase (norme CEI 64-8).
- Nel caso di più linee lungo una stessa canalizzazione sarà sufficiente posare un solo conduttore di terra di sezione coordinata con la linea avente sezione maggiore.
- Il conduttore di protezione dovrà avere una sezione uguale a quella di fase fino a 16 mmq. (per sezioni superiori la metà della sezione di fase).

Collegamenti equipotenziali
Sarà realizzata l'equalizzazione del potenziale per le masse e le masse estranee.
In particolare nei locali da bagno saono realizzati i collegamenti equipotenziali supplementari indicati dalle Norme **CEI 64–8**; tali collegamenti sono eseguiti con conduttori isolati aventi sezione non inferiore a mmq. 4, posti entro tubi protettivi e collegati direttamente al conduttore di protezione del montante. Saranno collegate all'ingresso del locale le tubazioni metalliche dell'impianto idrosanitario (acqua calda e fredda), dell'impianto di scarico e dell'impianto di riscaldamento. Si precisa che tali collegamenti saranno ispezionabili.
Per tutti gli ambienti ad uso medico, come stanze di degenza, ambulatori, medicherie, sale parto, sale operatorie, ecc. saranno predisposti i nodi equipotenziali locali che interconnetteranno, secondo le modalità dettate dalle norme CEI 64–8/7, tutte le masse e le masse estranee.
Per gli organi di connessione saranno impiegati i seguenti accessori:
A) morsetti in lega presso fusa per tubi fino a circa 2" costituiti da due parti apribili e serrate sulla tubazione con due bulloni in acciaio zincato; provvisti di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale.
B) morsetti in acciaio zincato o cadmiato per tubazioni fino a 6" serrate mediante fascetta in nastro di acciaio zincato; provvisti di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale.
C) altri tipi di morsetti purché approvati dalla D.L.
D) bulloni in ottone, acciaio zincato o inossidabile per la connessione di vasche, piatti doccia lastre metalliche sotto pavimento.
Tutte le masse dell'impianto elettrico delle lampade a scarica) massa del trasformatore, schermo dei cavi, ecc.) dovranno essere collegati tra loro da conduttori equipotenziali

In copertura, le grosse masse esterne (relative alle utenze tecnologiche) saranno allacciate con un collegamento equipotenziale alla gabbia di Faraday, esistente in copertura.

Impianto di protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica
Sono installati sui quadri elettrici principali limitatori di sovratensione, aventi capacità di scarica adeguata e tensione di innesco coordinata con l'isolamento da ripristinare.
Gli scaricatori hanno un polo collegato direttamente al circuito da proteggere e l'altro polo collegato al collettore principale di terra mediante conduttori equipotenziali aventi sezione non inferiore a 16 mmq.

5 IMPIANTI DI COMUNICAZIONE E SICUREZZA

GENERALITA'
I collegamenti elettrici sono realizzati con tecniche di installazione e con canalizzazioni e conduttori idonei ai tipi di ambienti serviti, come descritto precedentemente per le distribuzioni a correnti forti. I conduttori sono alloggiati parte nei canali principali di distribuzione opportunamente separati dalle distribuzioni a correnti forti, parte in proprie canalizzazioni separate e distinte per ogni impianto.

5.1 Impianto videocitofonico

Si definiscono tali, le apparecchiature a circuito telefonico, indipendente, per la trasmissione della voce mediante microtelefono.
Per esemplificazione, si descrivono gli elementi di un classico tipo di impianto citofonico per comunicazione tra portineria ed appartamenti:

- centralino esterno a tastiera selettiva con sganciamento automatico e segnalazione luminosa con un circuito che assicuri la segretezza delle conversazioni;
- commutatore (eventuale) per il trasferimento del servizio notturno dal centralino al posto esterno o portiere elettrico;
- citofoni interni, installati a muro od a tavolo, in locale presidiato
- alimentatore installato vicino al centralino;
- collegamenti effettuati tramite montanti in tubazioni incassate ed ingresso ad ogni singolo appartamento in tubo incassato.

Si dovrà provvedere un alimentatore apposito derivato dalla tensione di rete e costituito dal trasformatore, dal raddrizzatore e da un complesso filtro per il livellamento delle uscite in corrente continua. Tale alimentatore dovrà essere protetto con una cappa di chiusura;
Gli apparecchi ed i microtelefoni devono essere in materiale plastico nel colore richiesto dall'Amministrazione. La suoneria od il ronzatore saranno incorporati nell'apparecchio.

