



Proprietà e Conduttore: FERRARA FIERE CONGRESSI S.r.L
Cantiere : VIA DELLA FIERA 11, FERRARA

Progettista: Ing. Davide Grandis
Collaboratori:
Strutture: Ing. Matteo Vincenzi
Architettonico: Arch. Maria Elena Mantellini
Sicurezza: Ing. Sara Zanella

mezzadri Ingegneria s.r.l.

società di ingegneria
via Mulinetto, 35 44100 FERRARA
tel.: +39 0532 765117
fax : +39 0532 769513
e-mail : info@mezzadriingegneria.it



Consulente Impianti Elettrici e Meccanici: Ing. Paolo Trapella
Collaboratori: Ing. Roberto Caselli
Per.Ind. Andrea Scarletti

STEP

Engineering Srl
via Pontegradella, 87 44123 FERRARA
Tel.: +39 0532 740050
fax : +39 0532 742818
e-mail: segreteria@studio-step.it

POS.	6931	tav	REL-CSA II	scala	data
				-	19.09.2016

Oggetto dell'elaborato:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE SECONDA

revisione	descrizione	elaborato	data
A			
B			
C			
D			

INDICE

PARTE SECONDA

CAPO I - OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO	1
Art. 1. OGGETTO DELL'APPALTO	1
Art. 2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'APPALTO	1
Art. 3. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE OPERE	3
Art. 4. VINCOLI E CONDIZIONI PARTICOLARI DELL'INTERVENTO	70
Art. 5. AMMONTARE DELL'APPALTO	71
Art. 6. CATEGORIE DI LAVORZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI ...	72
Art. 7. MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO	72
CAPO II – DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	73
Art. 8. ADEMPIMENTI PRELIMINARI IN MATERIA DI SICUREZZA	73
Art. 9. NORME DI SICUREZZA GENERALI E SICUREZZA NEL CANTIERE	74
Art. 10. PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO	75
Art. 11. MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO.....	75
Art. 12. PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA	76
Art. 13. OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA	76
CAPO III - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	78
OPERE EDILI	78
Art. 14. MATERIALI IN GENERE	78
Art. 15. ACCIAIO E METALLI VARI	79
Art. 16. ACQUA.....	84
Art. 17. CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI	84
Art. 18. MALTA CEMENTIZIA PREMISCELATA POLIMEROMODIFICATA	87
Art. 19. MATERIALI COMPOSITI	89
Art. 20. PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE	90
Art. 21. PRODOTTI PER COPERTURE.....	91
Art. 22. SIGILLANTI	93
Art. 23. VETRI E CRISTALLI.....	94
OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTI ELETTRICI	95
Art. 24. PREMESSA IMPIANTI ELETTRICI	95
Art. 25. NORME TECNICHE INTEGRATIVE AL CONTRATTO ED AL CAPITOLATO SPECIALE	95
Art. 26. QUADRI BASSA TENSIONE	101
Art. 27. CONDUTTORI PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA.....	115
Art. 28. CAVIDOTTI.....	120
Art. 29. APPARECCHIATURE SERIE CIVILE	131
Art. 30. APPARECCHIATURE ILLUMINANTI PER IMPIANTO LUCE ORDINARIA	138
Art. 31. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI	138
OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTI MECCANICI	141
Art. 32. PREMESSA IMPIANTI MECCANICI	141
Art. 33. NORME TECNICHE INTEGRATIVE AL CONTRATTO ED AL CAPITOLATO SPECIALE	141
Art. 34. GRUPPO REFRIGERATORE	154
Art. 35. VALVOLAME ED ACCESSORI DI IMPIANTO	158
Art. 36. TUBAZIONI	163
Art. 37. PROTEZIONI TERMICHE.....	175

Art. 38.	REGOLAZIONE E SUPERVISIONE	178
CAPO IV – MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO		181
Art. 39.	ACCIAI – ESECUZIONE DELLE STRUTTURE PRINCIPALI E SECONDARIE	181
Art. 40.	OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO	186
Art. 41.	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	191
Art. 42.	DEMOLIZIONE DI COPERTURE	192
Art. 43.	SCAVI	192
Art. 44.	PONTEGGI	193
Art. 45.	OPERE PROVVISORIALI	196
Art. 46.	INTONACI	197
Art. 47.	SISTEMAZIONE DEI MANTI DI COPERTURA	198
Art. 48.	IMPERMEABILIZZAZIONI	199
CAPO V – PRESCRIZIONI: ACCETTAZIONE DEI MATERIALI		202
OPERE EDILI		202
Art. 49.	GENERALITA' SULLE ACCETTAZIONI DEI MATERIALI	202
Art. 50.	CALCESTRUZZI	203
Art. 51.	ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO	206
Art. 52.	ACCIAIO DA CARPENTERIA	209
OPERE IMPIANTISTICHE		214
Art. 53.	GENERALITÀ	214
Art. 54.	MODALITÀ DELLE VERIFICHE	214
Art. 55.	PROVE E VERIFICHE STRUMENTALI	215
CAPO VI - NORMATIVE DI RIFERIMENTO		217
OPERE EDILI - STRUTTURE		217
IMPIANTI ELETTRICI		218
IMPIANTI MECCANICI		220
CAPO VII		223
Art. 56.	NORME DI MISURAZIONE	223
CAPO VIII		224
Art. 57.	ONERI ED OBBLIGHI	224

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE SECONDA Definizione tecnica dell'appalto

CAPO I - OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO

ART. 1. OGGETTO DELL'APPALTO

1. A seguito degli eventi sismici manifestatisi nel maggio 2012 il Complesso Fieristico di Ferrara ubicato in Via della Fiera n° 11 ha subito una serie diffusa di danni alle strutture ed agli apparati di finitura. Oggetto del presente Capitolato Speciale d'Appalto sono le opere di miglioramento sismico del Complesso Fieristico nell'ambito di una procedura di finanziamento (SFINGE) attivata dalla Regione Emilia Romagna per le zone colpite dal terremoto del Maggio 2102.

2.L'intero Complesso Fieristico si estende su un'area complessiva di circa 10 ettari, con parcheggi e piazzali recintati. Il complesso architettonico presenta una planimetria con disposizione in pianta a forma di "T" composta da 6 padiglioni espositivi e quattro corpi di collegamento. Tutti e dieci i corpi di fabbrica risultano essere strutturalmente scollegati fra di loro ed, in alcuni casi, si differenziano sia da un punto di vista architettonico che strutturale.

Ogni corpo di fabbrica è dunque una distinta unità strutturale.

Come già definito al comma 1 tale appalto riguarda le opere di miglioramento sismico di tutti i fabbricati che compongono il complesso fieristico.

3.Il miglioramento sismico del Complesso Fieristico è stato oggetto di richiesta di contributo CR-17852-2016 del 31/03/2016 presentata ai sensi dell'Ordinanza n.57/2012 e ss.mm.ii. la quale ha ricevuto parere positivo dal Nucleo di valutazione nella seduta del 27 giugno 2016.

4.In linea generale gli interventi principali di miglioramento prevedono la realizzazione di nuove strutture metalliche, l'incamiciatura di pilastri esistenti mediante getto di calcestruzzo, il rinforzo strutturale di pilastri e pareti esistenti mediante placcaggio con fibre di carbonio ed altri ancora più dettagliatamente descritti in seguito. Gli interventi interesseranno anche zone adibite a servizi igienici, impianti e finiture.

5. La compagne impiantistica dell'intervento riguarda principalmente tutti gli elementi in interferenza con le opere strutturali di miglioramento.

ART. 2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'APPALTO

1. L'intervento di miglioramento sismico dei 10 immobili che compongono il Complesso Fieristico di Ferrara si suddivide nelle seguenti lavorazioni principali. Il Complesso fieristico si suddivide in 6 Padiglioni Espositivi, 2 Corpi di Collegamento in calcestruzzo, 1 Corpo di Collegamento in muratura ed il Corpo di Ingresso.

2. Di seguito, suddivise per tipologia di immobile, si esplicitano le opere che costituiscono gli interventi principali:

INTERVENTI SU PADIGLIONI ESPOSITIVI 1, 2, 3, 4, 5, 6 (IMMOBILI 1, 2, 3, 4, 5, 6)

- Inserimento sui telai in c.a. perimetrali, in corrispondenza delle colonne in c.a. esistenti, di nuovi controventi metallici a "K";
- Rinforzo delle colonne in c.a. mediante fasciature con CFRP, unitamente alla realizzazione di nuovi capitelli in acciaio calcolati per sopportare almeno il 60% dell'azione sismica di progetto;
- Consolidamento dei pilastri ad L e rettangolari costituenti gli elementi portanti principali denominati "camini" presenti al centro dei padiglioni;
- Realizzazione di un nuovo setto in calcestruzzo in corrispondenza del "camino" centrale per realizzare un elemento scatolare chiuso in grado di assorbire la sollecitazione sismica;
- Rimozione dei pannelli prefabbricati pesanti di facciata che si trovano nella parte alta dei prospetti attualmente posti in semplice appoggio sui telai metallici perimetrali e loro sostituzione con nuova soluzione leggera che presenti particolare attenzione anche al livello di finitura ed all'aspetto estetico delle facciate mediante pannelli sandwich con finitura metallica di particolare pregio o pannelli sandwich con anteposta finitura in lamiera metallica quest'ultima di particolare pregio architettonico;
- Da un punto di vista impiantistico gli interventi principali sui padiglioni espositivi prevedono la rimozione ed il ripristino di tutta la componente impiantistica esistente in interferenza con gli interventi strutturali di progetto.

CORPO DI COLLEGAMENTO PADIGLIONI 3-4 E 5-6 (IMMOBILI 7,8)

- Formazione ed inserimento di nuove pareti in calcestruzzo all'interno della ossatura portante già esistente, con nuove fondazioni e raccordi agli elementi portanti delle strutture già presenti per riqualificarne il comportamento al sisma;
- Rinforzo delle pareti in calcestruzzo mediante placcaggio di materiale composito con fibre di carbonio;
- Da un punto di vista impiantistico le zone oggetto di intervento sono soprattutto i locali dei servizi igienici per i quali sarà smontata tutta l'impiantistica elettrica al loro interno e completamente ricostruita.

CORPO DI COLLEGAMENTO PADIGLIONI 4-5 (IMMOBILE 9)

- Formazione ed inserimento di nuove pareti portanti in muratura trasversali rispetto agli allineamenti già presenti per incrementare la risposta sismica della struttura;
- I pannelli prefabbricati pesanti di tamponamento all'interno (non di facciata) dei padiglioni espositivi 4 e 5 che attualmente si trovano in appoggio sulle pareti longitudinali del fabbricato in muratura verranno sostituite da pannellature leggere tipo sandwich sostenute da apposita una baraccatura metallica leggera;
- Fissaggio sommitale delle pareti intermedie esistenti al solaio piano prefabbricato tipo predalles;
- Da un punto di vista impiantistico si interviene sia sulla zona dei servizi igienici, ricostruendo l'impiantistica secondo la normativa vigente, sia sul gruppo frigorifero esistente. In particolare, a causa dell'interferenza fra l'esistente gruppo frigo e l'inserimento di nuove pareti, si prevede dunque la realizzazione di una nuova centrale frigorifera a servizio di tutti i padiglioni espositivi. Questo, previo spostamento delle elettropompe di circolazione dalla posizione attuale, che interferisce con la parete strutturale, ad una nuova posizione in prossimità.

CORPO DI INGRESSO (IMMOBILE 10)

- Rinforzo delle pareti in calcestruzzo mediante placcaggio di materiale composito con fibre di carbonio.

3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal 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/elementi architettonici, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza nell'attento rispetto anche della procedura di finanziamento della Regione Emilia Romagna. Sono altresì compresi, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e recepite dalla Stazione appaltante.

4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

ART. 3. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE OPERE

1. Le lavorazioni, prestazioni e provviste necessarie per dare compimento agli interventi di riparazione strutturale e miglioramento sismico per tutti i fabbricati funzionali del Complesso Fieristico in Ferrara via della Fiera n°11, di cui al presente appalto, sono di seguito descritte e sono da intendersi comprensive di oneri per trasporto nell'area di cantiere e carico-scarico materiali, trasporto a discarica ed oneri di discarica nel rispetto, anche, di quanto approvato dalla Regione Emilia Romagna nell'iter di finanziamento per le zone colpite dal Terremoto del Maggio 2012.

- PADIGLIONE ESPOSITIVO 1 (IMMOBILE 1)
(TIPOLOGICO PADIGLIONE – IMMOBILE 1/2/3/4/5/6)
OPERE EDILI

ID	Descrizione	u.m.	totale
	Controventamento pilastri di bordo		
1	Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, aeroporti, pavimenti industriali, solette, ecc.: profondità di taglio 150 ÷ 200 mm		
	Pavimento in cls per realizzazione plinti controventi metallici	m	32.00
		m	17.60
		m	49.60

2	Demolizione di struttura in calcestruzzo con ausilio di martello demolitore meccanico: armato		
	Pavimento in cls per realizzazione plinti controventi metallici	mc	3.52
3	Trasporto a discarica controllata di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica		
	Pavimento in cls per realizzazione plinti controventi metallici	mc	3.52
4	Scavo a sezione obbligata, in terre di qualsiasi natura e compattezza, con esclusione di quelle rocciose e argillose, compresa l'estrazione a bordo scavo ed escluso dal prezzo l'allontanamento del materiale dal bordo dello scavo: per profondità fino a 2m		
	Rimozione sottofondo pav. In cls	mc	14.08
5	Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC2, dimensione massima degli inerti pari a 20 mm (range granulometrico 10mm-20mm), classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C ≤ 0,60, gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e ferro di armatura: per opere di fondazione classe di resistenza a compressione C28/35 (Rck 35 N/mm ²)		
	Plinti strutture di controvento metalliche	mc	14.08
	Rifacimento pavimentazione	mc	3.52
		mc	17.60
6	Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc.; nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge; del tipo B450C prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della residenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre: diametro 14 ÷ 30 mm		
	Armatura plinti controventi		
	Pos.1. Diam 16	kg	636.25
	Pos.2. Diam 16	kg	477.19
	Pos.3. Diam 20	kg	284.08
	Pos.4. Diam 20	kg	284.08
		kg	1,681.60

7	Fornitura e posa in opera di tassello e/o barra filettata con ancoraggio chimico o malta cementizia espansiva per fissaggi o simili, diametro minimo 12 mm, compresa la formazione del foro e sua pulizia, di lunghezza fino a 60 cm: diametro oltre i 16mm		
	Inghisaggi su plinto esistente -verticali	cad	256
	Inghisaggi su plinto esistente-orizzontali	cad	80
	Fissaggio capitelli	cad	120
		cad	456
8	Sabbiatura di pareti interne o esterne a faccia vista a mezzo di sabbiatura a pressione		
	Sabbiatura pilastri per preparazione alla posa fibre	mq	56.55
9	<p>Fornitura e applicazione di tessuto in fibra di carbonio per il rinforzo strutturale, mediante placcaggio o wrapping, di travi, solai, solette/impalcati, volte, capriate e pilastri in calcestruzzo armato/calcestruzzo armato precompresso, muratura, legno (flessione, pressoflessione, taglio e confinamento). Sono compresi: - l'applicazione della rasatura e dell'incollaggio con resina epossidica; - l'applicazione del tessuto in fibra di carbonio di tipo unidirezionale o bidirezionale; - la stesura di adesivo epossidico di saturazione; - la rimozione di eventuali parti eccedenti di resina; - l'eventuale spargimento quarzifero per l'aggrappo dell'intonaco finale. Potranno essere applicati uno o più strati sovrapposti in funzione di quanto prevede il progetto esecutivo. L'eventuale sovrapposizione in direzione longitudinale (quella della fibra) sarà di almeno 15-20 cm, in direzione trasversale di almeno 2 cm. Sono esclusi e da computarsi a parte: - l'eventuale demolizione di porzioni di intonaco e delle parti di calcestruzzo ammalorato ed il successivo rifacimento e/o ripristino; - la preparazione del supporto:</p> <p><i>posa in opera con tecnica wet lay-up, tessuto bidirezionale con grammatura 400+/-5 g/mq, modulo di elasticità 4400 MPa e spessore di progetto 0.22mm</i></p> <p><i>primo strato</i></p>		
	Fasciatura pilastri	mq	56.55
10	Intonaco civile formato da un primo strato di rinaffo, da un secondo strato tirato in piano con regolo e frattazzo con predisposte poste e guide, rifinito con sovrastante strato di colla della stessa malta passato al crivello fino, lisciata con frattazzo metallico alla pezza: con malta bastarda di calce grassa, sabbia e cemento		
	Protezione finale pilastri	mq	102.73

11	Tinteggiatura con smalti murali, a due mani a coprire, esclusa la preparazione delle superfici con rasatura, stuccatura e imprimitura: con idrosmalto brillante		
	Protezione finale pilastri	mq	102.73
12	Carpenteria metallica di qualsiasi sezione e dimensione per travature semplici o composte per solai, ossature, rampanti e ripiani, scale, pensiline, balconi, ecc. con fori, piastre, squadre, tiranti, bulloni elettrodi, ecc., dati in opera bullonati o saldati compresa una mano di minio o di vernice antiruggine, comprese opere murarie e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte: per travature composte		
	Profili di controventamento - UPN 280	kg	3,579.94
		kg	3,392.22
	Tubo diam. 244,5 sp. 16	kg	4,250.22
	Piastre di base	kg	489.84
		kg	429.27
	Piaste tubi	kg	379.81
		kg	264.98
	Calastrelli	kg	313.87
		kg	295.41
	Capitelli trave/pilastro	kg	1,045.62
		kg	28.26
		kg	132.47
	corona circolare	kg	591.81
	piastra semi circolare	kg	1,520.34
	piatti di rinforzo	kg	96.79
		kg	442.45
	Piatti di chiusura	kg	20.65
		kg	94.39
	Piatti collegamento UPN 280	kg	209.93
	tirafondi M24	kg	102.27
	barre M27	kg	143.84
	bullonerie piastre	kg	3,564.88
		kg	21,389.25
13	Verniciatura a smalto in colori correnti chiari per opere in ferro, applicato a pennello in due mani a coprire, e ogni altro mezzo d'opera, onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte: smalto oleosintetico opaco		
	Profili di controventamento - UPN 280	mq	76.04
		mq	72.05
	Tubo diam. 244,5 sp. 16	mq	36.19

	Piastre di base	mq	4.16
		mq	0.36
	Piaste tubi	mq	6.45
		mq	4.50
	Calastrelli	mq	5.33
		mq	2.86
	Capitelli trave/pilastro	mq	8.88
		mq	0.48
		mq	2.25
		mq	0.19
	corona circolare	mq	10.05
	piastra semi circolare	mq	12.91
	piatti di rinforzo	mq	1.64
		mq	7.52
	Piatti di chiusura	mq	0.66
		mq	3.01
	Piatti collegamento UPN 280	mq	6.69
	piastrame	mq	52.44
		mq	314.66
14	<p>Malta cementizia premiscelata, polimero-modificata, superfluida, espansiva, a ritiro compensato, a rischio fessurativo nullo, con elevate resistenze meccaniche a breve termine, per ancoraggi a durabilità garantita di elementi metallici in strutture in calcestruzzo, conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla EN 1504-6 (prodotti per ancoraggio) e dalla EN 1504-3 per malte strutturali di classe R4 di tipo CC e PCC</p> <p><i>Prestazioni principali:</i> <i>bleeding</i> ,UNI8998 - assente <i>caratteristiche espansive</i> - >0.3% (fase plastica) >0.03% (contrastata a 24 ore) <i>resistenza allo sfilamento delle barre di acciaio</i> - >30MPa</p>		
	Inghisaggio piastre di base	dmc	137.28
15	<p>Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC1, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C ≤ 0,60, gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e ferro di armatura:</p> <p>per opere di fondazione: classe di resistenza a compressione C25/30 (Rck 30 N/mm²)</p>		

	Rifacimento pavimento industriale	mc	3.52
16	Esecuzione di finitura antisdrucchiolo per pavimentazioni in calcestruzzo e resina mediante applicazione di un rivestimento poliuretanico bicomponente, resistente ai raggi UV, a solvente, con inerte a grana media; compreso ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, escluse la preparazione e la pulizia della superficie del supporto		
	Rifacimento pavimento industriale	mq	17.60
17	Trabattello mobile prefabbricato in tubolare di lega, completo di piani di lavoro, botole e scale di accesso ai piani, protezioni e quanto altro previsto dalle norme vigenti, compresi gli oneri di montaggio, smontaggio e ritiro a fine lavori, valutato per ogni mese di utilizzo: per altezze da 5,4 a 12 mt		
	valutato 1 mese di noleggio	cad	2.00
18	Recinzione provvisoria modulare da cantiere in pannelli di altezza 2.000 mm e larghezza 3.500 mm, con tamponatura in rete elettrosaldata con maglie da 35 x 250 mm e tubolari laterali o perimetrali di diametro 40 mm, fissati a terra su basi in calcestruzzo delle dimensioni di 700 x 200 mm, altezza 120 mm, ed uniti tra loro con giunti zincati con collare, comprese aste di controventatura: allestimento i opera e successivo smontaggio e rimozione a fine lavori		
	Interno padiglione	cad	30
	Esterno padiglione	cad	30
		cad	40
		cad	100.00
19	Costo di utilizzo mensile		
	Interno padiglione	cad	30
	Esterno padiglione	cad	30
		cad	40
		cad	100.00
20	Fornitura e posa in opera di protezione contro il diffondersi di polveri realizzata tramite l'applicazione su ponteggi di facciata di telo di materiale plastico.		
	Protezione alla polvere	mq	665.00

21	Ponteggi con sistema a telaio realizzati in tubolari metallici, con altezze anche oltre i 20 m, prodotti da azienda in possesso di autorizzazione ministeriale ed eseguiti con l'impiego di tubi di diametro 48 mm e spessore pari a 2,9 mm, in acciaio zincato o verniciato, compresi progetto e relazione tecnica (quando necessari), pezzi speciali, doppio parapetto, protezioni usuali eseguite secondo le norme di sicurezza vigenti in materia, mantovane, ancoraggi ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte con esclusione dei piani di lavoro da contabilizzarsi a parte. Valutati a mq di proiezione prospettica di facciata: montaggio comprensivo di trasporto, approvvigionamento, scarico avvicinamento e tiro in alto dei materiali, per i primi 30 giorni		
	per ancoraggio teli	mq	72.00
22	noleggio per ogni mese o frazione di mese successivo (non inferiore a 25 giorni) alla funzionalità operativa, comprendente la manutenzione ordinaria e quanto altro occorrente per il mantenimento della sicurezza delle opere finite		
	per ancoraggio teli		72.00
23	smontaggio a fine lavoro compreso calo in basso, accantonamento provvisorio, carico e trasporto di allontanamento dal cantiere		
	per ancoraggio teli	mq	72.00
24	Piattaforma aerea a compasso altezza 15 metri, nolo a caldo		
	per ogni telaio di controvento un giorno di assistenza	mq	32.00
	per posizionamento teli	mq	4.00
		mq	36.00
	Rimozione e rifacimento pannelli di facciata		
25	Rimozione di strato impermeabile, compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio nell'ambito del cantiere, escluso il trasporto alla discarica e l'eventuale rimozione del massetto sottostante da pagarsi a parte: manto bituminoso doppio strato		
	Rimozione guaina a coperto	mq	303.00
		mq	100.50
		mq	403.50
26	Rimozione di discendenti e canali di gronda in lamiera o pvc, compresa la rimozione di grappe e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico ed escluso il solo calo in basso		
	Smontaggio gronda esistente per rimozione pannelli		

		m	101.00
		m	33.50
		m	134.50
27	Demolizione di struttura in calcestruzzo con ausilio di martello demolitore meccanico: armato		
	Pannelli di chiusura della testata dei tegoli	mc	4.55
	Pannelli prefabbricati di facciata Nord-Ovest	mc	49.49
	Pannelli prefabbricati di facciata Sud -Est	mc	39.20
	Pannelli prefabbricati di facciata Sud-Ovest	mc	41.16
		mc	134.40
28	Trasporto a discarica controllata di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica		
	Pannelli di chiusura della testata dei tegoli	mc	4.55
	Pannelli prefabbricati di facciata Nord-Ovest	mc	49.49
	Pannelli prefabbricati di facciata Sud -Est	mc	39.20
	Pannelli prefabbricati di facciata Sud-Ovest	mc	41.16
		mc	134.40
29	Autogru con operatore per carico e scarico a terra od in elevazione da 25,00 a 30 ton (minimo garantito 5 ore)		
	Smontaggio pannelli di facciata		
	Ipotizzati 7 giorni lavorativi a prospetto	ora	168.00
	Realizzazione nuova baraccatura prospetti		
	Ipotizzati 7 giorni lavorativi a prospetto	ora	168.00
	Montaggio nuovi pannelli sandwich		
	Ipotizzati 5 giorni lavorativi a prospetto	ora	120.00
			456.00