6 APPENDICE

6.1 Norme tecniche e Leggi

A.1. PROGETTAZIONE

Il progetto degli impianti di fornitura servizi è conforme alle Norme tecniche e alle Leggi vigenti. Un elenco non esaustivo delle principali Norme e Leggi considerate è riportato nelle relazioni tecniche degli impianti.
Il progetto degli impianti elettrici e di fornitura servizi è conforme alle Norme tecniche e alle Leggi vigenti. In particolare sono considerate le seguenti Norme e Leggi (elenco non esaustivo):

IMPIANTI ELETTRICI

- Legge 1 marzo 1968 N. 186 "Disposizioni sulla produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni di impianti elettrici e elettronici";
- LEGGE REGIONALE Veneto n. 17 del 7 agosto 2009 – Inquinamento luminoso
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";
- Norma CEI 20-38 "Cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio e a asso sviluppo di fumi e gas tossici nocivi";
- Norma CEI 100-7 "Norme per gli impianti centralizzati d'antenna";
- Norma CEI 64–8 "Norme per gli impianti elettrici utilizzatori";
- Norma CEI EN 62305-1: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" - Marzo 2006;
- CEI EN 62305-2: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio" - Marzo 2006;
- Norma CEI EN 62305-3: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita" - Marzo 2006;
- Norma CEI EN 62305-4: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture" - Marzo 2006;
- Norma CEI 81-3: "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato - Maggio 1999;
- Norme CEI 31–30 e 31-35 "Classificazioni dei luoghi pericolosi" "Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas";
- Norma UNI EN 12464-1 del 2004 "Illuminazione di interni con luce artificiale";
- Guida CEI 64–50 "Edilizia residenziale – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti utilizzatori, ausiliari e telefonici";

- Tabelle CEI–UNEL relative ai materiali considerati.
- Norma UNI 10819 del Marzo 1999 "Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso"
- Norma UNI EN 40 "Pali per illuminazione pubblica - Parte 2: Requisiti generali e dimensioni".

PREVENZIONE INCENDI E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO

- D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- D.Lvo. 19 settembre 1994 n. 626 " Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro" e successive integrazioni
- D.L.vo 14 agosto 1996 n. 493 "Attuazione della Direttiva 62/58 CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro"
- D.M. 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendi per i luoghi di lavoro"
- D.P.R. 12 gennaio 1998 n. 37 "Regolamento recante disciplina dei provvedimenti relativi alla prevenzione incendi" e relative norme di applicazione
- D.M. 16 febbraio 1982 " Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi" e successive integrazioni;
- D.M. 30 novembre 1983 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi" e successive integrazioni;
- D.M. 26 giugno 1984 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi" e successive integrazioni;
- D.M. 31 luglio 1934 "Approvazione delle norme di sicurezza per la lavorazione, l'immagazzinamento, l'impiego o la vendita di oli minerali e per il trasporto degli stessi";
- Circolare del Ministero dell'Interno N. 75 del 3 luglio 1967 "Criteri di prevenzione incendi per grandi magazzini, empori, ecc,";

ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE

- Legge 9 gennaio 1989 n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- D.P.R. 24 luglio 1996 n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- D.M. 14 giugno 1989 n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- Legge Regione Lombardia 20 febbraio 1989 n. 6 "Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione";
- Leggi e circolari esplicative successive;

ALTRE NORMATIVE

- Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

- Circolare Ministeriale 22 novembre 1974 n. 13011 "Requisiti fisico–tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere: proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione";
- ASL competente per territorio "Regolamento di Igiene – Titolo III".

A.2. INSTALLAZIONE

Gli impianti sono installati a regola d'arte secondo i più recenti criteri della tecnica impiantistica e con l'osservanza delle Norme e Leggi generali e specifiche vigenti, anche se non espressamente citate nei documenti contrattuali. Si opererà inoltre in ottemperanza alle prescrizioni impartite dai seguenti enti:

- ENEL - AEM
- TELECOM
- Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco competente per territorio
- ISPESL
- USSL competente per territorio

Sarà cura dell'Appaltatore assumere in loco, sotto la propria responsabilità, le necessarie informazioni presso i suddetti Enti e assumere con gli stessi ogni necessario accordo inerente la realizzazione ed il collaudo delle opere.