30	<p>Carpenteria metallica di qualsiasi sezione e dimensione per travature semplici o composte per baraccatura dei nuovi pannelli di facciata, dati in opera bullonati o saldati con zincatura computata a parte (voce seguente), comprese opere murarie e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.</p> <p>La fornitura e posa di tutti gli elementi metallici e non che costituiscono la baraccatura a sostegno dei pannelli di facciata o di una eventuale "pelle" di rivestimento metallica comprende già tutti gli oneri per la installazione secondo inclinazioni variabili rispetto alla verticale, lungo lo sviluppo del prospetto.</p> <p>La baraccatura comprende tutti gli oneri per CONTINUE variazioni di inclinazione, interazioni, sostegni per carter di rivestimento ed altre per dare il risultato finale della soluzione architettonica prevista nelle nuove parti dei prospetti.</p>		
	Profili di baraccatura per sostegno pannelli sandwich - Parete Nord - Ovest - UPN 200	kg	4,092.48
		kg	4,321.80
	UPN 120	kg	651.70
	Profili di baraccatura per sostegno pannelli sandwich - Parete Sud - Ovest - UPN 200	kg	1,693.44
		kg	3,704.40
	UPN 120	kg	558.60
	Profili di baraccatura per sostegno pannelli sandwich - Parete Sud - Est - UPN 200	kg	3,245.76
		kg	3,395.70
	UPN 120	kg	512.05
	Bullonerie	kg	4,435.19
		kg	26,611.12
31	<p>Zincatura a caldo di prodotti in acciaio con trattamento di protezione contro la corrosione mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 450 °C previo decapaggio, lavaggio, ecc. e quanto altro necessario per ottenere un prodotto finito secondo norma UNI EN ISO 1461</p>		
	Profili di baraccatura per sostegno pannelli sandwich - Parete Nord - Ovest - UPN 200	kg	4,092.48
		kg	4,321.80
	UPN 120	kg	651.70
	Profili di baraccatura per sostegno pannelli sandwich - Parete Sud - Ovest - UPN 200	kg	1,693.44
		kg	3,704.40
	UPN 120	kg	558.60
	Profili di baraccatura per sostegno pannelli sandwich - Parete Sud - Est - UPN 200	kg	3,245.76

		kg	3,395.70
	UPN 120	kg	512.05
	Bullonerie	kg	4,435.19
		kg	26,611.12
32	Verniciatura a smalto in colori correnti chiari per opere in ferro, applicato a pennello in due mani a coprire, e ogni altro mezzo d'opera, onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte: smalto oleosintetico opaco		
	Profili di baraccatura per sostegno pannelli sandwich - Parete Nord - Ovest - UPN 200	mq	91.87
		mq	97.02
	UPN 120	mq	21.02
	Profili di baraccatura per sostegno pannelli sandwich - Parete Sud - Ovest - UPN 200	mq	38.02
		mq	83.16
	UPN 120	mq	18.02
	Profili di baraccatura per sostegno pannelli sandwich - Parete Sud - Est - UPN 200	mq	72.86
		mq	76.23
	UPN 120	mq	16.52
	Piastrame e bulloneria	mq	102.94
		mq	617.66
33	Pannello termoisolante, prodotto con sistema in continuo costituito da rivestimento esterno in lamiera di alluminio o acciaio o altro metallo preverniciato all'interno, interposto strato isolante in lana di roccia o altro materiale con bassa proprietà alla reazione al fuoco, rivestimento interno liscio con micronervature con interasse 50 mm; larghezza utile del pannello pari a circa 1000mm-1200mm. Montato in opera compresi i necessari elementi di completamento quali mantovane, profili di chiusura delle testate, profili o lamiere di raccordo fra un pannello e l'altro in tutte le condizioni necessarie per il risultato architettonico di facciata. - spessore pannello non inferiore a 120 mm - caratteristiche di reazione al fuoco A2-s1-d0 in accordo con UNI EN 13501-1 e D.N. 3.08.2015 - trasmittanza termica 0.23 W/mqK		
	Parete Nord - Ovest	mq	247.45
	Parete Sud - Ovest	mq	164.15
	Parete Sud - Est	mq	196.00
		mq	607.60

34	Pannello termoisolante prodotti con sistema in continuo costituiti da rivestimento esterno in lamiera di alluminio o acciaio preverniciato con greche interasse 250 mm ed altezza 40 mm, interposto strato di schiuma isolante in poliuretano espanso di densità $35 \div 40 \text{ kg/mc}$ iniettato a bassa pressione di spessore variabile, rivestimento interno liscio con micronervature con interasse 50 mm; larghezza utile del pannello pari a 1000 mm, in opera compresi i necessari elementi di completamento: rivestimento esterno in alluminio preverniciato spessore 0,6 mm ed interno in alluminio preverniciato di spessore 0,4 mm: spessore isolante 50 mm, trasmittanza termica $0,370 \text{ W/mqK}$		
	Pannello di rivestimento interno Parete Nord - Ovest	mq	37.88
		mq	20.20
	Pannello di rivestimento interno Parete Sud - Ovest	mq	25.13
		mq	13.40
	Pannello di rivestimento interno Parete Sud - Est	mq	30.00
		mq	16.00
		mq	142.60
35	Controsoffitto in lastre di cartongesso, fissate mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 6/10 mm ad interasse di 600 mm, comprese la stessa struttura e la stuccatura dei giunti: spessore lastra 15mm		
	Per analogia usato per rivestimento di parete		
	Pannello di rivestimento interno Parete Nord - Ovest	mq	164.13
	Pannello di rivestimento interno Parete Sud - Ovest	mq	108.88
	Pannello di rivestimento interno Parete Sud - Est	mq	130.00
		mq	403.00
36	Tinteggiatura con smalti murali, a due mani a coprire, esclusa la preparazione delle superfici con rasatura, stuccatura e imprimitura: con smalto murale brillante		
	Pannello di rivestimento interno Parete Nord - Ovest	mq	164.13
	Pannello di rivestimento interno Parete Sud - Ovest	mq	108.88

	Pannello di rivestimento interno Parete Sud - Est	mq	130.00
		mq	403.00
37	Manto impermeabile prefabbricato doppio strato costituito da membrane bitume polimero elastoplastomeriche a base di bitume distillato, elastomeri e copolimeri poliolefinici, armate con tessuto non tessuto di poliestere stabilizzato con fibra di vetro imputrescibile, con faccia superiore rivestita con la finitura plurifunzionale texflamina, applicate a fiamma nella medesima direzione longitudinale ma sfalsate di 50 cm l'una rispetto all'altra, su massetto di sottofondo, escluso, di superfici orizzontali o inclinate, previo trattamento con idoneo primer bituminoso, escluso, con sovrapposizione dei sormonti di $8 \div 10$ cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli: Due membrane di spessore 4 mm. di cui la seconda con rivestimento superiore in ardesia		
	Guaina a coperto - zona gronda	mq	303.00
		mq	100.50
		mq	403.50
38	Demolizione di muratura di qualsiasi genere, anche voltata, di spessore fino ad una testa, eseguita a mano, compresa la cernita ed accantonamento del materiale di recupero da riutilizzare: in mattoni forati		
	demolizione spalla di chiusura telai metallici vetrate	mq	8.80
39	Trasporto a discarica controllata di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica		
	Pavimentazione calcestruzzo adiacente alla parete	mc	8.80
40	Canali di gronda, converse e scossaline montate in opera compreso pezzi speciali ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte con esclusione delle sole cicogne di sostegno per i canali di gronda: preverniciato da 8/10		
	Scossalina metallica di chiusura dopo demolizione spalla telaio metallico vetrata	m	35.20
	Rinforzo pilastri centrali		

41	Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, aeroporti, pavimenti industriali, solette, ecc.: profondità di taglio 150 ÷ 200 mm		
	Pavimento in cls per realizzazione plinti - pilastri centrali	m	30.40
	Pavimento in cls per realizzazione plinti - pilastri laterali	m	14.40
	Pavimento in cls per realizzazione plinti - pilastri laterali	m	12.00
		m	56.80
42	Demolizione di struttura in calcestruzzo con ausilio di martello demolitore meccanico: armato		
	Pavimento in cls per realizzazione plinti - pilastri centrali	mc	2.89
	Pavimento in cls per realizzazione plinti - pilastri laterali	mc	0.54
		mc	3.43
43	Scavo a sezione obbligata, in terre di qualsiasi natura e compattezza, con esclusione di quelle rocciose e argillose, compresa l'estrazione a bordo scavo ed escluso dal prezzo l'allontanamento del materiale dal bordo dello scavo: per profondità fino a 2m		
	Rimozione sottofondo pav. In cls-pil centrali	mc	12.27
	a dedurre	mc	- 1.70
	a dedurre	mc	- 0.85
	Rimozione sottofondo pav. In cls-pil laterali	mc	9.18
	a dedurre	mc	- 2.38
		mc	16.52
44	Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC2, dimensione massima degli inerti pari a 20 mm (range granulometrico 10mm-20mm), classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C ≤ 0,60, gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e ferro di armatura: per opere di fondazione classe di resistenza a compressione C28/35 (Rck 35 N/mmq)		
	Fondazione pil centrali	mc	7.22
	a dedurre	mc	- 1.00
	a dedurre	mc	- 0.50
	Fondazione pil laterali	mc	5.40
	a dedurre	mc	- 1.40

	Pav in cls pil centrali	mc	2.89
	a dedurre	mc	- 0.83
	a dedurre	mc	- 0.32
	Pv in cls pil laterali	mc	2.16
	a dedurre	mc	- 0.86
		mc	12.75
45	<p>Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC1, dimensione massima degli inerti pari a 20 mm (range granulometrico 10mm-20mm), classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C ≤ 0,60, gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e ferro di armatura: per opere in elevazione classe di resistenza a compressione C28/35 (Rck 35 N/mm²)</p>		
	Pil centrali	mc	3.69
		mc	4.54
		mc	1.42
		mc	0.85
	Trave sommitale pil centrali	mc	2.29
		mc	1.14
		mc	0.31
		mc	0.22
	Irrigidimento setti trapezoidali	mc	4.83
	Pil laterali	mc	3.41
		mc	1.99
	Trave sommitale pil laterali	mc	2.29
		mc	0.40
		mc	27.38
46	<p>Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc.; nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge; del tipo B450C prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre: diametro 14 - 30 mm</p>		
	Armatura plinti pil centrali Diam. 20	kg	321.96
	Diam 20	kg	429.28
	Diam 20	kg	143.62
	Armatura plinti pil laterali Diam 20	kg	310.12

	Diam 20	kg	274.61
	Armatura pilastri centrali Diam 24	kg	1,617.13
	Diam 24	kg	3,479.27
	Diam 24	kg	945.99
	Armatura pilastri laterali Diam 24	kg	890.59
	Diam 24	kg	1,916.12
	Diam 24	kg	998.54
	Armatura trave sommitale pil centrali Diam 24	kg	152.12
	Diam 24	kg	109.51
	Armatura trave sommitale pil laterali Diam 24	kg	254.82
		kg	11,843.69
47	diametro 8 mm		
	Armatura plinti pil centrali Diam. 8	kg	53.72
	Diam 8	kg	60.04
	Armatura plinti pil laterali Diam. 8	kg	48.35
	Diam 8	kg	42.98
	Armatura pil centrali forcelle Diam 8	kg	233.21
		kg	438.29
48	diametro 12mm		
	Armatura pil centrali forcelle Diam 12	kg	639.36
	Armatura pil laterali staffe Diam 12	kg	511.49
	Armatura trave sommitale pil centrali rete elettrosaldada diam 12 maglia 10x10	kg	528.25
	Armatura trave sommitale pil laterali rete elettrosaldada diam 12 maglia 10x10	kg	619.68
	Armatura trave di irrigidimento setti trapezi rete elettrosaldada diam 12 maglia 10x10	kg	504.24
		kg	2,803.03
49	Fornitura e posa in opera di tassello e/o barra filettata con ancoraggio chimico o malta cementizia espansiva per fissaggi o simili, diametro minimo 12 mm, compresa la formazione del foro e sua pulizia, di lunghezza fino a 60 cm: diametro oltre 16 mm		
	Inghisaggi verticali su plinto esistente pilastri centrali	cad	200
	Inghisaggi verticali su plinto esistente pilastri laterali	cad	180
	Inghisaggi pilastri centrali	cad	176
		cad	192
	Inghisaggi pilastri laterali	cad	176
		cad	128
	Inghisaggi trave sommitale pilastri centrali	cad	136
	Inghisaggi trave sommitale pilastri laterali	cad	136
		cad	24

	Inghisaggio setto di rinforzo trave trapezia	cad	60
	Ricostruzione pav pil centrali	cad	160
	Ricostruzione pav pil laterali	cad	72
		cad	64
		cad	1704
50	Sabbiatura di pareti interne o esterne a faccia vista a mezzo di sabbiatura a pressione		
	Sabbiatura pilastri centrali	mq	28.40
		mq	28.40
	Trave sommitale	mq	22.00
	Sabbiatura pilastri laterali	mq	28.40
		mq	19.88
	Trave sommitale	mq	22.00
		mq	3.08
		mq	152.16
51	Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per pilastri: legno (sottomisura di abete)		
	Pilastri centrali	mq	36.92
		mq	22.72
		mq	14.20
	Trave sommitale	mq	22.88
		mq	2.08
		mq	4.40
		mq	0.88
	Irrigidimento trave trapezia	mq	38.64
	Pilastri laterali	mq	34.08
		mq	25.56
	Trave sommitale	mq	22.88
		mq	3.96
		mq	1.04
		mq	230.24

52	<p>Ponteggi con sistema a telaio realizzati in tubolari metallici, con altezze anche oltre i 20 m, prodotti da azienda in possesso di autorizzazione ministeriale ed eseguiti con l'impiego di tubi di diametro 48 mm e spessore pari a 2,9 mm, in acciaio zincato o verniciato, compresi progetto e relazione tecnica (quando necessari), pezzi peciali, doppio parapetto, protezioni usuali eseguite secondo le norme di sicurezza vigenti in materia, mantovane, ancoraggi ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte con esclusione dei piani di lavoro da contabilizzarsi a parte. Valutati a mq di proiezione prospettica di facciata: montaggio comprensivo di trasporto, approvvigionamento, scarico avvicinamento e tiro in alto dei materiali, per i primi 30 giorni</p>		
	Pilastri centrali - "Camino"	mq	130.00
	Pilastri laterali	mq	60.00
		mq	190.00
53	<p>smontaggio a fine lavoro compreso calo in basso, accantonamento provvisorio, carico e trasporto di allontanamento dal cantiere</p>		
	Pilastri centrali - "Camino"	mq	130.00
	Pilastri laterali	mq	60.00
		mq	190.00
54	<p>Noleggio di piano di lavoro per ponteggi costituito da tavole metalliche prefabbricate in acciaio zincato, spessore 10/10 mm, od in legno di abete, spessore 50 mm, e tavola fermapiede valutato a mq di superficie del piano di lavoro (proiezione orizzontale): per i primi 30 giorni, compreso ogni onere e magistero di approvvigionamento, montaggio, manutenzione, smontaggio e ritiro dal cantiere a fine lavori</p>		
	Pilastri centrali - "Camino"	mq	62.40
	Pilastri laterali	mq	14.40
		mq	76.80
55	<p>Sovrapprezzo per casseforme con superficie piallata per getti di conglomerato a faccia vista</p>		
	vedi art. A03022a	mq	230.24
56	<p>Esecuzione di finitura antisdrucchiolo per pavimentazioni in calcestruzzo e resina mediante applicazione di un rivestimento poliuretano bicomponente, resistente ai raggi UV, a solvente, con inerte a grana media; compreso ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, escluse la preparazione e la pulizia della superficie del supporto</p>		

	Pav in cls pil centrali	mq	2.89
	a dedurre	mq	- 0.83
	a dedurre	mq	- 0.32
	Pv in cls pil laterali	mq	2.16
	a dedurre	mq	- 0.86
		mq	3.03
57	<p>Recinzione provvisoria modulare da cantiere in pannelli di altezza 2.000 mm e larghezza 3.500 mm, con tamponatura in rete elettrosaldata con maglie da 35 x 250 mm e tubolari laterali o perimetrali di diametro 40 mm, fissati a terra su basi in calcestruzzo delle dimensioni di 700 x 200 mm, altezza 120 mm, ed uniti tra loro con giunti zincati con collare, comprese aste di controventatura: allestimento in opera e successivo smontaggio e rimozione a fine lavori</p>		
	Pilastrini centrali	cad	20
	Pilastrini laterali	cad	16
		cad	36.00
58	<p>Costo di utilizzo mensile recinzione provvisoria modulare da cantiere in pannelli di altezza 2000 mm. e 3500 mm. di larghezza</p>		
	Pilastrini centrali	cad	20
	Pilastrini laterali	cad	16
		cad	36.00
59	<p>Fornitura e posa in opera di protezione contro il diffondersi di polveri realizzata tramite l'applicazione su ponteggi di facciata di telo di materiale plastico.</p>		
	Pilastrini centrali	mq	240.00
	Pilastrini laterali	mq	192.00
		mq	432.00
60	<p>Ponteggi con sistema a telaio realizzati in tubolari metallici, con altezze anche oltre i 20 m, prodotti da azienda in possesso di autorizzazione ministeriale ed eseguiti con l'impiego di tubi di diametro 48 mm e spessore pari a 2,9 mm, in acciaio zincato o verniciato, compresi progetto e relazione tecnica (quando necessari), pezzi speciali, doppio parapetto, rotezioni usuali eseguite secondo le norme di sicurezza vigenti in materia, mantovane, ancoraggi ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte con esclusione dei piani di lavoro da contabilizzarsi a parte. Valutati a mq di proiezione prospettica di facciata: montaggio comprensivo di trasporto, approvvigionamento, scarico avvicinamento e tiro in alto dei materiali, per i primi 30 giorni</p>		

	per ancoraggio teli	mq	72.00
61	noleggio per ogni mese o frazione di mese successivo (non inferiore a 25 giorni) alla funzionalità operativa, omprendente la manutenzione ordinaria e quanto altro occorrente per il mantenimento della sicurezza delle opere finite		
	per ancoraggio teli	mq	72.00
62	smontaggio a fine lavoro compreso calo in basso, accantonamento provvisorio, carico e trasporto di allontanamento dal cantiere		
	per ancoraggio teli	mq	72.00
63	Piattaforma aerea a compasso altezza 15 metri, nolo a caldo		
	per posizionamento teli	ora	6.00
		ora	6.00
64	Intonaco civile formato da uno strato di rinaffo e da un secondo strato di finitura, con malta bastarda di calce, sabbia e cemento		
	Protezione finale pilastri centrali	mq	62.40
	Trave centrale	mq	45.76
	Camino sommitale	mq	32.00
		mq	140.16
65	Tinteggiatura con smalti murali, a due mani a coprire, esclusa la preparazione delle superfici con rasatura, stuccatura e imprimitura: con idrosmalto brillante		
	Finitura finale	mq	140.16
	Riparazione danno		

66	<p>Ricostruzione di copriferro in elementi strutturali in calcestruzzo armato mediante malta premiscelata antiritiro: - puntellamento eseguito secondo le modalità previste nel progetto esecutivo (da compensare a parte); - eliminazione del calcestruzzo di avvolgimento delle barre longitudinali, anche dalla parte interna per almeno 3-4 cm, e, se occorre, anche delle staffe; - asportazione di eventuali precedenti interventi di ripristino che non risultino perfettamente aderenti; - controllo non distruttivo della zona di calcestruzzo integro e spazzolatura meccanica delle superfici; - pulizia accurata con aria compressa e/o acqua in pressione; - eventuale integrazione di armature in acciaio (da compensare a parte); - protezione anticorrosiva delle armature in acciaio immediatamente dopo la pulizia della stessa e bagnatura a saturazione con acqua della superficie di attesa (attendere l'evaporazione dell'acqua in eccesso e utilizzare, se necessario, aria compressa o una spugna per facilitare l'eliminazione dell'acqua libera); - ricostruzione del calcestruzzo eliminato mediante applicazione a cazzuola o a spruzzo di malta o betoncino tixotropico a ritiro controllato o a base di legante espansivo; - nebulizzazione di acqua durante le prime 24 ore di indurimento</p>		
		mq	15.00
67	<p>Sigillatura di lesioni mediante iniezioni a pressione di resine per il consolidamento di strutture in calcestruzzo armato: - controllo non distruttivo della zona di calcestruzzo ancora integro; - spazzolatura meccanica delle superfici e pulizia accurata con aria compressa; - eventuale foratura ed inserimento degli iniettori in profondità dentro la lesione; - sigillatura dei fori dall'esterno con malta a stabilità volumetrica; - iniezione, con macchine a bassa pressione, di resina epossidica senza solventi, a bassa viscosità ed a rapido indurimento; - asportazione degli iniettori mediante mole a smeriglio; il tutto secondo le modalità indicate dalla D.L.</p>		
		kg	15.00
68	Piattaforma aerea a compasso altezza 15 metri, nolo a caldo		
	per ripristino danni	ora	32.00

(TIPOLOGICO PADIGLIONE – IMMOBILE 1/2/3/4/5/6)
OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTO ELETTRICO

ART.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE	U.M.	QUANTITA'
	DEMOLIZIONI		
1	Rimozione canale portacavi		
	Smantellamento di canale portacavi in pvc con coperchio e quota parte dei pezzi speciali anche in metallo, incluso l'onere per l'avvicinamento al luogo di deposito nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata. Sezione fino a 150 cmq.		
	Tipico B Lavorazione IB		25.00
	Tipico F Lavorazione EF		5.00
	Totale	m	30.00
2	Rimozione tubazioni in PVC		
	Smantellamento di tubazione rigida in pvc, installata a vista a parete e/o soffitto, inclusi i pezzi speciali e l'onere per l'avvicinamento al luogo di deposito nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata. Serie media diametro nominale fino a 32 mm		
	Tipico A Lavorazione CA		40.00
	Tipico B Lavorazione CB		40.00
	Tipico E Lavorazione AE		5.00
	Tipico G Lavorazione CG		10.00
	Tipico F Lavorazione DF		12.00
	Totale	m	107.00
3	Rimozioni di cavi		
	Rimozione di cavo flessibile unipolare con conduttore in rame, incluso l'onere per l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata. Sezione fino a 16 mmq		
	Tipico A Lavorazione EA		80.00
	Tipico B Lavorazione EB - LB		105.00
	Tipico C Lavorazione CC		100.00
	Tipico D Lavorazione BD		130.00
	Tipico F Lavorazione FF		15.00
	Tipico G Lavorazione DG		30.00
	Totale	kg	460.00
4	Trasporto in discarica		

	Movimentazione nell'area di cantiere di materiali di risulta provenienti da lavorazioni di demolizioni con uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, per accumulo in luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico.		
	Totale per Padiglione		2.00
	Totale	m ³	2.00
5	Rimozione tubazioni in metallo		
	Smantellamento di tubazione rigida in metallo, installata a vista a parete e/o soffitto, inclusi i pezzi speciali e l'onere per l'avvicinamento al luogo di deposito nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discrica autorizzata. Serie media diametro nominale fino a 32 mm		
	Tipico B Lavorazione MB		30.00
	Totale	m	30.00
6	Rimozione cartellonistica antincendio		
	Rimozione di cartellonistica antincendio, incluso l'onere per l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata.		
	Tipico A Lavorazione DA		16.00
	Tipico B Lavorazione DB		16.00
	Totale	Cadauno	32.00
7	Tubazioni in metallo		
	Fornitura e posa in opera di tubazione, diam. 25 mm, in acciaio zincato costituita da: - tubazione in acciaio - raccordi flessibili - staffe di ancoraggio tubo - curve stampate - minutrie, accessori e quant'altro necessario per dare l'opera finita a regola d'arte.		
	Tipico B Lavorazione MB		30.00
	Totale	m	30.00
	Totale DEMOLIZIONI Euro		
	SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO		
8	Smontaggio e rimontaggio delle prese interbloccate		
	Smontaggio e rimontaggio delle prese interbloccate. Nel prezzo esposto si intendono compresi: - lo smontaggio delle prese interbloccate esistenti nelle zone di intervento;- elementi di fissaggio;con q.ta a parte di nuove tubazioni in PVC e/o metalliche, scatole		

	di derivazione ed eventuali opere murarie;e quant'altro necessario per dare il tutto a perfetta regola d'arte.		
	Tipico C Lavorazione BC		16.00
	Tipico D Lavorazione AD		24.00
	Tipico F Lavorazione AF		1.00
	Tipico G Lavorazione AG		1.00
	Totale	Cadauno	42.00
9	Smontaggio e rimontaggio di quadretto di zona		
	Smontaggio e rimontaggio di centrali di zona. Nel prezzo esposto si intendono compresi: - lo smontaggio delle apparecchiature esistenti nelle zone di intervento; - elementi di fissaggio; - il rimontaggio ed il reinfilaggio linee nelle zone di intervento con q.ta a parte di nuove tubazioni in PVC e/o metalliche, eventuali opere murarie; e quant'altro necessario per dare il tutto a perfetta regola d'arte.		
	Tipico F Lavorazione BF		1.00
	Totale	Cadauno	1.00
10	Smontaggio e rimontaggio plafoniera per lampada di emergenza		
	Smontaggio e rimontaggio plafoniera di emergenza. Nel prezzo esposto si intendono compresi: - lo smontaggio della plafoniera di emergenza nelle zone di intervento; - eventuali smontaggi cavi di alimentazione; - il rimontaggio ed il reinfilaggio linee nelle zone di intervento con q.ta a parte di nuove tubazioni in PVC e/o metalliche, scatole di derivazione ed eventuali opere murarie; e quant'altro necessario per dare il tutto a perfetta regola d'arte.		
	Tipico A Lavorazione AA		4.00
	Tipico B Lavorazione AB		4.00
	Totale	Cadauno	8.00
11	Smontaggio e rimontaggio di quadretto prese		
	Smontaggio e rimontaggio di quadretto prese. Nel prezzo esposto si intendono compresi: - lo smontaggio delle apparecchiature esistenti nelle zone di intervento; - elementi di fissaggio;		

	- il rimontaggio ed il reinfilaggio linee nelle zone di intervento con q.ta a parte di nuove tubazioni in PVC e/o metalliche, eventuali opere murarie; e quant'altro necessario per dare il tutto a perfetta regola d'arte.		
	Tipico G Lavorazione BG		2.00
	Totale	Cadauno	2.00
	Totale SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO Euro		
	RICOSTRUZIONI		
12	Scatola per apparecchi		
	Scatola in resina per alloggiamento apparecchi, da incasso tonda diametro 60 mm.		
	Tipico E Lavorazione DE		1.00
	Tipico F Lavorazione LF		1.00
	Totale	Cadauno	2.00
13	Cavo flessibile unipolare N07-V-K conforme CEI 20-20, sezione 1,5 mm ²		
	Cavo flessibile unipolare N07-V-K conforme CEI 20-20, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato in pvc, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 1,5 mm ²		
	Tipico A Lavorazione HA		80.00
	Tipico B Lavorazione HB		80.00
	Totale	m	160.00
14	Cavo flessibile unipolare N07-V-K conforme CEI 20-20, sezione 2,5 mm ²		
	Cavo flessibile unipolare N07-V-K conforme CEI 20-20, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato in pvc, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 2,5 mm ²		
	Tipico C Lavorazione EC		80.00
	Tipico D Lavorazione DD		120.00
	Totale	m	200.00
15	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, tetrapolare FG7OR: sezione 4 x 4 mm ²		
	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, designazione secondo CEI UNEL 35011, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II:tetrapolare FG7OR: sezione 4 x 4 mmq.		
	Tipico F Lavorazione IF		12.00
	Tipico G Lavorazione FG		10.00

	Totale	m	22.00
16	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, pentapolare FG7OR: sezione 6 mm ²		
	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, designazione secondo CEI UNEL 35011, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: pentapolare FG7OR: sezione 6 mmq		
	Tipico C Lavorazione DC		35.00
	Tipico D Lavorazione CD		45.00
	Totale	m	80.00
17	Canale portacavi in pvc rigido, divisibile in scomparti, ... parete o soffitto inclusi raccordi e terminali: 60 x 40 mm		
	Canale portacavi in pvc rigido, divisibile in scomparti, completo di coperchio, installato a parete o soffitto inclusi raccordi e terminali: 60 x 40 mm		
	Tipico B Lavorazione NB		25.00
	Tipico F Lavorazione HF		5.00
	Totale	m	30.00
18	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente diametro nominale di: 20 mm		
	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086: serie media class. 3321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 40, fissato su supporti (almeno ogni 30 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del diametro nominale di: 20 mm		
	Tipico E Lavorazione CE		5.00
	Tipico F Lavorazione GF		12.00
	Tipico G Lavorazione EG		10.00
	Totale	m	27.00
19	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente diametro nominale di: 25 mm		
	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086: D02036 serie media class. 3321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 40, fissato su supporti (almeno ogni 30 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del diametro nominale di 25 mm		
	Tipico B Lavorazione FB		40.00
	Tipico A Lavorazione FA		40.00
	Totale	m	80.00

20	Cartellonistica antincendio		
	Fornitura e posa in opera di cartellonistica antincendio, adeguata alla normativa vigente, compresi elementi di fissaggio con quota parte di eventuali opere murarie e quant'altro necessario per dare il tutto a perfetta regola d'arte.		
	Tipico A Lavorazione GA		16.00
	Tipico B Lavorazione GB		16.00
	Totale	Cadauno	32.00
21	Tubazioni in metallo		
	Fornitura e posa in opera di tubazione, diam. 25 mm, in acciaio zincato costituita da: - tubazione in acciaio - raccordi flessibili - staffe di ancoraggio tubo - curve stampate - minutrie, accessori e quant'altro necessario per dare l'opera finita a regola d'arte.		
	Tipico B Lavorazione PB		30.00
	Totale	m	30.00
22	Cavo		
	Fornitura e posa in opera di cavo per applicazioni di rivelazione di segnalazione allarme incendio FTE4OM1 conforme UNI 9795, in rame rosso ricotto cl. 5. Sezione 2x1,5 mmq.		
	Tipico B Lavorazione OB		80.00
	Totale	m	80.00
	Totale RICOSTRUZIONI Euro		
	CENTRALE FRIGORIFERA		
	Pro quota parte della Centrale Frigorifera		
	Pro quota parte degli oneri di realizzazione degli impianti elettrici a servizio della nuova centrale frigorifera, come da elenco delle lavorazioni allegato alla relazione tecnica ed al presente elaborato, calcolata in funzione del rapporto tra la superficie del padiglione servito e quella totale.		
23	Di pertinenza del Padiglione 1		
			1.00
	Totale	A corpo	1.00
	Totale CENTRALE FRIGORIFERA Euro		

	CANALE DI GRONDA		
	Canali di gronda, converse e scossaline montate in opera comprese pezzi speciali ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte con esclusione delle sole cicogne di sostegno per i canali di gronda: sviluppo fino a cm. 100 in rame da 8/10		
24		m	134.50

(TIPOLOGICO PADIGLIONE – IMMOBILE 1/2/3/4/5/6)
OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTO MECCANICO

ART.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE	U.M.	QUANTITA'
	SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA ESEGUITI A MANO		
	Scavo a sezione obbligata, in terre di qualsiasi natura e compattezza, con esclusione di quelle rocciose e argillose, compresa l'estrazione a bordo scavo ed escluso dal prezzo l'allontanamento del materiale dal bordo dello scavo		
1	PREZZIARIO RER		
	per profondità fino a 2 m		
	POS. 3 FASE 1: 0,2 * 10		2.00
	Totale	m ³	2.00
	CONGLOMERATI CEMENTIZI PRECONFEZIONATI		
	Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 42.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e acciaio di armatura, con i seguenti dosaggi		
2	PREZZIARIO RER		
	350 kg/mc		
	POS. 2 FASE 2: 0,7 * 8		5.60
	POS. 3 FASE 2: 0,045 * 10		0.50
	Totale	m ³	6.10
	DEMOLIZIONI TOTALI DI FABBRICATI E DEMOLIZIONI		

	Demolizione controllata di strutture edili, industriali e stradali con uso di cemento spaccaroccia, comprese le perforazioni a rotopercolazione del diametro di 40 mm, il taglio dei ferri di armatura (quando presenti) e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata:		
3	PREZZIARIO RER		
	su cemento non armato		
	POS. 2 FASE 2: 0,7 * 8		5.60
	Totale	m ³	5.60
	TAGLIO DI SUPERFICI VERTICALI		
	Taglio di superfici verticali con seghe elettriche, elettroidrauliche o con motore a scoppio per la creazione di giunti, tagli, aperture di vani porta, finestre e demolizioni controllate		
4	PREZZIARIO RER		
	strutture in conglomerato cementizio: profondità di taglio 200 ÷ 300 mm		
	POS. 2 FASE 2: 2,2 * 8		17.60
	Totale	m	17.60
	RIMOZIONI DI APPARECCHI SANITARI, TUBAZIONI E		
	Rimozione di tubazioni varie, comprese opere murarie di demolizione		
5	PREZZIARIO RER		
	tubazioni di scarico fino a 10 cm di diametro		
	POS. 3 FASE 1: 6,7 * 10		67.00
	Totale	m	67.00
	RIMOZIONI DI CONDOTTI IN LAMIERA		
	Smontaggio di condotti in lamiera zincata installate ad un'altezza massima di 4 m dal piano di lavoro, con esclusione delle opere necessarie per lo smontaggio dei controsoffitti, dei canali per l'impianto elettrico, delle lampade, il trasporto a discarica del materiale rimosso (accantonato al piano di lavoro) e la rimozione con il recupero delle serrande di taratura, dei diffusori e delle serrande tagliafuoco che dovranno essere quotate a parte; per condotti aeraulici con connessione a baionetta e rivestimento interno e/o esterno del tipo adesivo, della lunghezza massima di 100 m.		
6	PREZZIARIO RER		
	lato maggiore 301 ÷ 700 mm, spessore lamiera 8/10, completo di curve e pezzi speciali nella misura massima del 20% rispetto alla lunghezza totale dei tratti rettilinei		
	POS. 1 FASE 1: 20,5 * 12		246.00

	POS. 2 FASE 1: 20,5 * 8		164.00
	Totale	kg	410.00
7	PREZZIARIO RER		
	Ricollocamento in opera di pluviali, calate, gronde precedentemente smontati di qualsiasi sviluppo e materiale, compresi il sollevamento dei materiali, il fissaggio alle murature, le saldature, il ferro di sostegno ed ancoraggio, le opere murarie necessarie e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte		
	POS. 3 FASE 2: 6,7 * 10		67.00
	Totale	m	67.00
8	LISTINO CCIAA FERRARA		
	Isolamento termico dei canali per la distribuzione dell'aria realizzato con lastre di polietilene espanso relicolato applicato su superficie esterna con spessore a norma di legge		
	POS. 1 FASE 2: 3,06 * 12		36.72
	POS. 2 FASE 2: 3,06 * 8		24.48
	Totale	m ²	61.20
9	PREZZIARIO RER		
	Riparazione localizzata di pavimentazione stradale, per la chiusura di tracce, con fornitura e posa in opera di un primo strato di collegamento (binder) costituito da miscela di pietrischetto, graniglia e sabbia dimensione massima fino a 3 cm e da bitume puro in ragione del 4 ÷ 5%, confezionato a caldo, spessore sino a 8 cm, e da un secondo strato di conglomerato bituminoso di usura (tappetino) ottenuto con pietrischetto e graniglie avente perdita in peso alle prove Los Angeles, confezionato a caldo in idoneo impianto, in quantità non inferiore al 5% del peso degli inerti, conformi alle prescrizioni del CsdA, spessore sino a 3 cm, compresa la bitumatura di ancoraggio con emulsione bituminosa, la stesura a mano e la costipazione con piastre vibranti ed ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte		
	POS. 3 FASE 2: 0,5 * 10		5.00
	Totale	m ²	5.00
10	PREZZIARIO RER		
	Sottofondo eseguito per letto di posa di tubazioni, costituito da uno strato di 15 cm di sabbia di cava lavata, in opera compreso ogni onere per trasporto, stesura e regolarizzazione del fondo dello scavo mediante mezzi meccanici ed eventuale rinfianco		

	attorno alle tubazioni; per mc di sabbia		
	POS. 3 FASE 2: 0,15 * 10		1.50
	Totale	m ³	1.50
	TUBAZIONI IN PVC		
	Tubi in pvc rigido, forniti e posti in opera, con giunto ed anello elastomerico di tenuta per condotte di scarico interrate, conformi alle norme UNI EN 1401, compreso e compensato nel prezzo ogni onere per la posa in opera esclusa la formazione del letto di posa e del rinfiacco in materiale idoneo		
11	PREZZIARIO RER		
	per pressioni SDR 41 (SN 4 kN/mq): diametro di 160 mm, spessore 4 mm		
	POS. 3 FASE 2: 1,6 * 10		16.00
	Totale	m	16.00
	PEZZI SPECIALI IN LAMIERA ZINCATA		
	Pezzi speciali in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguiti in classe di tenuta A secondo norma UNI EN 1507, privi di rivestimento, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto		
12	PREZZIARIO RER		
	al mq: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm		
	POS. 1 FASE 2: 3,06 * 12 * 1,1		40.39
	POS. 2 FASE 2: 3,06 * 8 * 1,1		26.93
	Totale	m ²	67.32
	ONERI ACCESSORI PER CONDOTTE AEREAULICHE		
	Assistenza tecnica comprensiva di rilievi in cantiere per la redazione dei disegni e l'esecuzione della progettazione costruttiva delle condotte riferite al circuito misurato al mq di superficie interna secondo EN 14239 e guida AICARR		
13	PREZZIARIO RER		
	dimensioni lato maggiore o diametro da 310 a 750 mm		
	POS. 1 FASE 2: 3,06 * 12		36.72
	POS. 2 FASE 2: 3,06 * 8		24.48
	Totale	m ²	61.20
14	RIMOZIONE E RICOLLOCAMENTO DI COLONNA ATTREZZATA		

	Rimozione e ricollocamento di colonna attrezzata con impianti, costruita in lamiera di acciaio, comprensiva di: - scalpellatura della porzione inghisata nel pavimento; - sezionamento delle reti afferenti; - spazzolatura a ferro della superficie inghisata; - trattamento antiruggine e verniciatura; - recupero ed accatastamento in area di cantiere delimitata; - ricollocamento successivo alle opere strutturali con inghisaggio al pavimento con le stesse modalità di quelle esistenti.		
	POS. 1 FASE 1-2: 12		12.00
	POS. 2 FASE 1-2: 8		8.00
	Totale	Cadauno	20.00
15	CHIUSURA DI CANALE ESISTENTE		
	Chiusura di foro/stacco su canale di lamiera zincata, superficie fino a 0,5 mq, comprensiva di: - lamiera cieca, zincata, spessore 8/10; - guarnizione perimetrale; - fissaggio con viti autofilettanti; - ripresa della coibentazione sul lato esterno con guaina isolante sp. 19 mm, incollata sul lato esterno. Compreso ogni onere ed accessorio.		
	POS. 2 FASE 1: 8		8.00
	Totale	Cadauno	8.00
16	ESECUZIONE DI ATTACCO SU CANALE DI VENTILAZIONE		
	Esecuzione di attacco su canale di ventilazione in lamiera zincata, superficie fino a 0,4 mq, comprensiva di: - rimozione di coibentazione esistente; - taglio in misura della lamiera per realizzare il foro dalle dimensioni di progetto; - fissaggio di cornice/cannotto con guarnizione e viti autofilettanti; - ripristino della continuità della coibentazione. Compreso ogni onere ed accessorio.		
	POS. 2 FASE 2: 8		8.00
	Totale	Cadauno	8.00
	PRO QUOTA PARTE DELLA CENTRALE FRIGORIFERA		
	Pro quota parte degli oneri di realizzazione della nuova centrale frigorifera, come da elenco delle lavorazioni allegato alla relazione tecnica ed al presente elaborato, calcolata in funzione del rapporto tra la superficie del padiglione servito e quella totale.		

17	Di pertinnza del Padiglione 1		
	1		1.00
	Totale	A corpo	1.00

- CORPO DI COLLEGAMENTO PADIGLIONI 3-4 / 5-6 (IMMOBILE 7/8)
OPERE EDILI

ID	Descrizione	u.m.	totale
1	Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, aeroporti, pavimenti industriali, solette, ecc.: profondità di taglio 150 ÷ 200 mm		
	Massetto in cls per realizzazione nuove fondazioni in c.a. o allargamento delle fondazioni esistenti		
	Atrio	m	24.60
	Bagni	m	11.58
		m	6.15
	Zona scale	m	12.30
		m	11.58
	1° piano - Fili 6/10	m	23.40
	2° piano - Fili 6/10	m	23.40
	Piano terra - Fili 1/3/4/12/13/15	m	61.50
	1° piano - Fili 3/4/12/13	m	49.20
	Piano terra Fili A1/I/X/F	m	23.16
		m	8.00
	Scala	m	3.60
		m	2.28
	Pianerottolo	m	1.20
		m	261.95
2	Demolizione di pavimento in piastrelle di ceramica, compreso il sottofondo dello spessore fino a 5 cm, posto in opera a mezzo di malta o colla		
	Atrio	mq	14.76
	Bagni	mq	35.61
		mq	8.49
	Locale tecnico 1° piano	mq	7.26
		mq	6.95
		mq	73.06
3	Demolizione di strutture in calcestruzzo armato con ausilio di martello demolitore meccanico: armato		

	Massetto in cls per realizzazione nuove fondazioni in c.a. o allargamento delle esistenti		
	Atrio	mc	5.90
	Bagni	mc	7.12
		mc	1.70
	Locale tecnico 1° piano	mc	1.45
		mc	1.39
		mc	17.56
4	Scavo in sezione obbligata eseguito a mano, per profondità fino a 2,00 mt.		
	Atrio	mc	25.09
	Bagni	mc	30.27
		mc	7.21
	Esterno	mc	2.84
		mc	4.35
		mc	69.76
5	Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC2, dimensione massima degli inerti pari a 20 mm (range granulometrico 10mm-20mm), classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C ≤ 0,60, gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e ferro di armatura: per opere di fondazione classe di resistenza a compressione C28/35 (Rck 35 N/mm²)		
	Nuove fondazioni - Fili 6 e 10	mc	2.81
6	Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC1, dimensione massima degli inerti pari a 20 mm (range granulometrico 10mm-20mm), classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C ≤ 0,60, gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e ferro di armatura: per opere in elevazione classe di resistenza a compressione C28/35 (Rck 35 N/mm²)		
	Setti Fili 6/10 - P.T.	mc	13.31
	Trave a solaio	mc	2.62
	Setti Fili 6/10 - 1° P.	mc	11.76
	a dedurre	mc	- 1.84

		mc	25.84
7	Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per fondazione in sottomisure di abete		
	Nuove fondazioni - Fili 6 e 10	mq	4.68
8	Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per pareti rettilinee con sottomisure in legno di abete		
	Setti Fili 6/10 - P.T.	mq	53.24
	Setti Fili 6/10 - 1° P.	mq	47.03
	a dedurre	mq	- 7.38
		mq	2.35
		mq	0.79
		mq	96.03
9	Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc.; nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge; del tipo B450C prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre: diametro 8 mm		
	Legature diam 8 P.T.	kg	44.24
		kg	83.42
	Staffe fondazione	kg	98.59
	Legature diam 8 1° P	kg	30.97
		kg	20.22
	Staffe cordolo 1° piano	kg	92.43
	Staffe cordolo 2° piano	kg	92.43
	Forcelle 2° piano	kg	43.13
		kg	505.44
10	Acciaio in barre per armatura di conglomerato cementizio prelaborato Diam 12 mm.		
	Armatura orizzontale setti fili 6/10 P.T.	kg	196.07
		kg	472.20
	Armatura orizzontale setti fili 6/10 1° P.	kg	127.87

		kg	68.20
		kg	164.24
		kg	1,028.59
11	Acciaio in barre per armatura di conglomerato cementizio prelaborato Diam 14 - 30 mm.		
	Fond. Setti fili 6/10	kg	163.10
	Cordoli 1° e 2° solaio	kg	157.04
	P.T.Armatura verticale setti fili 6/10 - Riprese	kg	139.16
	P.T.Armatura verticale setti fili 6/10 - Riprese	kg	104.37
	Armatura verticale setti fili 6/10	kg	521.86
		kg	391.39
	Ferri di ripresa	kg	302.68
	1° P.Armatura verticale setti fili 6/10	kg	521.86
	2° P.Armatura verticale setti fili 6/10	kg	115.97
	Barre inclinate P.T.	kg	725.00
	Barre inclinate 1° P.	kg	289.51
		kg	3,431.94
12	Fornitura e posa in opera di tassello e/o barra filettata con ancoraggio chimico o malta cementizia espansiva per fissaggi o simili, diametro minimo 12 mm, compresa la formazione del foro e sua pulizia, di lunghezza fino a 60 cm: diametro oltre i 16mm		
	Fondazioni	cad	56
	Pareti P.T.	cad	48
	Cordoli 1° P.	cad	20
	Pareti 1° P.	cad	16
		cad	140
13	Sabbiatura di pareti interne o esterne a faccia vista a mezzo di sabbiatura a pressione		
	P.T. - Setti in c.a. - Fili I/F	mq	243.64
	1° P. - Setti in c.a. - Fili I/F	mq	197.95
	P.T. - Setti in c.a. - Fili 3/4/12/13	mq	55.55
	P.T. - Setti in c.a. - Fili 3/4/12/13	mq	97.61
	1° P. - Setti in c.a. - Fili 3/4/12/13	mq	158.62
	a dedurre porta	mq -	3.36
		mq	750.01

13	<p>Fornitura e applicazione di tessuto in fibra di carbonio per il rinforzo strutturale, mediante placcaggio o wrapping, di travi, solai, solette/impalcati, volte, capriate e pilastri in calcestruzzo armato/calcestruzzo armato precompresso, muratura, legno (flessione, pressoflessione, taglio e confinamento). Sono compresi: - l'applicazione della rasatura e dell'incollaggio con resina epossidica; - l'applicazione del tessuto in fibra di carbonio di tipo unidirezionale o bidirezionale; - la stesura di adesivo epossidico di saturazione; - la rimozione di eventuali parti eccedenti di resina; - l'eventuale spargimento quarzifero per l'aggrappo dell'intonaco finale. Potranno essere applicati uno o più strati sovrapposti in funzione di quanto prevede il progetto esecutivo. L'eventuale sovrapposizione in direzione longitudinale (quella della fibra) sarà di almeno 15-20 cm, in direzione trasversale di almeno 2 cm. Sono esclusi e da computarsi a parte: - l'eventuale demolizione di porzioni di intonaco e delle parti di calcestruzzo ammalorato ed il successivo rifacimento e/o ripristino; - la preparazione del supporto: <i>posa in opera con tecnica wet lay-up, tessuto bidirezionale con grammatura 400+/-5 g/mq, modulo di elasticità 4400 MPa e spessore di progetto 0.22mm primo strato</i></p>		
	P.T. - Setti in c.a. - Fili I/F	mq	243.64
	1° P. - Setti in c.a. - Fili I/F	mq	197.95
	P.T. - Setti in c.a. - Fili 3/4/12/13	mq	55.55
	P.T. - Setti in c.a. - Fili 3/4/12/13	mq	97.61
	1° P. - Setti in c.a. - Fili 3/4/12/13	mq	158.62
	a dedurre porta	mq	- 3.36
	P.T. Fili 1/15	mq	30.06
		mq	25.10
		mq	21.63
		mq	826.80
14	<p>Fornitura e applicazione di tessuto in fibra di carbonio per il rinforzo strutturale - tessuto di tipo bidirezionale - strati successivi</p>		
	P.T. - Setti in c.a. - Fili I/F (triplo strato)	mq	223.00
	P.T. - Setti in c.a. - Fili I/F (doppio strato)	mq	119.04
	1° P. - Setti in c.a. - Fili I/F (doppio strato)	mq	96.72
	P.T. - Setti in c.a. - Fili 3/4/12/13 (doppio strato)	mq	39.68
	1° P. - Setti in c.a. - Fili 3/4/12/13 (doppio strato)	mq	32.24
		mq	510.68

15	Fornitura e applicazione di connettori in fibra aramidica amiglioramento dell'ancoraggio di tessuti in fibra di carbonio su strutture in muratura secondo il seguente procedimento: - creazione di foro nella muratura di diametro 14-16 mm circa e lunghezza fino a 50 cm; - inserimento del connettore ed impregnazione con adesivo epossidico; - creazione dell'ancoraggio mediante impregnazione del fiocco con adesivo epossidico sullo strato di tessuto di rinforzo già posizionato; - applicazione di un ulteriore strato di rinforzo sopra il fiocco della lunghezza pari allo stesso più 10 cm:		
	P.T. - Setti in c.a. - Fili I/F	cad	488.00
	1° P. - Setti in c.a. - Fili I/F	cad	488.00
	P.T. - Setti in c.a. - Fili 3/4/12/13	cad	400.00
	1° P. - Setti in c.a. - Fili 3/4/12/13	cad	400.00
		cad	1,776.00
16	Demolizione di muratura, anche voltata, di spessore superiore ad una testa, eseguita a mano, compresa la cernita ed accantonamento del materiale di recupero da riutilizzare: in mattoni forati		
	Tramezze bagni	mq	50.43
		mq	33.62
		mq	18.94
		mq	19.27
		mq	11.32
	Locale tecnico	mq	11.32
	1° piano	mq	22.63
		mq	167.53
17	Trasporto a scarica controllata di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di scarica		
	Tramezza bagni + locale tecnico + 1°P	mc	167.53
18	Rinterro di cavo eseguito a mano con materiale al bordo comprendente costipamento della terra e irrorazione di acqua		
	Atrio	mc	25.09
	P.T. - Setti in c.a. - Fili I/F	mc	23.62
		mc	10.26
	P.T. - Setti in c.a. - Fili 1/15	mc	7.87
		mc	6.53
	P.T. - Setti in c.a. - Fili 3/4/12/13	mc	25.09
		mc	98.46

19	Conglomerato cementizio confezionato in cantiere gettato in opera per operazioni di piccola entità, secondo le prescrizioni tecniche previste compreso il confezionamento, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta opera d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura: eseguito con 300 kg. di cemento 32,5, 0,40 mc. di sabbia e 0,8 mc. di ghiaietto		
	Ripristino massetti sottopavimnto		
	Atrio	mc	5.90
	P.T. - Setti in c.a. - Fili I/F	mc	5.56
		mc	2.16
	P.T. - Setti in c.a. - Fili 1/15	mc	1.66
		mc	1.54
	P.T. - Setti in c.a. - Fili 3/4/12/13	mc	5.90
		mc	22.72
20	Muratura in mattoni posti in foglio (di quarto) e malta, retta o curva ed a qualsiasi altezza, compresi oneri e magisteri per l'esecuzione di ammorsature e quanto altro si renda necessario a realizzare l'opera a perfetta regola d'arte: con foratelle a dieci fori delle dimensioni di 8 x 25 x 25 cm.		
	Tramezze bagni	mq	50.43
		mq	33.62
		mq	18.94
		mq	19.27
		mq	11.32
	Locale tecnico	mq	11.32
	1° piano	mq	22.63
		mq	167.53
21	Intonaco civile formato da un primo strato di rinzafo, da un secondo strato tirato in piano con regolo e frattazzo con predisposte poste e guide, rifinito con sovrastante strato di colla della stessa malta passato al crivello fino, lisciata con frattazzo metallico alla pezza: per interni su pareti verticali		
	Tramezze bagni	mq	100.86
		mq	67.24
		mq	37.88
		mq	38.54
		mq	22.63
	Locale tecnico	mq	22.63
	1° piano	mq	45.26
	Setti Fili 6/10 - P.T.	mq	95.94
	Setti Fili 6/10 - P.1°.	mq	95.94

	P.T. - Setti in c.a. - Fili 3/4/12/13	mq	45.92
	P.T. - Setti in c.a. - Fili 3/4/12/13	mq	80.69
	1° P. - Setti in c.a. - Fili 3/4/12/13	mq	158.62
	P.T. Fili 1/15	mq	24.85
		mq	20.75
		mq	17.88
		mq	875.63
22	Piattaforma aerea a compasso, nolo a caldo		
	Smontaggio pannelli di facciata		
	ore	ora	80.00
23	<p>Pannello termoisolante, prodotto con sistema in continuo costituito da rivestimento esterno in lamiera di alluminio o acciaio o altro metallo preverniciato all'interno, interposto strato isolante in lana di roccia o altro materiale con bassa proprietà alla reazione al fuoco, rivestimento interno liscio con micronervature con interasse 50 mm; larghezza utile del pannello pari a circa 1000mm-1200mm.</p> <p>Montato in opera compresi i necessari elementi di completamento quali mantovane, profili di chiusura delle testate, profili o lamiere di raccordo fra un pannello e l'altro in tutte le condizioni necessarie per il risultato architettonico di facciata.</p> <p>- spessore pannello non inferiore a 120 mm</p> <p>- caratteristiche di reazione al fuoco A2-s1-d0 in accordo con UNI EN 13501-1 e D.N. 3.08.2015</p> <p>- trasmittanza termica 0.23 W/mqK</p>		
	Nuovo rivestimento pareti esterne	mq	163.06
		mq	218.40
		mq	33.25
		mq	31.20
		mq	445.91
24	<p>Pavimento di ceramica monocottura in piastrelle ottenute per pressatura, smaltate, per pavimentazioni ad uso residenziale o terziario leggero anche se collegate con l'esterno (PEI IV), con medio grado di assorbimento dell'acqua (UNI EN 14411), posto in opera su letto di malta bastarda, previo spolvero di cemento tipo 32.5, con giunti di circa 3 mm, compresi tagli sfridi e pulitura finale: effetto pietra con bordi irregolari, superficie grezza, tinta unita: 16.5x16.5cm</p>		
	Servizi P.T.	mq	10.34
		mq	7.16
		mq	5.17
		mq	3.86

		mq	6.64
		mq	10.09
	Atrio	mq	14.76
		mq	58.02
25	Rivestimento di ceramica monocottura in piastrelle delle dimensioni di 15 x 15 cm ottenute per pressatura, smaltate, con bordi diamantati bianca, superficie lucida, ad uso residenziale o terziario leggero, con basso grado di assorbimento dell'acqua (UNI EN 14411), poste in opera con idoneo collante su intonaco rustico da pagarsi a parte, compresa la stuccatura dei giunti con cemento bianco e la pulitura finale, sono esclusi i pezzi speciali quali decori, angoli, spigoli e finali		
	Servizi P.T.	mq	57.96
		mq	32.42
		mq	22.81
	a dedurre porte	mq -	13.44
		mq	99.75
26	Tinteggiatura a tempera di superfici esclusa la preparazione delle stesse mediante rasatura e imprimitura: compreso per due mani a coprire		
	Intonaco art. A08004c	mq	875.63
	a dedurre riv. Art. A16002	mq -	99.75
		mq	775.88
27	Porta interna in legno con anta mobile tamburata e con bordi impiallicciati, completa di telaio maestro in listellare impiallacciato dello spessore di 8/11 mm, coprifili ad incastro in multistrato e tutta la ferramenta necessaria per il fissaggio, movimento e chiusura, delle dimensioni standard di 210 x 60 ÷ 90 cm: anta laccata bianca		
		mq	11.76
28	Sigillatura di lesioni mediante iniezioni a pressione di resine per il consolidamento di strutture in calcestruzzo armato: - controllo non distruttivo della zona di calcestruzzo ancora integro; - spazzolatura meccanica delle superfici e pulizia accurata con aria compressa; -eventuale foratura ed inserimento degli iniettori in profondità dentro la lesione; - sigillatura dei fori dall'esterno con malta a stabilità volumetrica; - iniezione, con macchine a bassa pressione, di resina epossidica senza solventi, a bassa viscosità ed a rapido indurimento; - asportazione degli iniettori mediante mole a smeriglio; il tutto secondo le modalità indicate dalla D.L.		
		kg	60.00

CORPO DI COLLEGAMENTO PADIGLIONI 3-4 / 5-6 (IMMOBILE 7/8)
OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTO ELETTRICO

ART.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE	U.M.	QUANTITA'
	DEMOLIZIONI		
1	Rimozioni di cavi multipolari		
	Rimozione di cavo flessibile multipolare con conduttori in rame, incluso l'onere per l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata sezione fino a 6 mmq		
			30.00
	Totale	kg	30.00
2	Rimozione apparecchi di illuminazione		
	Rimozione di plafoniera per lampade ad incandescenza, con copertura in vetro o policarbonato, inclusi gli oneri della rimozione dei sostegni a muro o a soffitto e l'avvicinamento al luogo di deposito nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata.		
			18.00
	Totale	Cadauno	18.00
3	Trasporto in discarica		
	Movimentazione nell'area di cantiere di materiali di risulta provenienti da lavorazioni di demolizioni con uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, per accumulo in luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico.		
			0.50
	Totale	m ³	0.50
4	Rimozione cartellonistica antincendio		
	Rimozione di cartellonistica antincendio, incluso l'onere per l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata.		
			1.00
	Totale	Cadauno	1.00
	Totale DEMOLIZIONI Euro		
	SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO		

5	Smontaggio e rimontaggio di quadretto prese		
	Smontaggio e rimontaggio di quadretto prese. Nel prezzo esposto si intendono compresi: - lo smontaggio delle apparecchiature esistenti nelle zone di intervento; - elementi di fissaggio; - il rimontaggio ed il reinfilaggio linee nelle zone di intervento con q.ta a parte di nuove tubazioni in PVC e/o metalliche, eventuali opere murarie; e quant'altro necessario per dare il tutto a perfetta regola d'arte.		
	Tipico A Lavorazione AA		8.00
	Totale	Cadauno	8.00
	Totale SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO Euro		
	RICOSTRUZIONI		
6	Impianto elettrico per punto luce		
	Impianto elettrico per punto luce, del tipo incassato, in unità abitativa tipo di 100 mq in pianta, misurato a partire dalla scatola di derivazione in dorsale, questa esclusa; con sistema di distribuzione in conduttori del tipo N07-V-K di sezione proporzionata al carico, cavo di protezione incluso, posati in tubazione flessibile di pvc autoestinguente serie media escluse opere murarie. punto luce singolo		
			18.00
	Totale	Cadauno	18.00
7	Impianto elettrico per punto comando incassato		
	Impianto elettrico per punto comando, del tipo incassato, in unità abitativa tipo di 100 mq in pianta, misurato a partire dalla scatola di derivazione in dorsale, questa esclusa; con sistema di distribuzione in conduttori del tipo N07-V-K di sezione proporzionata al carico, posati in tubazione flessibile di pvc autoestinguente serie media: apparecchio del tipo componibile, serie media, fissato su supporto plastico in scatola da incasso con placca di finitura in resina o lega di alluminio escluse opere murarie: comando a singolo interruttore		
			14.00
	Totale	Cadauno	14.00
8	Impianto elettrico per punto presa di corrente		

	Impianto elettrico per punto presa di corrente, del tipo incassato, in unità abitativa tipo di 100 mq in pianta, misurato a partire dalla scatola di derivazione in dorsale, questa esclusa; con sistema di distribuzione in conduttori del tipo N07-V-K di sezione proporzionata al carico, cavo di protezione incluso, posati in tubazione flessibile di pvc autoestinguente serie media: apparecchio del tipo componibile, serie media, fissato su supporto plastico in scatola da incasso con placca di finitura in resina o lega di alluminio.bipasso 2 x 10/16 A+T, singola		
			4.00
	Totale	Cadauno	4.00
9	Plafoniera tonda		
	Plafoniera tonda con corpo in termoplastico autoestinguente, diffusore in policarbonato stabilizzato ai raggi UV, IP 65, diametro esterno 28 cm per lampade fluorescenti compatte attacco G 24 fino a 26 W		
			18.00
	Totale	Cadauno	18.00
10	Cartellonistica antincendio		
	Fornitura e posa in opera di cartellonistica antincendio, adeguata alla normativa vigente, compresi elementi di fissaggio con quota parte di eventuali opere murarie e quant'altro necessario per dare il tutto a perfetta regola d'arte.		
			1.00
	Totale	Cadauno	1.00

CORPO DI COLLEGAMENTO PADIGLIONI 3-4 / 5-6 (IMMOBILE 7/8)
OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTO MECCANICO

ART.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROWISTE	U.M.	QUANTITA'
	COLLETTORE COMPLANARE		
	Collettore complanare costituito da moduli in ottone stampato con attacchi per adattatore tubi di rame, plastica o multistrato, posto in opera con due saracinesche, due valvole di sfogo aria, cassette di contenimento in lamiera verniciata RAL 9010, con esclusione delle opere murarie:		
1	LISTINO DEI		

	1"x 16 mm: lunghezza 350 mm, attacchi n. 10+10		
	2		2.00
	Totale	m	2.00
	RIMOZIONI DI APPARECCHI SANITARI, TUBAZIONI E RUBINETTERIE		
	Rimozione di apparecchi sanitari		
2	PREZZIARIO RER		
	vaso igienico (W.C.)		
	4		4.00
	Totale	Cadauno	4.00
3	PREZZIARIO RER		
	lavabo singolo su mensola		
	8		8.00
	Totale	Cadauno	8.00
4	PREZZIARIO RER		
	scaldabagno elettrico		
	2		2.00
	Totale	Cadauno	2.00
	RIMOZIONI DI APPARECCHI SANITARI, TUBAZIONI E RUBINETTERIE		
	Rimozione di rubinetterie, saracinesche, apparecchi di intercettazione vari, compreso opere murarie		
5	PREZZIARIO RER		
	gruppo di rubinetti sino al diametro 3/4"		
	8		8.00
	Totale	Cadauno	8.00
	RIMOZIONI DI APPARECCHI SANITARI, TUBAZIONI E RUBINETTERIE		
	Rimozione di corpi scaldanti compreso ogni onere e magistero per chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, rimozione di mensole, trasporto a rifiuto e quanto altro occorre		
6	PREZZIARIO RER		
	radiatori in ghisa e/o in alluminio fino a 6 elementi, per radiatore		
	4		4.00
	Totale	Cadauno	4.00
7	PREZZIARIO RER		
	radiatori in ghisa e/o in alluminio da 7 a 12 elementi, per radiatore		
	2		2.00
	Totale	Cadauno	2.00

	RIMOZIONI DI CONDOTTI IN LAMIERA		
	Smontaggio di condotti in lamiera zincata installate ad un'altezza massima di 4 m dal piano di lavoro, con esclusione delle opere necessarie per lo smontaggio dei controsoffitti, dei canali per l'impianto elettrico, delle lampade, il trasporto a discarica del materiale rimosso (accantonato al piano di lavoro) e la rimozione con il recupero delle serrande di taratura, dei diffusori e delle serrande tagliafuoco che dovranno essere quotate a parte; per condotti aeraulici con connessione a baionetta e rivestimento interno e/o esterno del tipo adesivo, della lunghezza massima di 100 m.		
8	PREZZIARIO RER		
	lato maggiore 301 ÷ 700 mm, spessore lamiera 8/10, completo di curve e pezzi speciali nella misura massima del 20% rispetto alla lunghezza totale dei tratti rettilinei		
	478,5		478.50
	Totale	kg	478.50
	RICOLLOCAMENTO APPARECCHI SANITARI		
	Ricollocamento in opera di apparecchi sanitari precedentemente rimossi, completi di accessori di fissaggio e sostegno, compreso ogni onere necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte		
9	PREZZIARIO RER		
	vaso - bidet - scaldabagno - lavabo		
	14		14.00
	Totale	Cadauno	14.00
10	PREZZIARIO RER		
	Ricollocamento in opera di radiatori precedentemente rimossi, completi di accessori e sostegni, compreso ogni onere necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte		
	4		4.00
	Totale	Cadauno	4.00
11	PREZZIARIO RER		
	Rete di scarico realizzata all'interno di un bagno standard, con tubazioni in polietilene alta densità conformi alla norma UNI EN 1519, con giunzioni saldate, passante a terra e/o a parete secondo il tragitto più breve sino a raggiungere i sanitari, con esclusione della colonna di scarico, del bocchettone di raccordo, del sifoname e dell'assistenza muraria		

	4		4.00
	Totale	Cadauno	4.00
12	PREZZIARIO RER		
	Rete d'adduzione idrica per un bagno di dimensioni standard realizzata con tubazioni in polietilene reticolato con giunzioni saldate con polifusore, tubazione diametro 20 mm, raccordi finali con filettatura, con esclusione delle opere murarie, il montaggio dei sanitari e della rubinetteria, compresa la predisposizione per l'allaccio dello scaldabagno elettrico		
	4		4.00
	Totale	Cadauno	4.00
	Totale CORPO DI COLLEGAMENTO TRA PADILGIONI 3 e 4 - PIANO TERRA Euro		
	TUBI IN ACCIAIO		
	Tubo in acciaio non legato di base senza saldatura, a norma UNI EN 10216-1, con estremità lisce, per trasporto di fluidi ed altri usi generici per i quali è richiesta la tenuta stagna, posati entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese curve, giunzioni saldate e tagli a misura. Esclusi pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), verniciatura, opere provvisoriale e staffe di sostegno:		
13	LISTINO DEI		
	Ø esterno 60,3 mm, spessore 2,9 mm, peso 4,11 kg/m		
	3		3.00
	Totale	m	3.00
14	LISTINO DEI		
	Ø esterno 114,3 mm, spessore 4 mm, peso 11 kg/m		
	2		2.00
	Totale	m	2.00
	ISOLANTI IN LANA DI VETRO		
	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK:		
15	LISTINO DEI		
	spessore 50 mm: Ø interno 76 mm		
	4		4.00
	Totale	m	4.00

	RIMOZIONI DI APPARECCHI SANITARI, TUBAZIONI E RUBINETTERIE		
	Rimozione di apparecchi sanitari		
16	PREZZIARIO RER		
	vaso igienico (W.C.)		
	4		4.00
	Totale	Cadauno	4.00
17	PREZZIARIO RER		
	lavabo singolo su mensola		
	8		8.00
	Totale	Cadauno	8.00
18	PREZZIARIO RER		
	scaldabagno elettrico		
	2		2.00
	Totale	Cadauno	2.00
	RIMOZIONI DI APPARECCHI SANITARI, TUBAZIONI E RUBINETTERIE		
	Rimozione di rubinetterie, saracinesche, apparecchi di intercettazione vari, compreso opere murarie		
19	PREZZIARIO RER		
	gruppo di rubinetti sino al diametro 3/4"		
	8		8.00
	Totale	Cadauno	8.00
	RIMOZIONI DI APPARECCHI SANITARI, TUBAZIONI E RUBINETTERIE		
	Rimozione di corpi scaldanti compreso ogni onere e magistero per chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, rimozione di mensole, trasporto a rifiuto e quanto altro occorre		
20	PREZZIARIO RER		
	radiatori in ghisa e/o in alluminio fino a 6 elementi, per radiatore		
	2		2.00
	Totale	Cadauno	2.00
21	PREZZIARIO RER		
	radiatori in ghisa e/o in alluminio da 7 a 12 elementi, per radiatore		
	2		2.00
	Totale	Cadauno	2.00
	RIMOZIONI DI CONDOTTI IN LAMIERA		

	Smontaggio di condotti in lamiera zincata installate ad un'altezza massima di 4 m dal piano di lavoro, con esclusione delle opere necessarie per lo smontaggio dei controsoffitti, dei canali per l'impianto elettrico, delle lampade, il trasporto a discarica del materiale rimosso (accantonato al piano di lavoro) e la rimozione con il recupero delle serrande di taratura, dei diffusori e delle serrande tagliafuoco che dovranno essere quotate a parte; per condotti aeraulici con connessione a baionetta e rivestimento interno e/o esterno del tipo adesivo, della lunghezza massima di 100 m.		
22	PREZZIARIO RER		
	lato maggiore 301 ÷ 700 mm, spessore lamiera 8/10, completo di curve e pezzi speciali nella misura massima del 20% rispetto alla lunghezza totale dei tratti rettilinei		
	478,5		478.50
	Totale	kg	478.50
	RICOLLOCAMENTO APPARECCHI SANITARI		
	Ricollocamento in opera di apparecchi sanitari precedentemente rimossi, completi di accessori di fissaggio e sostegno, compreso ogni onere necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte		
23	PREZZIARIO RER		
	vaso - bidet - scaldabagno - lavabo		
	14		14.00
	Totale	Cadauno	14.00
24	PREZZIARIO RER		
	Ricollocamento in opera di radiatori precedentemente rimossi, completi di accessori e sostegni, compreso ogni onere necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte		
	4		4.00
	Totale	Cadauno	4.00
25	PREZZIARIO RER		
	Rete di scarico realizzata all'interno di un bagno standard, con tubazioni in polietilene alta densità conformi alla norma UNI EN 1519, con giunzioni saldate, passante a terra e/o a parete secondo il tragitto più breve sino a raggiungere i sanitari, con esclusione della colonna di scarico, del bocchettone di raccordo, del sifoname e dell'assistenza muraria		
	4		4.00

	Totale	Cadauno	4.00
26	PREZZIARIO RER		
	Rete d'adduzione idrica per un bagno di dimensioni standard realizzata con tubazioni in polietilene reticolato con giunzioni saldate con polifusore, tubazione diametro 20 mm, raccordi finali con filettatura, con esclusione delle opere murarie, il montaggio dei sanitari e della rubinetteria, compresa la predisposizione per l'allaccio dello scaldabagno elettrico		
	4		4.00
	Totale	Cadauno	4.00
	ISOLAMENTO TUBAZIONI		
	Isolamento termico delle tubazioni e valvole per refrigeratori industriali, commerciali, impianti di condizionamento, condotte d'aria e sistemi di riscaldamento industriali e civili, realizzato con guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature tra -45 e +105 °C, coefficiente di conduttività λ alla temperatura media di 0 °C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo $\mu=7.000$, comprese giunzioni nastrate		
27	PREZZIARIO RER		
	spessore 19 mm per tubazioni diametro esterno 35 ÷ 48 mm		
	2		2.00
	Totale	m	2.00
28	PREZZIARIO RER		
	spessore 19 mm per tubazioni diametro esterno 60 ÷ 114 mm		
	8		8.00
	Totale	m	8.00
	ISOLAMENTO TUBAZIONI		
	Tubo isolante elastomerico con rivestimento esterno in lamina di alluminio e polipropilene con lembo sovrapposto adesivizzato per la chiusura, reazione al fuoco classe 1, spessore medio 9 mm, in opera per tubazioni dei seguenti diametri		
29	PREZZIARIO RER		
	114 mm		
	4		4.00
	Totale	m	4.00
30	OPERE DI RIMOZIONE E REINSTALLAZIONE		

	IMPIANTI NEI LOCALI TECNICI		
	Fornitura di materiali, manodopera e mezzi necessari per rimuovere gli impianti dalle pareti soggette a rinforzo strutturale dei locali tecnici , Piano Primo, Corpi di collegamento 3/4; 5/6, accantonamento dei materiali in prossimità, reinstallazione e ricostruzione con la stessa configurazione, alla fine delle opere murarie. Compresa sostituzione di guarnizioni, viti e bulloni obsoleti, eventuali tronchetti di ricostruzione dei tubi tagliati, reinstallazione di staffe, ripristino degli allacciamenti elettrici e della funzionalità. Le opere interessano i seguenti elementi collocati sulle pareti del locale:- n. 2 tubazioni del circuito acqua refrigerata;- n. 2 collettori dell'impianto di riscaldamento;- n. 4 elettropompe di circolazione comprese valvole a corredo;- n. 4 tubazioni dei circuiti acqua calda.		
	1		1.00
	Totale	A corpo	1.00

- CORPO DI COLLEGAMENTO PADIGLIONI 4-5 (IMMOBILE 9)
OPERE EDILI

ID	Descrizione	u.m.	totale
1	Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, aeroporti, pavimenti industriali, solette, ecc.: profondità di taglio 150 ÷ 200 mm		
	Pavimento in cls per realizzazione nuove fondazioni in c.a. o allargamento delle esistenti	m	36.72
2	Smontaggio di porta interna o esterna in legno fino a 3,00 mq, calcolato sulla superficie, inclusa l'eventuale parte vetrata, compreso telaio, controtelaio, smuratura delle grappe o dei tasselli di tenuta ed eventuale taglio a sezione degli elementi		
	Porte wc	mq	5.88
		mq	2.52
		mq	8.40
3	Demolizione di pavimento in piastrelle di ceramica, compreso il sottofondo dello spessore fino a 5 cm, posto in opera a mezzo di malta o colla		
	Locale tecnico	mq	72.09
	W.C. Donne/uomini	mq	5.94
		mq	11.63
	W.C. di testata	mq	6.12
	Infermeria	mq	16.10
		mq	111.87
4	Demolizione di strutture in calcestruzzo armato con ausilio di martello demolitore meccanico		
	Pavimento in cls per realizzazione nuove fondazioni in c.a. o allargamento delle esistenti	mc	2.20
5	Trasporto a discarica controllata di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica		
	Pavimento in cls per realizzazione nuove fondazioni in c.a. o allargamento delle esistenti	mc	2.20
6	Scavo a sezione obbligata, in terre di qualsiasi natura e compattezza, con esclusione di quelle rocciose e argillose, compresa l'estrazione a bordo scavo ed escluso dal prezzo l'allontanamento del materiale dal bordo dello scavo:		

	Rimozione sottofondo pav. In cls Sez. XX - zona W.C.	mc	6.98
	Rimozione sottofondo pav. In cls Locale tecnico	mc	3.49
	Rimozione sottofondo pav. In cls Sez. 11 - zona W.C.	mc	3.49
		mc	13.95
7	Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 42.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e acciaio di armatura, con i seguenti dosaggi: 250 kg/mc.		
		mc	0.73
		mc	0.73
		mc	1.47
8	Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC2, dimensione massima degli inerti pari a 20 mm (range granulometrico 10mm-20mm), classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C ≤ 0,60, gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e ferro di armatura: per opere di fondazione classe di resistenza a compressione C28/35 (Rck 35 N/mmq)		
	Nuove fondazioni - Sez bb/cc	mc	2.94
	Rinforzo fondazioni - Sez xx	mc	3.64
		mc	0.61
		mc	7.19
9	Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per fondazione in sottomisure di abete		
	Sez. b - b / c - c	mq	14.69
	Sez. d - d	mq	14.08
		mq	28.76

10	Realizzazione di cordolo di piano in calcestruzzo armato eseguito in getto di calcestruzzo, con l'aggiunta di additivi antiritiro, della sezione media di 15-20 cm di base e 20-40 cm di altezza, armato con 4 barre di acciaio di diametro 16 mm e staffe di diametro 6 mm poste ad interasse non superiore a 25 cm, ricavato nella muratura esistente di qualsiasi natura, compresi la formazione della traccia, le ammorsature a coda di rondine disposte alla distanza di 1,50-2,00 m ed armate con ferri di diametro 16 mm più staffe di diametro 6 mm, la casseratura, l'armatura metallica, l'eventuale ripresa dell'intonaco sulle facce della muratura ove vengono attuate le ammorsature e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a regola d'arte		
	Sez dd	m	12.00
		m	32.00
	Sez bb	m	12.00
		m	32.00
	Sez cc	m	3.00
		m	4.00
		m	95.00
11	Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc.; nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge; del tipo B450C prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre: diametro 8 mm		
	Staffe diam 8 sez 1-1	kg	42.66
	Staffe diam 8 sez x -x	kg	56.88
		kg	61.62
		kg	161.16
12	Acciaio in barre per armatura di conglomerato cementizio prelaborato Diam 12 mm.		
	Ferri long. Sez x - x diam 12	kg	32.61
	Ferri long. Sez 1 - 1 diam 12	kg	54.35
		kg	86.95
13	Acciaio in barre per armatura di conglomerato cementizio prelaborato Diam 14 - 30 mm.		
	Ferri long. Sez x - x diam 16	kg	115.89
	Ferri long. Sez x - x diam 16	kg	48.48
	Ferri long. Sez 1 - 1 diam 16	kg	115.89
		kg	280.25

14	Fornitura e posa in opera di tassello e/o barra filettata con ancoraggio chimico o malta cementizia espansiva per fissaggi o simili, diametro minimo 12 mm, compresa la formazione del foro e sua pulizia, di lunghezza fino a 60 cm:		
	Sez b - b	cad	10
	Sez c - c	cad	10
	Sez d - d	cad	20
		cad	100
	Part. 2	cad	180
		cad	320
15	Intonaco civile formato da un primo strato di rinzafo, da un secondo strato tirato in piano con regolo e frattazzo con predisposte poste e guide, rifinito con sovrastante strato di colla della stessa malta passato al crivello fino, lisciata con frattazzo metallico alla pezza: per interni su pareti verticali		
	Nuova parete locale tecnico	mq	39.78
	a dedurre foro porta	mq -	13.72
	spallature porta	mq	1.40
	architrave porta	mq	0.61
	Nuova parete bagni sez. c-c	mq	39.78
	Nuova parete bagni sez. d-d	mq	39.78
		mq	107.63
16	Carpenteria metallica di qualsiasi sezione e dimensione per travature semplici o composte per solai, ossature, rampanti e ripiani, scale, pensiline, balconi, ecc. con fori, piastre, squadre, tiranti, bulloni elettrodi, ecc., dati in opera bullonati o saldati compresa una mano di minio o di vernice antiruggine, comprese opere murarie e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte: per travature semplici		
	L 150 x 14 - Part. 2	kg	1,160.35
17	Verniciatura a smalto in colori correnti chiari per opere in ferro, applicato a pennello in due mani a coprire, e ogni altro mezzo d'opera, onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte: smalto oleosintetico opaco		
	L 150 x 14 - Part. 2	mq	21.52
18	Rinterro di cavo eseguito a mano con materiale al bordo comprendente costipamento della terra e irrorazione di acqua		
	Sez. XX - zona W.C.	mc	4.65
	Locale tecnico	mc	0.58

	Sez. 11 - zona W.C.	mc	0.58
		mc	5.81
19	Conglomerato cementizio confezionato in cantiere gettato in opera per operazioni di piccola entità, secondo le prescrizioni tecniche previste compreso il confezionamento, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta opera d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura: eseguito con 300 kg. di cemento 32,5, 0,40 mc. di sabbia e 0,8 mc. di ghiaietto		
	Rifacimento massetto pavimenti	mc	2.20
20	Muratura in mattoni e malta dello spessore di una testa, retta o curva ed a qualsiasi, altezza compresi oneri e magisteri per l'esecuzione di ammorsature e quanto altro si renda necessario a realizzare l'opera a perfetta regola d'arte: Con mattoni semipieni doppioUNI		
		mq	62.42
21	Pavimento di klinker ceramico non gelivo, con resistenza a compressione non inferiore a 25 N/mm², durezza superficiale non inferiore a 6 Mohs, dello spessore 8 ÷ 16 mm, posto in opera su letto di malta bastarda, compresa imboiacatura dei giunti (circa 5 mm), tagli, sfridi e pulitura:		
	Locale tecnico	mq	72.09
22	Pavimento di ceramica monocottura in piastrelle ottenute per pressatura, smaltate, per pavimentazioni sottoposte a forte sollecitazione all'usura (uffici, alberghi, ristoranti e terziario leggero) (PEI V), con medio grado di assorbimento dell'acqua (UNI EN 14411), posto in opera su letto di malta bastarda, previo polvero di cemento tipo 32.5, con giunti di circa 3 mm, compresi tagli, sfridi e pulitura finale: effetto marmo, superficie semilucida: 40x40cm		
	W.C. Donne/uomini	mq	5.94
		mq	11.63
	W.C. di testata	mq	6.12
	Infermeria	mq	16.10
		mq	39.78

23	Rivestimento di ceramica monocottura in piastrelle delle dimensioni di 15 x 15 cm ottenute per pressatura, smaltate, con bordi diamantati bianca, superficie lucida, ad uso residenziale o terziario leggero, con basso grado di assorbimento dell'acqua (UNI EN 14411), poste in opera con idoneo collante su intonaco rustico da pagarsi a parte, compresa la stuccatura dei giunti con cemento bianco e la pulitura finale, sono esclusi i pezzi speciali quali decori, angoli, spigoli e finali		
	Bagno Handy	mq	3.99
	Bgni uomini e donne	mq	12.60
		mq	8.15
	Bagni di testata	mq	12.60
		mq	37.34
24	Tinteggiatura a tempera di superfici esclusa la preparazione delle stesse mediante rasatura e imprimitura: compenso per due mani a coprire		
	Intonaco art. A08004c	mq	107.63
	a dedurre riv.	mq	- 37.34
		mq	70.29
25	Porta interna in legno con anta mobile tamburata e con bordi impiallicciati, completa di telaio maestro in listellare impiallacciato dello spessore di 8/11 mm, coprifili ad incastro in multistrato e tutta la ferramenta necessaria per il fissaggio, movimento e chiusura, delle dimensioni standard di 210 x 60 ÷ 90 cm: anta laccata bianca		
		mq	5.88
		mq	2.52
		mq	8.40

CORPO DI COLLEGAMENTO PADIGLIONI 4-5 (IMMOBILE 9)
OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTO ELETTRICO

ART.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROWISTE	U.M.	QUANTITA'
	DEMOLIZIONI		
1	Rimozione apparecchi di illuminazione		
	Rimozione di plafoniera per lampade ad incandescenza, con copertura in vetro o polycarbonato, inclusi gli oneri della rimozione dei sostegni a muro o a soffitto e l'avvicinamento al luogo di deposito nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata.		
			5

	Totale	Cadauno	5.00
2	Trasporto in discarica		
	Movimentazione nell'area di cantiere di materiali di risulta provenienti da lavorazioni di demolizioni con uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, per accumulo in luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico.		
			0.2
	Totale	m ³	0.20
	Totale DEMOLIZIONI Euro		
	RICOSTRUZIONI		
3	Impianto elettrico per punto luce		
	Impianto elettrico per punto luce, del tipo incassato, in unità abitativa tipo di 100 mq in pianta, misurato a partire dalla scatola di derivazione in dorsale, questa esclusa; con sistema di distribuzione in conduttori del tipo N07-V-K di sezione proporzionata al carico, cavo di protezione incluso, posati in tubazione flessibile di pvc autoestinguente serie media escluse opere murarie. punto luce singolo		
			5
	Totale	Cadauno	5.00
4	Impianto elettrico per punto comando incassato		
	Impianto elettrico per punto comando, del tipo incassato, in unità abitativa tipo di 100 mq in pianta, misurato a partire dalla scatola di derivazione in dorsale, questa esclusa; con sistema di distribuzione in conduttori del tipo N07-V-K di sezione proporzionata al carico, posati in tubazione flessibile di pvc autoestinguente serie media: apparecchio del tipo componibile, serie media, fissato su supporto plastico in scatola da incasso con placca di finitura in resina o lega di alluminio escluse opere murarie: comando a singolo interruttore		
			2
	Totale	Cadauno	2.00
5	Impianto elettrico per punto presa di corrente		
	Impianto elettrico per punto presa di corrente, del tipo incassato, in unità abitativa tipo di 100 mq in pianta, misurato a partire dalla scatola di derivazione in dorsale, questa esclusa; con sistema di distribuzione in conduttori del tipo N07-V-K di sezione proporzionata al carico, cavo di protezione incluso, posati in tubazione		

	flessibile di pvc autoestinguente serie media: apparecchio del tipo componibile, serie media, fissato su supporto plastico in scatola da incasso con placca di finitura in resina o lega di alluminio. bipasso 2 x 10/16 A+T, singola		
			2
	Totale	Cadauno	2.00
6	Plafoniera tonda		
	Plafoniera tonda con corpo in termoplastico autoestinguente, diffusore in policarbonato stabilizzato ai raggi UV, IP 65, diametro esterno 28 cm per lampade fluorescenti compatte attacco G 24 fino a 26 W		
			4
	Totale	Cadauno	4.00

CORPO DI COLLEGAMENTO PADIGLIONI 4-5 (IMMOBILE 9)
OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTO MECCANICO

ART.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE	U.M.	QUANTITA'
	RIMOZIONI DI APPARECCHI SANITARI, TUBAZIONI E RUBINETTERIE		
	Rimozione di apparecchi sanitari		
1	PREZZIARIO RER		
	vaso igienico (W.C.)		
	5		5.00
	Totale	Cadauno	5.00
2	PREZZIARIO RER		
	lavabo singolo su mensola		
	9		9.00
	Totale	Cadauno	9.00
3	PREZZIARIO RER		
	scaldabagno elettrico		
	2		2.00
	Totale	Cadauno	2.00
	RIMOZIONI DI APPARECCHI SANITARI, TUBAZIONI E RUBINETTERIE		
	Rimozione di rubinetterie, saracinesche, apparecchi di intercettazione vari, compreso opere murarie		

4	PREZZIARIO RER		
	gruppo di rubinetti sino al diametro 3/4"		
	9		9.00
	Totale	Cadauno	9.00
	RIMOZIONI DI APPARECCHI SANITARI, TUBAZIONI E RUBINETTERIE		
	Rimozione di corpi scaldanti compreso ogni onere e magistero per chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, rimozione di mensole, trasporto a rifiuto e quanto altro occorre		
5	PREZZIARIO RER		
	radiatori in ghisa e/o in alluminio da 7 a 12 elementi, per radiatore		
	1		1.00
	Totale	Cadauno	1.00
6	PREZZIARIO RER		
	radiatori in ghisa e/o in alluminio da 13 a 20 elementi, per radiatore		
	2		2.00
	Totale	Cadauno	2.00
	RICOLLOCAMENTO APPARECCHI SANITARI		
	Ricollocamento in opera di apparecchi sanitari precedentemente rimossi, completi di accessori di fissaggio e sostegno, compreso ogni onere necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte		
7	PREZZIARIO RER		
	vaso - bidet - scaldabagno - lavabo		
	16		16.00
	Totale	Cadauno	16.00
8	PREZZIARIO RER		
	Ricollocamento in opera di radiatori precedentemente rimossi, completi di accessori e sostegni, compreso ogni onere necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte		
	3		3.00
	Totale	Cadauno	3.00
9	PREZZIARIO RER		
	Rete di scarico realizzata all'interno di un bagno standard, con tubazioni in polietilene alta densità conformi alla norma UNI EN 1519, con giunzioni saldate, passante a terra e/o a parete secondo il tragitto più breve sino a raggiungere i sanitari, con esclusione della colonna di scarico, del bocchettone di		

	raccordo, del sifoname e dell'assistenza muraria		
	3		3.00
	Totale	Cadauno	3.00
10	PREZZIARIO RER		
	Rete d'adduzione idrica per un bagno di dimensioni standard realizzata con tubazioni in polietilene reticolato con giunzioni saldate con polifusore, tubazione diametro 20 mm, raccordi finali con filettatura, con esclusione delle opere murarie, il montaggio dei sanitari e della rubinetteria, compresa la predisposizione per l'allaccio dello scaldabagno elettrico		
	3		3.00
	Totale	Cadauno	3.00
	Totale CORPO DI COLLEGAMENTO TRA PADILGIONI 4 e 5 - SERVIZI IGIENICI Euro		
	RIMOZIONI DI APPARECCHI SANITARI, TUBAZIONI E		
	Rimozione di tubazioni varie, comprese opere murarie di demolizione		
11	PREZZIARIO RER		
	tubazioni di scarico fino a 10 cm di diametro		
	14,30		14.30
	Totale	m	14.30
12	PREZZIARIO RER		
	Ricollocamento in opera di pluviali, calate, gronde precedentemente smontati di qualsiasi sviluppo e materiale, compresi il sollevamento dei materiali, il fissaggio alle murature, le saldature, il ferro di sostegno ed ancoraggio, le opere murarie necessarie e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte		
	14,30		14.30
	Totale	m	14.30
13	RIMOZIONE E RICOLLOCAMENTO IMPIANTO DI ASPIRAZIONE - POS. 6		
	Rimozione e ricollocamento impianto di aspirazione a servizio della cabina elettrica comprensiva di: - rimozione di torrino di aspirazione e staffa di supporto; - rimozione di condotto circolare, in acciaio per lo sviluppo esterno;		

	<ul style="list-style-type: none"> - recupero in area di cantiere; - foratura di pannello sandwich, di forma circolare, compresi rosoni su entrambi i lati del foro; - fascetta parapiovvia per condotto DN300, con guarnizioni di tenuta e silicone; - telaio di sostegno per torrino in carpenteria metallica con verniciatura antiruggine ed a smalto; - ricollocamento di torrino e condotto circolare precedentemente smontati. 		
	1		1.00
	Totale	A corpo	1.00
14	RIMOZIONE E REINSTALLAZIONE TERMINALE DI ESPULSIONE PER CAPP A - POS. 5		
	Rimozione e installazione terminale di espulsione per cappa, Pos. 5, compreso foratura del pannello sandwich, rosoni in acciaio inox, fascetta parapiovvia con guarnizione.		
	1		1.00
	Totale	Cadauno	1.00
15	STAFFA DI FISSAGGIO E CONTROVENTO		
	Fornitura e posa di staffa di fissaggio e controvento per tubo in acciaio verticale (Pos. 4), costituito da collare zincato fissato alla tubazione DN250, controventi realizzati con binario zincato a freddo, viti e bulloni di ancoraggio.		
	1		1.00
	Totale	Cadauno	1.00

- CORPO DI INGRESSO (IMMOBILE 10)

ID	Descrizione	u.m.	totale
1	Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, aeroporti, pavimenti industriali, solette, ecc.: profondità di taglio 150 ÷ 200 mm		
	Taglio per demolizione pavimento adiacente alla parete da rinforzare	m	40.00
2	Demolizione di strutture in calcestruzzo armato con ausilio di martello demolitore meccanico		
	Pavimentazione calcestruzzo adiacente alla parete	mc	12.00
2	Trasporto a discarica controllata di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica		
	Pavimentazione calcestruzzo adiacente alla parete	mc	12.00
3	Scavo a sezione obbligata, in terre di qualsiasi natura e compattezza, con esclusione di quelle rocciose e argillose, compresa l'estrazione a bordo scavo ed escluso dal prezzo l'allontanamento del materiale dal bordo dello scavo: per profondità fino a 2,00 mt.		
	Scavo fino a quota fondazioni	mc	51.00
4	Sabbiatura di pareti interne o esterne a faccia vista a mezzo di sabbiatura a pressione		
	Sabbiatura parete r preparazione alla posa fibre	mq	204.82

4	<p>Fornitura e applicazione di tessuto in fibra di carbonio per il rinforzo strutturale, mediante placcaggio o wrapping, di travi, solai, solette/impalcato, volte, capriate e pilastri in calcestruzzo armato/calcestruzzo armato precompresso, muratura, legno (flessione, pressoflessione, taglio e confinamento). Sono compresi: - l'applicazione della rasatura e dell'incollaggio con resina epossidica; - l'applicazione del tessuto in fibra di carbonio di tipo unidirezionale o bidirezionale; - la stesura di adesivo epossidico di saturazione; - la rimozione di eventuali parti eccedenti di resina; - l'eventuale spargimento quarzifero per l'aggrappo dell'intonaco finale. Potranno essere applicati uno o più strati sovrapposti in funzione di quanto prevede il progetto esecutivo. L'eventuale sovrapposizione in direzione longitudinale (quella della fibra) sarà di almeno 15-20 cm, in direzione trasversale di almeno 2 cm. Sono esclusi e da computarsi a parte: - l'eventuale demolizione di porzioni di intonaco e delle parti di calcestruzzo ammalorato ed il successivo rifacimento e/o ripristino; - la preparazione del supporto: <i>posa in opera con tecnica wet lay-up, tessuto bidirezionale con grammatura 400+/- 5 g/mq, modulo di elasticità 4400 MPa e spessore di progetto 0.22mm primo strato</i></p>		
	Placcaggio pareti dimensioni 7.70x6.65	mq	204.82
5	Fornitura e applicazione di tessuto in fibra di carbonio per il rinforzo strutturale - tessuto di tipo bidirezionale - strati successivi		
	Zone laterali	mq	115.50
6	<p>Fornitura e applicazione di connettori in fibra aramidica amiglioramento dell'ancoraggio di tessuti in fibra di carbonio su strutture in muratura secondo il seguente procedimento: - creazione di foro nella muratura di diametro 14-16 mm circa e lunghezza fino a 50 cm; - inserimento del connettore ed impregnazione con adesivo epossidico; - creazione dell'ancoraggio mediante impregnazione del fiocco con adesivo epossidico sullo strato di tessuto di rinforzo già posizionato; - applicazione di un ulteriore strato di rinforzo sopra il fiocco della lunghezza pari allo stesso più 10 cm:</p>		
	Connessioni a fondazione	cad	340.00
7	Rinterro di cavo eseguito a mano con materiale al bordo comprendente costipamento della terra e irrorazione di acqua		
		mc	51.00
8	<p>Intonaco civile formato da un primo strato di rinzafo, da un secondo strato tirato in piano con regolo e frattazzo con predisposte poste e guide, rifinito con sovrastante strato di colla della stessa malta passato al crivello fino, lisciata con frattazzo metallico alla pezza: con malta bastarda di calce grassa, sabbia e cemento</p>		
	Intonaco protettivo delle fibre	mq	226.10
9	Tinteggiatura con smalti murali, a due mani a coprire, esclusa la preparazione delle superfici con rasatura, stuccatura e imprimitura: con idrosmalto brillante		

	Finitura su intonaco	mq	226.10
	In corrispondenza ripristino lesioni	mq	60.00
		mq	286.10
10	Piattaforma aerea a compasso, nolo a caldo		
	5 giornate di utilizzo per ogni parete	ora	160.00
	per sigillatura lesioni si considerano 8 giorni	ora	64.00
		ora	224.00
11	Sigillatura di lesioni mediante iniezioni a pressione di resine per il consolidamento di strutture in calcestruzzo armato: - controllo non distruttivo della zona di calcestruzzo ancora integro; - spazzolatura meccanica delle superfici e pulizia accurata con aria compressa; -eventuale foratura ed inserimento degli iniettori in profondità dentro la lesione; - sigillatura dei fori dall'esterno con malta a stabilità volumetrica; - iniezione, con macchine a bassa pressione, di resina epossidica senza solventi, a bassa viscosità ed a rapido indurimento; - asportazione degli iniettori mediante mole a smeriglio; il tutto secondo le modalità indicate dalla D.L.		
		kg	40.00
12	Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC1, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C ≤ 0,60, gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e ferro di armatura: per opere di fondazione: classe di resistenza a compressione C25/30 (Rck 30 N/mm²)		
	Rifacimento pavimentazione	mc	12.00
13	Esecuzione di finitura antisdrucchiolo per pavimentazioni in calcestruzzo e resina mediante applicazione di un rivestimento poliuretanico bicomponente, resistente ai raggi UV, a solvente, con inerte a grana media; compreso ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, escluse la preparazione e la pulizia della superficie del supporto		
		mq	60.00
14	Demolizione di muratura di qualsiasi genere, anche voltata, di spessore fino ad una testa, eseguita a mano, compresa la cernita ed accantonamento del materiale di recupero da riutilizzare: in mattoni forati		
	demolizione spalla di chiusura telai metallici vetrate	mq	8.80

15	Trasporto a discarica controllata di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica		
	Pavimentazione calcestruzzo adiacente alla parete	mc	8.80
16	Canali di gronda, converse e scossaline montate in opera compreso pezzi speciali ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte con esclusione delle sole cicogne di sostegno per i canali di gronda: in acciaio zincato preverniciato da 8/10		
	Scossalina metallcia di chiusura dopo demolizione spalla telaio metallcio vetrata	m	35.20
17	Recinzione provvisoria modulare da cantiere in pannelli di altezza 2.000 mm e larghezza 3.500 mm, con tamponatura in rete elettrosaldata con maglie da 35 x 250 mm e tubolari laterali o perimetrali di diametro 40 mm, fissati a terra su basi in calcestruzzo delle dimensioni di 700 x 200 mm, altezza 120 mm, ed uniti tra loro con giunti zincati con collare, comprese aste di controventatura: allestimento i opera e successivo smontaggio e rimozione a fine lavori		
	All'interno del padiglione corrispondente	cad	40
18	Costo di utilizzo mensile		
	All'interno del padiglione corrispondente	cad	40
19	Fornitura e posa in opera di protezione contro il diffondersi di polveri realizzata tramite l'applicazione su ponteggi di facciata di telo di materiale plastico.		
	Protezione alla polvere	mq	468.00
20	Ponteggi con sistema a telaio realizzati in tubolari metallici, con altezze anche oltre i 20 m, prodotti da azienda in possesso di autorizzazione ministeriale ed eseguiti con l'impiego di tubi di diametro 48 mm e spessore pari a 2,9 mm, in acciaio zincato o verniciato, compresi progetto e relazione tecnica (quando necessari), pezzi peciali, doppio parapetto, protezioni usuali eseguite secondo le norme di sicurezza vigenti in materia, mantovane, ancoraggi ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a erfetta regola d'arte con esclusione dei piani di lavoro da contabilizzarsi a parte. Valutati a mq di proiezione prospettica di facciata: montaggio comprensivo di trasporto, approvvigionamento, scarico avvicinamento e tiro in alto dei materiali, per i primi 30 giorni		
	per ancoraggio teli	mq	57.60

21	noleggio per ogni mese o frazione di mese successivo (non inferiore a 25 giorni) alla funzionalità operativa, comprendente la manutenzione ordinaria e quanto altro occorrente per il mantenimento della sicurezza delle opere finite		
	per ancoraggio teli	mq	57.60
22	smontaggio a fine lavoro compreso calo in basso, accantonamento provvisorio, carico e trasporto di allontanamento dal cantiere		
	per ancoraggio teli	mq	57.60

ART. 4. VINCOLI E CONDIZIONI PARTICOLARI DELL'INTERVENTO

1. Il Complesso Fieristico si trova nella periferia della città, in via della Fiera n°11, che si collega con via Aldo Ferraresi e con la nuova circonvallazione che porta l'omonimo nome di via della Fiera collegata alla Tangenziale Ovest di Ferrara.

L'intero Complesso Fieristico si estende su un'area complessiva di circa 10 ettari, con parcheggi e piazzali recintati, pertanto l'area adiacente al fabbricato è pressoché libera e disponibile per l'accantieramento.

2. L'appaltatore nello svolgere la propria attività deve tenere conto con ESTREMA ATTENZIONE E SCRUPOLO che lo svolgimento dei lavori sarà fortemente condizionato dai seguenti aspetti:

- a) Durante lo svolgimento dei lavori all'interno di tutti o parte dei padiglioni espositivi fieristici si potranno svolgere eventi e manifestazioni per l'attività dell'Ente Fiera che potranno coinvolgere più date durante l'anno, con periodi più o meno prolungati ove l'Appaltatore dovrà sospendere le opere all'interno di uno, di più, o di tutti i padiglioni, comprese le aree esterne, per consentire il regolare svolgimento dell'evento fieristico del Complesso. L'Appaltatore dovrà perciò coordinare sempre la propria attività in cantiere con un preciso cronoprogramma approvato che dovrà presentare con largo anticipo alla Direzione Lavori per la sua approvazione. Prima della interruzione/sospensione dei lavori l'appaltatore dovrà provvedere a proprie spese alla completa pulizia dei locali, alla rimozione di tutti i materiali, le attrezzature presenti nei padiglioni ed alla messa in sicurezza di tutte le opere non ancora completate che lo rendano necessario e di tutte le opere, i materiali e le attrezzature posizionate nelle aree esterne di proprietà dell'Ente Fiera e concesse all'appaltatore. Durante le interruzioni/sospensioni l'Appaltatore dovrà provvedere a sua totale responsabilità alla custodia e protezione delle proprie cose senza poter richiedere alcun indennizzo, rimborso o altro onere al Committente per eventuali furti, danni, manomissioni ed altro della attrezzatura, materiali, mezzi, etcc... lasciati nelle aree di cantiere di proprietà dell'Ente Fiera.
- b) L'Appaltatore nello svolgere le opere deve tenere conto che l'appalto prevede interventi che sono soggetti anche a finanziamento da parte della Regione Emilia Romagna secondo la procedura della Ordinanza 57 del 2012 e ss.mm.ii. (SFINGE). Tale condizione costituisce vincolo specifico nello svolgimento delle opere con particolare attenzione ai seguenti aspetti:
 - a. L'Appaltatore NON potrà in alcun modo apporre modifiche, variazioni, "personalizzazioni" alle opere appaltate che rientrano nell'ambito del finanziamento della Regione anche se tali modifiche dovessero risultare NON sostanziali e di scarsa rilevanza, se non preventivamente autorizzate dalla Direzione Lavori per iscritto, tenendo conto che tali variazioni potrebbero essere condizione per la revoca del finanziamento da parte della Regione Emilia Romagna;
 - b. Qualora l'Appaltatore introducesse variazioni non sostanziali, piccole modifiche, adattamenti alle opere approvate dalla regione, anche se autorizzate dalla Direzione Lavori, dovrà farsi carico dell'aggiornamento conseguente di tutti gli

elaborati grafici specifici per le parti modificate ed eventuali ulteriori dettagli per la piena comprensione dell'opera realmente realizzata senza poter richiedere alcun compenso aggiuntivo.

- c. A prescindere dalle variazioni introdotte dall'Appaltatore durante lo svolgimento dei lavori, è onere ricompreso nell'offerta dell'Appaltatore la redazione di tutti gli elaborati "AS BUILT" completi di disegni, relazioni, report, certificati, ecc...., rappresentativi delle REALE opera finale posta in essere;
- d. L'Appaltatore per poter svolgere le opere relative al finanziamento della Regione DEVE avere regolare iscrizione nella "White List", regolarità del DURC, attestazione SOA per l'importo equivalente;
- e. L'Appaltatore prende atto che il pagamento delle lavorazioni svolte non verrà attivato dalla Stazione Appaltante ma direttamente dalla Regione Emilia Romagna con vincoli nella modalità di presentazione della rendicontazione secondo le impostazioni proprie della procedura di finanziamento;
- f. I tempi per il pagamento dei SAL che non potranno essere in numero superiore a 4 e con ultimo SAL non inferiore al 15% del valore dell'appalto, seguiranno date e modalità decise dalla Regione Emilia Romagna e non dalla stazione Appaltante e dalle leggi sugli appalti pubblici;
- g. Qualsiasi opera svolta nell'ambito di tale appalto, per la sua quantificazione economica, qualora necessario, potrà fare riferimento unicamente al Prezziario "Elenco Regionale dei Prezzi e delle opere Pubbliche della Regione Emilia Romagna" (art. 8 legge regionale 11/2010 ed art. 133 decreto legislativo 163/2006) nella sua edizione del 2015.

ART. 5. AMMONTARE DELL'APPALTO

1. L'importo dei lavori a base di gara, oggetto del presente appalto risulta definito come segue :

		<i>Importi in euro</i>
1	Importo dei lavori a corpo ed a misura	€ 4.258.915,15
2	Oneri per l'attuazione del piano di sicurezza dei lavori a misura (NON soggetti a ribasso)	€ 50.706,80
TOT	IMPORTO TOTALE DELL'APPALTO (1+2)	€ 4.309.621,95

2. L'importo contrattuale è costituito dalla somma degli importi determinati nella tabella di cui al comma 1, al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul solo importo di cui al punto 1, relativo all'esecuzione dei lavori a misura.

3. Non è soggetto al ribasso l'importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti e del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, indicato nella tabella di cui al comma 1, rigo 2, fatto

salvo quanto previsto dal Regolamento dei Piani Annuali Opere Pubbliche e Beni Culturali (Allegato E1 Ordinanza 73/2014, art. 8, commi 2 e 4).

4. Tutti gli importi sono soggetti a rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 22 . Gli importi indicati derivano dal finanziamento della Regione Emilia Romagna ai sensi dell'Ordinanza n.57/2012 e ss.mm.ii.

ART. 6. CATEGORIE DI LAVORZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, agli articoli 3, comma 1, lettera s), 43, commi 7 e 8 e 161, comma 16, del Regolamento generale e all'articolo 38 del presente Capitolato speciale, sono indicati nella seguente tabella:

n.	Cat.	Descrizione delle categorie di lavorazione omogenee	Importo Lavori	[%]
1	OG1	PREVALENTE EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI	€ 3.817.079,32	88.57
2	OS28	SCORPORABILI IMPIANTI TECNOLOGICI	€ 492.542,63	11.43
		TOTALE GENERALE APPALTO	€ 4.309.621,95	100

ART. 7. MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

1. Il contratto è stipulato interamente **"a misura"** ai sensi dell'articolo 53, comma 4, periodi secondo, quarto e quinto, del Codice dei contratti, e dell'articolo 43, comma 7, del Regolamento generale. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.

2. I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale, ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale, costituiscono l'«elenco dei prezzi unitari» da applicare alle singole quantità eseguite.

3. I prezzi contrattuali di cui al comma 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti.

4. rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3. I vincoli negoziali di natura economica, come determinati ai sensi del presente articolo, sono insensibili al contenuto dell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e restano invariati anche dopo il recepimento di quest'ultima da parte della Stazione appaltante.

4. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata.

CAPO II – DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

ART. 8. ADEMPIMENTI PRELIMINARI IN MATERIA DI SICUREZZA

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:

- a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
- b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
- c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
- d) i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC, ⁽ⁱ⁾ ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
- e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Ai sensi dell'articolo 29, comma 5, secondo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, fino alla scadenza prevista dal predetto articolo 29, comma 5, la valutazione dei rischi può essere autocertificata; ⁽ⁱⁱ⁾
- f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.

2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008, nonché:

- a) una dichiarazione di accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;
- b) il piano operativo di sicurezza di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo 45.

3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:

- a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
- b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
- c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di

ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;

d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 34, comma 1, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;

e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 34, commi 1, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;

f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 46, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.

5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

ART. 9. NORME DI SICUREZZA GENERALI E SICUREZZA NEL CANTIERE

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:

a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;

b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;

c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;

d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.

2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 41, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 43, 44, 45 o 46.

ART. 10. PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.

2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:

- a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 44.

3. Il periodo necessario alla conclusione degli adempimenti di cui al comma 2, lettera a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'articolo 14 e nelle more degli stessi adempimenti:

- a) qualora i lavori non possano utilmente iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'articolo 13, dandone atto nel verbale di consegna;
- b) qualora i lavori non possano utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli articoli 16 e 17.

ART. 11. MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:

- a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
- b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

3. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:

- a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo

giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;

b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.

4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

ART. 12. PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

2. Il piano operativo di sicurezza deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

3. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 41, comma 4.

4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

5. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43.

ART. 13. OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

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

2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.

3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

4. Il piano di sicurezza e di coordinamento / sostitutivo ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO III - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

OPERE EDILI

ART. 14. MATERIALI IN GENERE

Secondo quanto riportato al capitolo 11 delle NTC 2008, I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

A) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE, prevista dalla Direttiva 89/106/CEE "Prodotti da costruzione" (CPD), recepita in Italia dal DPR 21/04/1993, n.246, così come modificato dal DPR 10/12/1997, n. 499;

B) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle presenti norme. E' fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la Marcatura CE;

C) materiali e prodotti per uso strutturale innovativi o comunque non citati nel presente capitolo e non ricadenti in una delle tipologie A) o B). In tali casi il produttore potrà pervenire alla Marcatura CE in conformità a Benestare Tecnici Europei (ETA), ovvero, in alternativa, dovrà essere in possesso di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Ad eccezione di quelli in possesso di Marcatura CE, possono essere impiegati materiali o prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente a quello previsto nelle presenti norme. Tale equivalenza sarà accertata attraverso procedure all'uopo stabilite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, sentito lo stesso Consiglio Superiore. Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile. Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione. Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione (caso B) o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego (caso C) rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Le prove su materiali e prodotti devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi dell'art.18 della Direttiva n.89/106/CEE;

b) laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001;

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

Qualora si applichino specifiche tecniche europee armonizzate, ai fini della marcatura CE, le attività di certificazione, ispezione e prova dovranno essere eseguite dai soggetti previsti nel relativo sistema di attestazione della conformità. I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati nella presente norma devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione, effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto od ente di controllo che ne abbia titolo. Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN armonizzate, di cui alla Dir. 89/106/CEE ed al DPR 246/93, contenuto nella presente norma deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato. Il richiamo alle specifiche tecniche volontarie EN, UNI e ISO contenute nella presente norma deve intendersi riferito alla data di pubblicazione se indicata, ovvero, laddove non indicata, all'ultima versione aggiornata.

I materiali occorrenti per la realizzazione dei lavori saranno prodotti nella località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori (in seguito nominata D.L.) e degli organi di controllo preposti alla tutela del patrimonio artistico e monumentale, siano riconosciuti nella migliore qualità ed il più possibile compatibili con i materiali preesistenti in modo da non interferire negativamente con le proprietà fisiche, chimiche e meccaniche dei manufatti da risanare.

L'appaltatore sarà obbligato, in qualsiasi momento, ad eseguire o a fare compiere, presso gli stabilimenti di produzione o laboratori ed istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente capitolato e/o stabilite dalla D.L. sui materiali impiegati o da impiegarsi (sia che questi siano preconfezionati o formati nel corso dei lavori o preesistenti) ed, in genere, su tutte le forniture previste dall'appalto.

In particolare, sui manufatti di valore storico/artistico, se gli elaborati di progetto lo prevedono, sarà cura dell'appaltatore:

- determinare lo stato di conservazione dei manufatti da restaurare
- individuare l'insieme delle condizioni ambientali e climatiche cui è esposto il manufatto
- individuare le cause e i meccanismi di alterazione.

I materiali non accettati dalla D.L., in quanto a suo insindacabile giudizio non riconosciuti idonei, dovranno essere rimossi immediatamente dal cantiere, a cura ed a spese dell'appaltatore, e sostituiti con altri rispondenti ai requisiti richiesti. L'appaltatore resta comunque responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti. Infatti, questi ultimi, anche se ritenuti idonei dalla D.L., dovranno essere accettati dall'amministrazione in sede di collaudo finale.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

ART. 15. ACCIAIO E METALLI VARI

I prodotti saranno valutati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffrature, sbrecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto di fusione, laminazione, trafilature, fucinatura e simili.

Si dovrà tener conto delle prescrizioni riportate nelle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14.01.2008 e relativa Circolare esplicativa n.617 del 02.02.2009.

Acciaio – La norma di riferimento prescrive tre forme di controllo obbligatorie:

In stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;

Nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;

Di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

Dovranno essere rispettate le procedure di controllo, qualificazione, identificazione, tracciabilità riportate al paragrafo 11.3.1.1. della normativa vigente.

Acciaio da cemento armato normale - E' ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure riportate al paragrafo 11.3.1.2 delle NTC 2008. L'Acciaio per opere in c.a. tipo B 450 C dovrà essere fornito dal centro di trasformazione dotato di attestato di sistema di gestione della qualità, secondo la norma UNI EN ISO 9001:2008 rilasciato da organismo terzo indipendente (ICMQ di Milano) asseverato dal Servizio Tecnico centrale del Consiglio superiore dei LL.PP., nel rispetto di quanto prescritto dal D.M. 14/1/2008. L'acciaio per cemento armato B450C è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura utilizzate nei calcoli:

$$f_{y\text{ nom}} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t\text{ nom}} = 540 \text{ N/mm}^2$$

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\text{ nom}}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\text{ nom}}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_y/f_{ynom})_k$	$< 1,35$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12 \text{ mm}$	4 ϕ	
$12 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$	5 ϕ	
per $16 < \phi \leq 25 \text{ mm}$	8 ϕ	
per $25 < \phi \leq 40 \text{ mm}$	10 ϕ	

L'acciaio per opere in c.a. B450A è caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C e deve rispettare i seguenti parametri:

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y \text{ nom}}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t \text{ nom}}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$	10.0
$(f_y/f_{y \text{ nom}})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 2,5 \%$	10.0

Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
per $\phi \leq 10 \text{ mm}$	4ϕ	

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche di cui alle precedenti tabelle vale quanto indicato nella norma UNI EN ISO 15630-1: 2004.

Per acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche sono determinate su provette mantenute per 60 minuti a $100 \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente. In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si sostituisce f_y con $f(0,2)$. La prova di piegamento e raddrizzamento si esegue alla temperatura di $20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ piegando la provetta a 90° , mantenendola poi per 60 minuti a $100 \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20° . Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni. Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori;
- in centri di trasformazione, solo se provvisti dei requisiti di cui al § 11.3.1.7. delle NTC 2008.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti vale quanto indicato al § 11.3.1.4. delle NTC 2008. Per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato al § 11.3.1.5. Le barre sono caratterizzate dal diametro Φ della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a $7,85 \text{ kg/dm}^3$.

Gli acciai B450C, possono essere impiegati in barre di diametro Φ compreso tra 6 e 40 mm. Per gli acciai B450A, il diametro Φ delle barre deve essere compreso tra 5 e 10 mm.

L'uso di acciai forniti in rotoli è ammesso, senza limitazioni, per diametri fino a $\Phi \leq 16 \text{ mm}$ per B450C e fino a $\Phi \leq 10 \text{ mm}$ per B450A.

Reti e tralicci elettrosaldati - Gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare 330 mm. I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature. Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio B450C gli elementi base devono avere diametro Φ che rispetta la limitazione: $6 \text{ mm} \leq \Phi \leq 16$

mm. Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio B450A gli elementi base devono avere diametro Φ che rispetta la limitazione: $5 \text{ mm} \leq \Phi \leq 10 \text{ mm}$.

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci deve essere:

$$\Phi_{\min} / \Phi_{\max} \geq 0,6$$

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2:2004 pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm^2 . Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo, va controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti:

- a) da acciai provvisti di specifica qualificazione;
- b) da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

In ogni caso il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio, secondo le procedure di cui al punto 11.3.2.11.

Ogni pannello o traliccio deve essere inoltre dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso. La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo annegamento nel calcestruzzo.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore; in questo caso il Direttore dei Lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere deve verificare la presenza della predetta etichettatura.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

Acciaio per carpenteria metallica - Le strutture in acciaio dovranno rispondere alle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e a quelle di seguito riportate:

- D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996, "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Circ. M. LL.PP. 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C., "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche di cui al D.M. 9 gennaio 1996";
- D.M. 4 maggio 1990, "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali";

- Circ. M. LL.PP. 25 febbraio 1991, n. 34233, “Istruzione per l’applicazione delle norme tecniche di cui al D.M. 4 maggio 1990”.
- Norma tecnica C.N.R.-U.N.I. 10011-86, “Costruzioni in acciaio – Istruzioni per il calcolo, l’esecuzione, il collaudo e la manutenzione”

A) ELEMENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO

L’Appaltatore dovrà comunicare per iscritto al Direttore dei lavori, prima dell’approvvigionamento, la provenienza dei materiali, in modo da consentire i controlli, anche nell’officina di lavorazione, secondo quanto prescritto dal D.M. 14 gennaio 2008, dalle norme U.N.I. e da altre norme eventualmente interessanti i materiali di progetto. Il Direttore dei lavori si riserva il diritto di far eseguire un premontaggio in officina per quelle strutture o parti di esse che riterrà opportuno, procedendo all’accettazione provvisoria dei materiali entro 10 giorni dalla comunicazione dell’Appaltatore di ultimazione dei vari elementi. Prima del collaudo finale l’Appaltatore dovrà presentare una relazione dell’I.I.S. o del R.I.N.A. o altro Ente qualificato che accerti i controlli effettuati in corso d’opera sulle saldature e relative modalità e strumentazioni. Durante le varie fasi, dal carico al trasporto, scarico, deposito, sollevamento e montaggio, si dovrà avere la massima cura affinché non vengano superati i valori di sollecitazione, sia generali, sia locali, indotti dalle varie operazioni rispetto a quelli verificati nel progetto per ciascuna singola fase, ad evitare deformazioni che possano complicare le operazioni finali di messa in opera.

I fori che risultino disassati andranno alesati, e qualora il diametro del foro risulti superiore anche alla tolleranza di cui al D.M. 14 gennaio 2008, si avrà cura di impiegare un bullone di diametro superiore. Nei collegamenti in cui l’attrito contribuisce alla resistenza di calcolo dell’elemento strutturale si prescrive la sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell’unione. Nelle unioni bullonate l’Appaltatore effettuerà un controllo di serraggio sul 10% del numero dei bulloni alla presenza del Direttore dei lavori.

B) ACCIAI PER STRUTTURE IN CARPENTERIA

Per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

Acciaio S 275 (ex Fe 430) conforme a UNI EN 10025-2

Bulloneria ad alta resistenza conforme per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968 di classe 8.8 UNI EN ISO 898-1:2001 come recepito all’art.11.3.4.6.1 delle NTC2008 e riportato nelle tabelle 11.3.XII.a/b (riportate a seguire) della suddetta normativa tecnica per le costruzioni.

Tabella 11.3.XII.a

	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Tabella 11.3.XII.b

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yk} (N/mm ²)	240	300	480	649	900
f_u (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

E' consentito l'impiego di acciai e metalli diversi da quelli sopra riportati purché venga garantita all'opera, con adeguata documentazione teorica e sperimentale, un non minore livello di sicurezza dal punto di vista della resistenza statica, della resistenza a fatica e della durabilità.

Si comunica sin da ora che tutti gli elementi strutturali in acciaio da carpenteria vengono considerati come prefabbricati in officina ed assemblati in cantiere pertanto i controlli dovranno avvenire principalmente nel "Centro di trasformazione" (secondo quanto definito all'art.3.1.7 delle NTC del 2008 o nel "Centro di Prelavorazione di componenti strutturali" e/o nell' "Officina per la produzione di carpenterie metalliche".

I controlli e le certificazioni dei prodotti DEVONO essere effettuati a cura del Direttore Tecnico della officina, trascritti in appositi reports/certificati firmati e sottoscritti e consegnati con la fornitura del prodotti in cantiere.

I controlli dovranno almeno prevedere:

- a) Qualità degli acciai impiegati (snervamento, rottura, resistenza, allungamento, composizione chimica);
- b) Rispondenze geometriche degli elementi (spessori, tolleranze, tipologia lavorazioni);
- c) Caratteristiche geometriche e meccaniche delle saldature;
- d) Caratteristiche geometriche e meccaniche delle bullonature;
- e) Certificati di origine del prodotto base sottoscritti.

La responsabilità sulla rispondenza degli elementi forniti alle indicazioni di progetto è unicamente in capo al Direttore Tecnico di stabilimento.

ART. 16. ACQUA

Oltre ad essere dolce e limpida, dovrà, anche avere, un pH neutro ed una durezza non superiore al 2%. In ogni caso non dovrà presentare tracce di sali (in particolare solfati di magnesio o di calcio, cloruri, nitrati in concentrazione superiore allo 0,5%), di sostanze chimiche attive o di inquinanti organici o inorganici.

Tutte le acque naturali limpide (con la sola esclusione dell'acqua di mare) potranno essere usate per le lavorazioni. Le acque, invece, che provengono dagli scarichi industriali o civili, in quanto contengono sostanze (zuccheri, oli grassi, acidi, basi) capaci d'influenzare negativamente la durabilità dei lavori, dovranno essere vietate per qualsiasi tipo di utilizzo.

Per quanto riguarda le acque torbide, le sostanze in sospensione non dovranno superare il limite di 2 gr/lit.

Nel caso in cui si rendesse necessario, dovrà essere trattata per permettere un grado di purezza adatta all'intervento da eseguire, oppure additivata per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche con produzione di sostanze pericolose. L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008: 2003.

Acqua per lavori di pulitura - Oltre ad essere dolce e limpida ed avere, un pH neutro e la durezza non superiore al 2%, dovrà essere preventivamente trattata con appositi apparecchi deionizzatori dotati di filtri a base di resine scambiatrici di ioni aventi le specifiche richieste relativamente allo specifico utilizzo.

ART. 17. CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI

1. Al fine di ottenere le prestazioni richieste e riportate negli elaborati specifici, si dovranno seguire le indicazioni in merito alla composizione, ai processi di maturazione ed alle procedure

di posa in opera riportate nelle norme UNI ENV 13670-1:2001 ed alle Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Le proporzioni standard in volume per la formazione di 1mc di calcestruzzo sono le seguenti: 0.477mc di ghiaia, 0.23mc di sabbia, 0.10mc(300kg) di cemento e 0.18mc (180L) di acqua (rapporto a/c pari a 0.6) (UNI EN 2016-1:2006). In funzione delle prestazioni richieste dal progetto tali variazioni possono essere modificate, garantendo le caratteristiche prestazionali di progetto del calcestruzzo.

Il legante, la sabbia, l'acqua, l'ambiente di prova e gli apparecchi debbono essere ad una temperatura di $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$. 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 $\pm 0,5\%$. In base alle NTC 14.01.2008 cap.11.2, 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 in base a quanto indicato negli elaborati di progetto. 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.

2.L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

3.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.

4.Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nelle NTC del 41.01.2008 e nella norma UNI ENV 13670-1:2001.

5.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.

6.CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato si intende quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantierestesso. Gli impianti per la produzione con processo industrializzato del calcestruzzo devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e mantenere la qualità del prodotto, come disciplinato al cap.11.2.8 delle NTC del 14.01.2008. Gli impianti devono dotarsi di un sistema permanente di controllo interno della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto risponda ai requisiti previsti dalle presenti norme e che tale rispondenza sia costantemente mantenuta fino all'impiego.

Il sistema di controllo della produzione di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato in impianti di un fornitore, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, deve fare riferimento alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.

Tale sistema controllo deve essere certificato da organismi terzi indipendenti che operano in coerenza con la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006, autorizzati dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. sulla base dei criteri di cui al DM 9.5.2003 n. 156.

I documenti che accompagnano ogni fornitura di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato devono indicare gli estremi di tale certificazione .

Nel caso in cui l'impianto di produzione industrializzata appartenga al costruttore nell'ambito di uno specifico cantiere, il sistema di gestione della qualità del costruttore, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, certificato da un organismo accreditato, deve comprendere l'esistenza e l'applicazione di un sistema di controllo della produzione dell'impianto, conformemente alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.

Il Direttore dei Lavori, che è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al cap.11.2.5 delle NTC del 14.01.2008 e specificate nel seguito del presente documento, e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 mc di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. Il Direttore dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al cap. 11.2.3. delle NTC del 14.01.2008.

7. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEL CALCESTRUZZO DEI PRINCIPALI ELEMENTI STRUTTURALI

Il calcestruzzo deve essere definito in termini prestazionali, così come indicato al cap.11 delle NTC del 14.01.2008. Dovranno pertanto essere garantite le suddetti prestazioni:

- Resistenza a compressione: Si prescrive di rispettare la resistenza di progetto relativa alle diverse operazioni come indicato negli elaborati grafici di progetto relativi all'appalto.
- Durabilità: Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario o precompresso, esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare i provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo. A tal fine in fase di progetto la prescrizione, valutate opportunamente le condizioni ambientali del sito ove sorgerà la costruzione o quelle di impiego, deve fissare le caratteristiche del calcestruzzo da impiegare (composizione e resistenza meccanica), i valori del copriferro e le regole di maturazione. Ai fini della valutazione della durabilità, nella formulazione delle prescrizioni sul calcestruzzo, si potranno prescrivere anche prove per la verifica della resistenza alla penetrazione agli agenti aggressivi, ad esempio si può tener conto del grado di impermeabilità del calcestruzzo. A tal fine può essere determinato il valore della profondità di penetrazione dell'acqua in pressione in mm. Per la prova di

determinazione della profondità della penetrazione dell'acqua in pressione nel calcestruzzo indurito vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-8:2002. Al fine di ottenere la prestazione richiesta in funzione delle condizioni ambientali, nonché per la definizione della relativa classe, si potrà fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edita dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ovvero alle norme UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.

In particolare si prescrive una classe di esposizione XC2 per le opere in elevazione ed una classe di esposizione XC1 per le opere in elevazione.

- Consistenza del calcestruzzo: Si prescrive una classe di consistenza del calcestruzzo S4 secondo le norme UNI EN 206-2006 e UNI 11104:2004, verificata secondo quanto indicato nelle suddette norme mediante cono di Abrams.
- Rapporto acqua cemento: Il rapporto acqua cemento (litri di acqua rispetto chili di cemento) deve essere nell'ordine di 0.6.
- Diametro degli inerti: Gli inerti dovranno avere diametro variabile da 10 a 20mm, con un massimo di 20mm. Dovrà essere sottoposto ad approvazione della D.L. il mix granulometrico adottato.

8. Il calcestruzzo deve essere prodotto in regime di qualità al fine di garantire le caratteristiche prestazionali di cui sopra, definite in sede di progetto. Il controllo si articola in diverse fasi nel seguito specificate.

ART. 18. MALTA CEMENTIZIA PREMISCELATA POLIMEROMODIFICATA

1. Definizione del materiale

Malta cementizia espansiva, applicabile mediante colaggio per spessori centimetrici tra piastra e fondazione, conforme ai requisiti e limiti di accettazione delle malte espansive per ancoraggi indicati da:

UNI 8993 e UNI 8994 circa le classi di consistenza per i tipi superfluido, fluido e plastico;

UNI 8994 e UNI 8996, UNI 8147 per l'espansione sia in fase plastica che indurita;

UNI 8998, circa l'assenza di bleeding.

2. Caratteristiche Principali

- elevatissima fluidità e capacità di scorrimento: proprietà fondamentale per gli ancoraggi sottopiastra perché garantisce il riempimento di tutti gli spazi anche quelli più lontani con una grande facilità di applicazione;
- rispondenza ai requisiti previsti dalla normativa italiana in tema di malte espansive per ancoraggi: tale requisito risulta il presupposto di base affinché il materiale possa essere impiegato con successo per gli ancoraggi di precisione;
- elevate prestazioni meccaniche sia a breve che a lunga stagionatura: tali proprietà sono sinonimo di una lunga vita di esercizio dell'ancoraggio del macchinario;
- elevata adesione al calcestruzzo e all'acciaio, impermeabilità all'acqua, elevata resistenza ai fenomeni di fatica, ai cicli termici, alle elevate temperature ed elevata resistenza all'attacco degli oli lubrificanti: tutte fondamentali caratteristiche di durabilità del materiale

3. Prestazioni

Le prestazioni sotto riportate sono ottenute con una consistenza di 260 -270 mm secondo UNI EN 12395/1.

- Bleeding, UNI 8998 - Assente
- Caratteristiche espansive
in fase plastica, UNI 8996 > 0.3 %
contrastata UNI 8147 a 24 ore > 0.03 %
- Adesione al calcestruzzo, UNI EN 12615 (per taglio) > 6 MPa
- Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio, RILEM-CEB-FIP RC6-78 > 30 MPa
- Impermeabilità all'acqua misurata come resistenza alla penetrazione dell'acqua in pressione diretta, UNI EN 12390/8 profondità media penetrazione < 5 mm
- Resistenza agli oli lubrificanti, bagno di olio per 60 gg a 40 °C - Nessun degrado
- Modulo elastico, UNI EN 13412 28.000 (\pm 2.000) MPa)
- Resistenza a compressione, UNI EN 12190 - 1g>35MPa / 7gg>65MPa / 28gg>75MPa
- Resistenza a trazione per flessione, UNI EN 196/1 - 1g>6MPa / 7gg>8MPa / 28gg>9MPa

4.Stoccaggio

Conservare il prodotto in luogo asciutto e protetto a temperatura compresa tra +5°C e +35°C. Preparazione della fondazione e della macchina Prima di posizionare la macchina rimuovere dalla superficie della fondazione il calcestruzzo deteriorato e l'eventuale lattime di boiacca, e irruvidire la superficie. Eliminare l'olio, il grasso, i detriti e la polvere dalla fondazione, dai pozzetti di ancoraggio, dai bulloni e dalla piastra d'appoggio.

Controllare che sulla piastra siano stati fatti dei fori per lo sfogo dell'aria. Posizionare, allineare e mettere a livello la macchina. Dopo aver posizionato la macchina, saturare il calcestruzzo di fondazione con acqua per almeno 8 ore prima del getto della malta d'ancoraggio. Rimuovere l'acqua libera con getti d'aria o con spugne o con un sifone dai pozzetti di ancoraggio.

5.Casseratura

Le casseforme debbono avere sufficiente impermeabilità per evitare sottrazioni d'acqua della malta da ancoraggio, ed essere ancorate e contrastate per resistere alla pressione della malta quando questa sarà messa in opera e livellato. Dal lato dove si effettua il getto prevedere almeno 15 cm di battente e uno spazio libero di almeno 15 cm tra la sponda della cassaforma ed il basamento della macchina. Su tutti gli altri lati lasciare 5 cm di spazio tra cassaforma e basamento e 5-10 cm per il battente della malta. Nel caso di piastre molto estese, oltre che a prevedere valori più elevati (fino a 1,5 m) nel battente della malta, per favorire lo scorrimento della malta stessa può essere utile:

- a) spostare il battente in punti più avanzati rispetto a quello iniziale del getto;
- b) prevedere impasti più fluidi (circa il 5-10% di acqua in più) per lubrificare la fondazione in calcestruzzo, seguiti da impasti di fluidità normale. Sigillare le casseforme per impedire perdite di malta e caduta del battente.

6.Temperatura

La temperatura dell'ambiente deve essere compresa tra +5°C e +40°C. Qualora la temperatura, al momento dell'applicazione, sia compresa tra +5 e +10 °C lo sviluppo delle resistenze meccaniche risulterà più lento. Utilizzare acqua di impasto riscaldata (+30 ÷ +50°C) e di applicare la malta nelle ore centrali della giornata. Qualora la temperatura, al momento dell'applicazione, sia compresa tra +30 e +35°C, si consiglia di utilizzare acqua d'impasto a bassa temperatura (+5 ÷ +10°C) e di applicare la malta nelle ore meno calde della giornata.

7.Miscelazione

Miscelare per 3-4 minuti, in betoniera, o per piccole quantità, con frusta montata su trapano a bassa velocità, l'intero contenuto dei sacchi con 4,5 – 5 litri d'acqua per ogni sacco. Aggiungere poi eventualmente altra acqua.

8. Applicazione

Verificare osservando la superficie dell'acqua in un recipiente posto sulla piastra della macchina da ancorare, che le vibrazioni generate da eventuali macchine operanti nelle vicinanze non siano trasmesse alla fondazione della macchina che si sta ancorando. Qualora ciò si verifichi, è necessario arrestare queste macchine finché non sia terminata la presa ed iniziato l'indurimento (almeno 10-12 ore a 20°C). Eseguire il getto con continuità senza alcuna interruzione ed evitando di smuovere eccessivamente o di vibrare la malta sotto la piastra. La malta deve essere colata da un lato per favorire la fuoriuscita dell'aria. Evitare, in ogni modo, di colare la malta da due lati opposti. Assicurarsi che la malta abbia riempito completamente lo spazio tra la piastra e la fondazione, aiutandosi eventualmente con tondini flessibili fatti scorrere avanti e indietro sotto il basamento della macchina.

9. Stagionatura

Tutte le parti esposte all'aria debbono essere immediatamente protette dall'evaporazione e stagionate per almeno 24 ore mediante bagnatura e/o teli umidi. La mancata stagionatura potrebbe provocare, soprattutto in climi caldi ed asciutti, la formazione di cavillature o micro fessure superficiali nella parte di malta esposta all'aria, senza però pregiudicare l'ancoraggio. Rimuovere e sagomare, se necessario, le parti della malta esposte all'aria, dopo che la malta ha terminato la presa e ha iniziato l'indurimento (10-12 ore a 20°C).

ART. 19. MATERIALI COMPOSITI

1. Quando due o più materiali vengono mescolati assieme, il materiale composito risultante ha molto spesso proprietà fisiche che sono considerevolmente diverse dalle proprietà dei singoli costituenti. Molti prodotti tessili tecnici si presentano sotto forma di materiali compositi tessili, che consistono di due o più materiali di diversa natura, collegati tra di loro per adesione o coesione (mediante un terzo materiale).

Le loro forme di presentazione sono:

- compositi stratificati (superfici spalmate od accoppiate, laminati);
- compositi a matrice (es. nontessuti coesionati con un legante).

Si hanno poi le strutture composite: una struttura composita flessibile o rigida è formata da un substrato in tessuto di fibre impregnate e protette da una matrice polimerica flessibile o rigida.

I materiali utilizzati per produrre filamenti particolarmente resistenti alla trazione ed al cedimento plastico sono sia polimerici che inorganici. Fra i materiali tradizionali più comunemente impiegati vi sono le poliammidi, le poliestere, le fibre meta-aramidiche e le fibre di vetro, mentre tra i materiali ad alte prestazioni recentemente sviluppati vi sono le fibre para-aramidiche, le fibre di carbonio, le fibre ad alto modulo di polietilene.

Questi materiali si differenziano per le loro diverse caratteristiche elastiche e per le caratteristiche di resistenza ambientale ed al cedimento plastico.

I prodotti saranno valutati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di

queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Fibre in carbonio - Quelle commercialmente prodotte sono caratterizzate da una struttura chimica che varia da quella del carbonio allo stato amorfo e quella della grafite cristallina. In dipendenza da ciò, variano anche le caratteristiche fisico/meccaniche: il modulo elastico può spaziare tra valori di 35 GPa (circa la metà di quelli delle fibre in vetro o dell'alluminio) a quasi 700 GPa (più di tre volte il modulo elastico dell'acciaio).

Fibre di vetro - Per la loro resistenza in trazione ed allo strappo, l'alto modulo e stabilità dimensionale, le fibre di vetro sono utilizzate già da molti anni per la produzione di tessuti e materiali di rinforzo per compositi. Esse sono ottenute per filatura a caldo di vetri di composizione opportuna (generalmente degli allumino-boro silicati) in funzione del tipo di applicazione e dell'ambiente in cui dovrà operare. I tipi di vetro comunemente usati per fibre sono il tipo E ed il tipo S, con densità di circa 2,6 g/cm³, con moduli elastici di circa 80 e 90 GPa e resistenze a rottura di 3,5 e 4,5 GPa, rispettivamente. Per ottenere dei compositi di buone caratteristiche sotto sforzo, l'allungamento a rottura della fibra (3 e 6% per molti compositi) deve essere minore e la rigidità maggiore di quella della matrice. Il trasferimento degli sforzi dalla matrice alla fibra viene migliorato con l'ausilio di rivestimenti chimici. Questi agenti di accoppiamento possono migliorare di molto le caratteristiche meccaniche del risultante composito.

2. Per quanto riguarda il presente capitolato speciale d'appalto, con riferimento alla gara in oggetto, si prescrive il materiale composito CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymers) in accordo con il computo metrico, un metodo di posa del materiale composito con la tecnica *wet lay-up*, prescrivendo un tessuto bidirezionale avente grammatura 400 +/- 5g/mq, modulo di elasticità di 4400 MPa e spessore di progetto della fibra 0.22mm.

ART. 20. PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

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

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

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

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

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

b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione

saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori;

c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.). I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei lavori.

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

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

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

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

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

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

ART. 21. PRODOTTI PER COPERTURE

L'appaltatore sottoporrà i prodotti sottoelencati all'approvazione della direzione dei lavori ai fini della loro accettazione. La direzione dei lavori potrà procedere a controlli su campioni della fornitura o richiederne un attestato di conformità alle prescrizioni di seguito indicate.

Le tegole ed i coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali denominati secondo le dizioni commerciali usuali marsigliese, romana, ecc. dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto.

Le tegole ed i coppi devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballaggi, solitamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante il nome del fornitore.

Prodotti per impermeabilizzazioni

a) Manti prefabbricati (bitume/polimero) - Costituiti da bitume, mastici bitumosi e supporti vari in fibre di vetro, di amianto e di altri materiali sintetici (normali o rinforzati) saranno impiegati in teli aventi lo spessore (variabile in base al tipo di applicazione) prescritto dagli elaborati di progetto; essi dovranno possedere i requisiti richiesti dalle norme UNI 4137 (bitumi) e UNI 6825-71 (supporti e metodi di prova). Oltre al bitume, se prescritto, dovranno anche contenere resine sintetiche o elastomeri. I veli in fibre di vetro, anche se ricoperti da uno strato di bitume, dovranno possedere le caratteristiche prescritte dalle norme UNI 5302, 5958, 6262-67, 6484-85, 6536-40, 6718 e 6825. Le proprietà tecnico/morfologiche delle guaine dovranno corrispondere a quelle stabilite dalle norme UNI. La protezione della superficie esterna del manto, ove esso dovesse restare in vista, dovrà essere costituita da fogli di rame o di alluminio, scaglie d'ardesia, graniglia di marmo o di quarzo; questi materiali dovranno essere preparati in base a quanto prescritto dalle norme UNI 3838 (stabilità di forma a caldo, flessibilità, resistenza a trazione, impermeabilità all'acqua, contenuto di sostanze solubili di solfuro di carbonio).

Se il rivestimento di protezione sarà costituito da lamine metalliche dovrà avere uno spessore non inferiore a 8/100 mm, se, invece, sarà di alluminio o di rame il suo spessore non dovrà essere inferiore a 5/100 mm, se, infine, sarà in acciaio inossidabile esso non dovrà essere inferiore ai 18/10 mm.

b) Manti da formare in loco - Possono essere costituiti sia da bitumi in soluzione o emulsionati in acqua con polimeri e fibre minerali o bicomponenti. I monocomponenti potranno essere di tipo acrilico o poliuretano in soluzione, mentre i bicomponenti saranno, in genere, a base epossidica o poliuretanica. Qualunque base chimica abbia il prodotto che li costituirà, l'appaltatore dovrà fornire quest'ultimo in recipienti sigillati su cui dovranno essere specificate le modalità d'uso, la data di preparazione e quella di scadenza. Il prodotto, che dovrà avere un aspetto liquido e pastoso, dovrà percolare lentamente, essere di facile lavorabilità ed applicazione e, infine, dovrà essere conservato in locali asciutti.

Sostanze impregnanti

L'impregnazione dei materiali che costituiscono l'involucro esterno degli edifici, è una lavorazione tesa a prevenire il degrado operato da un'azione fisica, che agisce mediante un continuo bombardamento di microparticelle presenti nell'atmosfera e spinte dai venti.

L'impregnante, in questo caso, dovrà evitare una rapida disgregazione delle superfici; un'azione chimica, che agisce mediante un contatto, occasionale o continuato, con sostanze attive quali piogge acide ed inquinanti atmosferici. In questo caso l'impregnante dovrà fornire alle superfici un'adeguata inerzia chimica.

La scelta della sostanza impregnante dipenderà dalla natura e dalla consistenza delle superfici che potranno presentarsi rivestite con intonaci e coloriture realizzati nel corso dei lavori di restauro; rivestite con intonaci e coloriture preesistenti al restauro; prive di rivestimento con pietra a vista compatta e tenace; prive di rivestimento con pietra a vista tenera e porosa.

Essendo, quindi, varia sia la natura dei materiali che formano le superfici esterne che il tipo di agenti che innescano il degrado, le sostanze impregnanti dovranno svolgere le seguenti funzioni:

- difesa dall'attacco chimico che si effettuerà mediante la idrofobizzazione dei supporti in modo da renderli adatti a limitare l'assorbimento delle acque meteoriche;
- difesa dall'attacco fisico che si otterrà mediante il consolidamento dei supporti al fine di accrescere o fornire quelle capacità meccaniche di resistenza al degrado che non hanno mai posseduto o che, col trascorrere del tempo, si sono indebolite. La scelta delle sostanze impregnanti sarà effettuata in funzione delle risultanze emerse a seguito delle diagnosi e delle indagini preliminari.

In particolare, le caratteristiche richieste in base al loro impiego, saranno le seguenti:

- elevata capacità di penetrazione
- buona inerzia chimica nei confronti dei più diffusi agenti inquinanti
- comprovata inerzia cromatica
- soddisfacente compatibilità fisico/chimica con il materiale da impregnare
- totale reversibilità della reazione d'indurimento.

I prodotti saranno valutati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

ART. 22. SIGILLANTI

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

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

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

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e UNI 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

I sigillanti sono costituiti da nastri o fili non vulcanizzati oppure da prodotti liquidi o pastosi con uno o più componenti; avranno diverse caratteristiche di elasticità, di resistenza all'acqua, agli sbalzi di temperatura ed alle sollecitazioni meccaniche.

Sigillanti poliuretanici

Costituiti da vari elementi base, potranno essere monocomponenti o bicomponenti.

Caratteristiche: resistenza alla abrasione, agli olii, al fuoco, buona flessibilità ed elasticità.

Sigillanti siliconici

Costituiti da componenti a base di polimeri siliconici.

Caratteristiche: facilità di applicazione a varie temperature ($-40^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$), resistenza alla luce solare, all'ossidazione, agli agenti atmosferici.

Sigillanti polisolfurici

Costituiti da uno o due componenti a base di polimeri polisolfurici.

Caratteristiche: resistenza ai solventi, ai carburanti, alle atmosfere aggressive ed ai raggi ultravioletti.

ART. 23. VETRI E CRISTALLI

I vetri e cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle.

OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTI ELETTRICI

ART. 24. PREMESSA IMPIANTI ELETTRICI

Nella presente sono descritte le opere afferenti gli impianti elettrici necessarie per consentire la realizzazione dell'intervento strutturale di miglioramento sismico del Complesso Ferrara Fiere Congressi e le successive opere di ripristino funzionale degli impianti.

Nel presente documento, per ogni singola scheda, oltre alla descrizione della lavorazione, è riportata la destinazione nell'ambito dell'intervento, i riferimenti al documento Computo Metrico con il richiamo ai codici di tale documento.

Sono inoltre riportate le modalità di esecuzione, le norme di misurazione, le caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti, le specifiche di prestazione ed i controlli, quando opportuni o necessari, le eventuali disposizioni particolari.

In particolare, per le norme di misurazione si fa presente che le stesse sono riportate per completezza di informazioni e per la valutazione da farsi in caso di eventuali varianti progettuali, in più o in meno.

ART. 25. NORME TECNICHE INTEGRATIVE AL CONTRATTO ED AL CAPITOLATO SPECIALE

Per tutti i riferimenti di carattere amministrativo e generale, oltre alla normativa vigente, vale quanto precisato nel Capitolato Speciale, Parte Prima e Parte Seconda.

In caso vi fosse contrasto con quanto sotto esposto si farà riferimento a quanto più favorevole alla Committenza, secondo l'insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere dell'edificio affidate ad altre ditte.

L'impresa dovrà verificare la fattibilità in riferimento alle strutture murarie e dovrà realizzare gli impianti in modo da garantire durante il funzionamento le condizioni richieste dal Capitolato, dalla Relazione Tecnica e da ogni normativa vigente.

La Ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio ed a terzi.

ART. 25.1 ORDINE DEI LAVORI

La Ditta assuntrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale.

La Direzione Lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori senza che per questo la Ditta possa chiedere compensi od indennità di sorta.

ART. 25.2 BUONE REGOLE DELL'ARTE

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori. Ad esempio tutte le cassette di derivazione dovranno avere i lati verticali a piombo, essere allineate (alla stessa distanza da soffitto o pavimento) ed essere installate in posizioni facilmente accessibili.

All'interno delle cassette ed alle estremità dovrà essere lasciata una certa "ricchezza" dei cavi in

modo tale da consentire la variazione dei collegamenti; e così via.
Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo dell'Appalto.

ART. 25.3 CORRISPONDENZA PROGETTO ESECUZIONE

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità al progetto.

La Ditta, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda l'installazione di macchine e apparecchiature o per dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L. e/o S.A.

Qualora la Ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della D.L./S.A. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.

ART. 25.4 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali degli impianti debbono essere della migliore qualità, nuovi di fabbrica, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati.

L'amministrazione si riserva di prelevare sui materiali che sono approvvigionati in cantiere, campioni da sottoporre, a spese della Ditta, a prove e controlli da eseguirsi in laboratori di prova ufficiali, nel numero che l'Amministrazione stessa riterrà necessario per accertare se le caratteristiche dei materiali rispondano a quelle prescritte.

L'esecuzione delle prove dovrà rispettare la norma UNI di riferimento per ciascuna delle prove richieste.

La Ditta s'impegna ad allontanare immediatamente dal cantiere i materiali (anche se già posti in opera) che a seguito degli accertamenti suddetti, siano riscontrati non conformi alle prescrizioni.

Le indicazioni date sono solo da intendersi quale traccia necessaria per la fase progettuale; l'Impresa può pertanto chiedere la sostituzione di apparecchiature previste con altre caratteristiche analoghe o superiori, ferma restando l'insindacabile facoltà della Direzione Lavori di accettarle o meno.

Qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo insindacabile motivo e giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice, a sua cura e spese, deve sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

ART. 25.5 OBBLIGHI ED ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

Si intendono a carico dell'Appaltatore, e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari per dare gli impianti ultimati e funzionanti:

a) documentazione tecnica

- stesura disegni di montaggio delle varie apparecchiature, particolari costruttivi e disegni quotati delle centrali comprendenti piante e sezioni in scala adeguata;
- disegni e prescrizioni sulle opere murarie relative agli impianti;
- l'addestramento del personale designato dalla S.A. per la conduzione degli impianti;
- presentazione di certificazioni ed omologazioni necessari durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente;

- tutti gli Elaborati Tecnici richiesti dalla legge 10 del 9/1/91 e successivi decreti, relativi all'impianto; al termine dei lavori la Ditta dovrà fornire il libretto di centrale debitamente compilato; sono comprese anche le spese per gli eventuali professionisti che firmeranno detti documenti;
- tutti gli elaborati tecnici, comprendenti disegni, relazioni e quanto altro occorra per l'ottenimento dei permessi dei vari Enti (ISPESL, ecc.) ed associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere.

Sono inoltre comprese le spese da sostenere per l'esame dei progetti da parte dei predetti Enti e le spese per gli eventuali professionisti che firmeranno detti documenti.

- presentazione della documentazione e delle specifiche tecniche delle varie apparecchiature prima della installazione delle stesse;
- rilasciare una "dichiarazione di conformità", in ottemperanza alla legge 37/08, attestante che tutti i materiali ed apparecchiature installate sono conformi alle vigenti normative tecniche e di sicurezza;
- rilasciare un documento che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione; detto documento dovrà elencare: il tipo di dispositivo, la marca, il n° di omologazione e il termine di validità;
- graficizzazione di tutte le eventuali varianti che venissero decise durante il corso dei lavori; tali disegni dovranno essere redatti al momento della decisione di variante;
- verifica delle forometrie predisposte negli elementi strutturali per il passaggio degli impianti;

b) Installazione impianti

- Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori franchi di ogni spesa d'imballaggio, trasporto, imposte ecc.;
- eventuale sollevamento in alto e montaggio dei materiali compresi quelli forniti direttamente alla Committente a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali;
- smontaggio eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto definitivo;
- smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso;
- protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;
- le pulizie di tutte le opere murarie, strutturali, di impianti interessate in varia forma dalla esecuzione delle verniciature di competenza dell'Installatore e dall'esecuzione degli isolamenti termici, anticondensa, ecc.;
- le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni del Capitolato;
- le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato Tecnico o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione;

- montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione;
- custodia ed eventuale immagazzinamento dei materiali;
- il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali ed apparecchiature eventualmente presentati in corso di gara o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori;
- lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui;
- tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature nelle centrali o negli altri luoghi previsti dal progetto;
- la fornitura e la manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quanto altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza;
- approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee, utenze, consumi, smobilizzi, ecc.;
- coordinamento delle eventuali attrezzature di cantiere (gru, montacarichi, ecc.) con quelle che già operano nel cantiere in oggetto, restando la Committente sollevata da ogni responsabilità od onere derivante da eventuale mancato o non completo coordinamento;

c) Tarature, prove e collaudi;

- operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto;
- la messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- collaudi che la D.L. ordina di far eseguire;
- esecuzione di tutte le prove e collaudi previsti dal presente Capitolato. La Ditta dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana di anticipo, quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento;
- spese per i collaudi provvisori e definitivi;
- spese per i collaudatori qualora i collaudi si dovessero ripetere per esito negativo;
- effettuare i collaudi delle tubazioni di adduzione del gas e rilasciare certificato di collaudo di avvenuta prova a tenuta nonché di rispondenza dell'impianto alle normative vigenti;

d) altri oneri a carico dell'appaltatore

- L'Appaltatore dovrà curare il coordinamento fra forniture appartenenti a categorie differenti (per es. infissi e sistemi di automazione, controsoffitti e bocchette, ecc.) in modo che i materiali, i sistemi di installazione e di collegamento corrispondano ai naturali principi estetici senza compromettere la certificabilità delle apparecchiature e dei sistemi coinvolti.
- L'Appaltatore dovrà coordinare la realizzazione delle forometrie, da realizzarsi negli elementi strutturali, con gli elementi impiantistici che le dovranno attraversare, con particolare riferimento a quelle (di minore dimensione e non indicate negli elaborati strutturali) da realizzarsi sui solai di piano e sulle pareti in c.a., predisponendo, all'atto dei getti, idonee

opere morte o successivamente ai getti tramite strumenti di perforazione, in corrispondenza con i punti di attraversamento dei condotti impiantistici.

- L'Appaltatore, in tutti i punti di attraversamento impiantistico delle pareti, dotate di caratteristiche di resistenza al fuoco, provvederà al ripristino delle caratteristiche REI mediante la posa di materiali dotati delle necessarie caratteristiche. La caratteristica di resistenza al fuoco dovrà essere garantita anche in corrispondenza delle asolature formate sulle pareti in cartongesso, dotate di caratteristica REI, conseguenti alla posa delle scatole e di ogni terminale impiantistico, tramite il rinzafo delle suddette scatole o terminali con materiali dotati di idonea caratteristica REI certificabile. L'esatta posizione e tipologia delle compartimentazioni è indicata negli elaborati architettonici.

e) varie;

- le spese di trasporto, viaggi, vitto ed alloggio per il personale addetto ai lavori;
- tutte le spese relative alle imposte, tasse, diritti e contributi di qualunque genere inerenti o conseguenti alla fornitura ed alla installazione degli impianti con esclusione dell'IVA che resta a carico della Committente;

ART. 25.6 DISEGNI DI MONTAGGIO

La Ditta installatrice dovrà presentare, prima dell'inizio di ogni lavorazione, tutti i disegni di montaggio, ed i particolari costruttivi: piante e sezioni delle centrali tecnologiche, particolari di montaggio singole apparecchiature, particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc., opere murarie come cunicoli, basamenti, reti di scarico a pavimento. Il tutto in adeguata scala da concordare con la D.L.

La Ditta dovrà presentare anche i disegni dei vari cunicoli, cavedi con riportati gli ingombri delle tubazioni, canali, ecc. e delle apparecchiature elettriche; a tale scopo dovrà coordinarsi con l'impresa degli impianti elettrici in modo da presentare elaborati completi e che non diano adito a contestazioni di nessun genere durante il corso dei lavori.

I disegni, come pure i tabulati, dovranno riportare il tipo e le caratteristiche delle apparecchiature che verranno installate.

La D.L. si riserva il diritto di chiedere i disegni costruttivi che riterrà opportuno.

Tutti gli elaborati relativi al progetto dovranno essere approvati dalla Committente e dalla D.L.

Si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza minimamente né la Committente né la D.L., sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta comunque a carico dell'Impresa.

I disegni di cui sopra dovranno essere in triplice copia.

Tali disegni inoltre dovranno essere continuamente aggiornati con le eventuali varianti.

Resta comunque inteso che i lavori potranno iniziare solo dopo la consegna alla Committente di quanto sopra.

Si riterrà la Ditta impiantistica responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra.

Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

ART. 25.7 DOCUMENTAZIONE FINALE

Subito dopo l'ultimazione dei lavori, oltre a quanto indicato nello schema di contratto, la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

- 1) consegnare alla S.A. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui agli art. precedenti.
- 2) Consegnare alla S.A. tutti i nulla osta degli enti preposti (ISPESL, etc.), il cui ottenimento a carico della Ditta stessa, come detto all'art. precedente.
- 3) Redarre i disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, ecc., il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi.
- 4) Fornire alla Committente in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

ART. 25.8 MODI DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte.

L'impresa dovrà verificare la fattibilità in riferimento alle strutture murarie e dovrà realizzare gli impianti in modo da garantire durante il funzionamento le condizioni richieste dal Capitolato, dalla Relazione Tecnica e da ogni normativa vigente.

La Ditta assuntrice da parte sua, durante l'esecuzione degli impianti non può introdurre variazioni al progetto senza averne ricevuta l'autorizzazione della Direzione Lavori, ogni contravvenzione a questa disposizione è a completo rischio e pericolo della Ditta stessa che deve rimuovere e demolire le opere eseguite qualora la Direzione Lavori a suo giudizio insindacabile, non creda di accettare; ed in caso di accettazione, la Ditta, senza alcun aumento, è obbligata all'esecuzione delle eventuali opere accessorie complementari che le siano richieste perché i lavori eseguiti corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

La Ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio ed a terzi.

ART. 26. QUADRI BASSA TENSIONE

ART. 26.1 APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE DI COMANDO, CONTROLLO E PROTEZIONE

ART. 26.1.1 INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO DI TIPO SCATOLATO 1000 V - IN FINO A 3200 A

L'interruttore potrà essere installato sia sui Power Center che sui quadri elettrici secondari.

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e modalità di esecuzione

Gli interruttori scatolati avranno una tensione nominale di impiego (U_e) di 690 V CA (50/60 Hz) e una

tensione nominale di isolamento (U_i) di 750 V CA (50/60 Hz).

Gli interruttori scatolati saranno adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.1 § 7.27.

Gli interruttori scatolati saranno spediti in imballaggi riciclabili conformi alle direttive europee; il costruttore metterà in opera procedure di fabbricazione non inquinanti: assenza di cloro/fluorocarburo o idrocarburo clorato, inchiostro per la marchiatura.

Gli interruttori scatolati saranno disponibili in versione tripolare e tetrapolare in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su telaio; nel caso di esecuzione estraibile o sezionabile su telaio, saranno dotati di un dispositivo di presgancio che impedisce l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.

Gli interruttori scatolati potranno essere montati in posizione verticale, orizzontale o coricata senza riduzione delle prestazioni. Essi potranno essere alimentati sia da monte che da valle senza riduzione delle prestazioni.

Gli interruttori scatolati garantiranno un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale e i circuiti interni di potenza.

Gli interruttori scatolati di taglia fino a 630 A avranno un potere di interruzione nominale di servizio $I_{cs} = 100\%$ del potere di interruzione nominale estremo I_{cu} secondo le Norme IEC 947.2.

Costruzione e funzionamento

Allo scopo di garantire la massima sicurezza, i contatti di potenza saranno isolati, dalle altre funzioni come il meccanismo di comando, la scatola isolante, lo sganciatore e gli ausiliari elettrici, mediante un involucro in materiale termoindurente.

Il meccanismo di comando degli interruttori scatolati sarà del tipo a chiusura e apertura rapida con sgancio libero della leva di manovra. Tutti i poli dovranno manovrare simultaneamente in caso di chiusura, apertura e sgancio.

Gli interruttori scatolati saranno azionati da una leva di manovra indicante chiaramente le tre posizioni ON (I), OFF (O), e TRIPPED (sganciato).

Per assicurare il sezionamento visualizzato secondo la norma IEC 947.2 § 7-27:

- il meccanismo sarà concepito in modo che la leva di manovra indichi la posizione 'O' solo se i contatti di potenza sono effettivamente separati;
- il sezionamento sarà ulteriormente garantito da una doppia interruzione dei contatti di potenza.

Gli interruttori scatolati saranno equipaggiati di un pulsante di test "push to trip" sul fronte, per la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli.

L'aggiunta del telecomando o della manovra rotativa non dovrà impedire la visualizzazione e l'accesso alle regolazioni.

Gli interruttori scatolati differenziali potranno essere realizzati con l'aggiunta di un Dispositivo Differenziale a corrente Residua (DDR) direttamente sulla scatola di base senza il complemento di sganciatori ausiliari.

Questo interruttore differenziale sarà:

- conforme alla norma IEC 947.2, appendice B;
- immune agli sganci intempestivi secondo le raccomandazioni IEC 255 e IEC 801.2/3/4/5;
- adatto al funzionamento fino a -25°C secondo VDE0664.

Gli interruttori scatolati differenziali saranno di classe A secondo IEC 755; l'alimentazione sarà trifase, a tensione propria con un campo di tensioni da 200 a 525 V CA. Dovranno essere in grado di poter sganciare l'interruttore anche in caso di abbassamento della tensione di alimentazione fino a 80 V CA.

Gli interruttori scatolati potranno essere equipaggiati di blocchi di misura differenziali che permettono la segnalazione di un eventuale abbassamento dell'isolamento, senza intervenire sul meccanismo di sgancio dell'interruttore.

Funzione di protezione raccomandazioni generali

Gli interruttori scatolati saranno equipaggiati di sganciatori intercambiabili. Da 100 a 250 A sarà possibile scegliere tra una protezione magnetotermica o elettronica. Per le taglie superiori a 250 A lo sganciatore sarà solo elettronico. Lo sganciatore sarà integrato nel volume dell'apparecchio.

Gli sganciatori elettronici saranno conformi all'allegato F della norma IEC 947.2 (rilevamento del valore efficace della corrente, compatibilità elettromagnetica).

Tutti i componenti elettronici potranno resistere, senza danneggiarsi, fino alla temperatura di 125°C.

Gli sganciatori magnetotermici ed elettronici saranno regolabili; l'accesso alle regolazioni sarà piombabile.

La regolazione delle protezioni sarà fatta simultaneamente su tutte le fasi.

sganciatore magnetotermico (fino a 250 A)

caratteristiche:

- termico regolabile da 80 a 100% della corrente nominale dello sganciatore;
- magnetico regolabile da 5 a 10 volte la corrente nominale (per $I_n \geq 200A$);
- la protezione del neutro potrà essere effettuata sia con un valore uguale sia alla metà della protezione di fase (per $I_n \geq 80 A$).

sganciatori elettronici

caratteristiche:

- protezione lungo ritardo (LR):
 - I_r regolabile con 8 gradini da 63 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico, per le taglie fino a 250 A;
 - I_r regolabile con 32 gradini da 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico, per le taglie superiori a 250 A.
- protezione corto ritardo (CR):
 - I_m regolabile da 1,5 a 10 volte la corrente di regolazione termica (I_r);
- temporizzazione fissa a 40 ms;
- protezione istantanea (IST):
- soglia fissa tra 12 e 19 I_n .

-protezione tetrapolare:

- gli apparecchi tetrapolari consentiranno la scelta del tipo di protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro metà - neutro uguale alla fase.

funzioni di controllo

Le seguenti funzioni di controllo saranno integrate in standard sullo sganciatore elettronico:

-LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di I_r con LED acceso fisso e 105% di I_r con LED lampeggiante;

-presa di test per consentire la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

sganciatore elettronico universale (400 e 630 A)

caratteristiche:

-protezione lungo ritardo (LR):

- I_r regolabile con 32 gradini dal 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico;

- temporizzazione regolabile a 5 gradini: 15 - 30 - 60 - 120 - 240 s.

-protezione corto ritardo (CR):

- I_m regolabile da 1,5 a 10 volte la corrente di regolazione termica (I_r);

- temporizzazione regolabile a 3 gradini con funzione I_2t ON o OFF;

- protezione istantanea (IST):

- regolabile da 1,5 a 11 I_n ;

Gli apparecchi tetrapolari consentiranno la scelta del tipo di protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni:

- neutro non protetto - neutro metà - neutro uguale alla fase.

Lo sganciatore elettronico ottimizzerà la protezione dei cavi e dell'impianto, memorizzando la variazione di temperatura subita dalle condutture in caso di sovraccarichi ripetuti.

funzione di controllo

Le seguenti funzioni di controllo saranno integrate in standard sullo sganciatore elettronico:

- LED di segnalazione del carico a 4 soglie: 60 - 75 - 90% di I_r con LED acceso fisso e 105% di I_r con

LED lampeggiante;

- presa di test per consentire la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

durata

Gli interruttori scatolati avranno una durata elettrica almeno uguale a 3 volte il minimo richiesto dalle Norme IEC 947.2.

Ausiliari e accessori

Gli interruttori scatolati potranno essere equipaggiati di telecomando; un commutatore "locale/distanza" sul fronte del telecomando, predisporrà l'interruttore per la manovra manuale o a distanza, con rinvio a distanza dell'indicatore della posizione.

Il tempo di chiusura sarà inferiore a 80 ms.

In caso di sgancio su guasto elettrico (sovraccarico, corto circuito, isolamento), sarà inibito il comando a distanza; sarà consentito nel caso di apertura con sganciatore voltmetrico.

Il meccanismo di riarmo sarà ad accumulo di energia.

L'aggiunta di un telecomando o di una manovra rotativa conserverà integralmente le caratteristiche della manovra diretta:

- il telecomando permetterà solo 3 posizioni stabili: ON (I), OFF (O), e TRIPPED (sganciato);

- il sezionamento visualizzato, con una chiara indicazione sul fronte delle posizioni (I) e (O).

Gli interruttori scatolati saranno concepiti per permettere il montaggio, in assoluta sicurezza, di ausiliari ed accessori come sganciatori voltmetrici e contatti ausiliari, anche con apparecchio già installato:

- saranno isolati dai circuiti di potenza;
- tutti gli ausiliari ed accessori elettrici saranno dotati di morsettiera integrata e montabili senza viti;
- l'identificazione e l'ubicazione degli ausiliari elettrici sarà indicata in modo indelebile con una incisione sulla scatola di base dell'interruttore e sugli ausiliari stessi;
- l'aggiunta di detti ausiliari non aumenterà il volume dell'interruttore.

Opzioni

Tutte le opzioni potranno essere montate sullo sganciatore elettronico senza aumento del volume dell'interruttore:

- protezione di terra;
- sorveglianza e controllo del carico a 2 soglie con basculamento dei contatti al superamento delle soglie;
- indicazioni sul fronte a mezzo LED, delle cause di sgancio (lungo ritardo, corto ritardo, istantaneo, guasto a terra);
- trasmissione di dati a mezzo BUS: in particolare tutte le regolazioni dello sganciatore elettronico, le misure delle correnti di fase, le cause di sgancio, lo stato dell'interruttore aperto, chiuso, sganciato.

Gli interruttori scatolati serie saranno forniti nelle taglie di corrente normalizzate 630A – 800A – 1000A – 1250A – 1600A – 2000A – 2500A – 3200A.

Essi sono di categoria B (tranne la versione limitatore) con potere d'interruzione di servizio (Ics) almeno pari al 50% del potere di interruzione estremo (Icu) e corrente di breve durata ammissibile nominale (Icw) di almeno 25kA (tranne la versione limitatore).

Tutti gli interruttori avranno una tensione nominale di impiego (Ue) di 690V CA (50/60Hz), una tensione nominale di isolamento (Ui) di 750 V CA (50/60 Hz) ed una tensione di tenuta all'impulso (Uimp) di 8kV.

Tutti gli apparecchi dovranno offrire la funzione di sezionamento secondo la Norma CEI EN 60947-2.

Versioni

Gli interruttori scatolati saranno disponibili nelle versioni:

- fino a 1600A: tripolare o tetrapolare, in esecuzione fissa o estraibile su telaio, con attacchi anteriori o posteriori.
- fino a 3200A: tripolare o quadripolare, in esecuzione fissa attacchi anteriori.

Gli interruttori scatolati da 630A a 1600A avranno la stessa dimensione per tutti i calibri mentre gli scatolati da 2000A a 3200A hanno un'ulteriore dimensione comune.

I collegamenti di potenza saranno facilitati dal fatto che:

- Tutta la gamma dovrà avere solo due differenti passi polari: 70mm per In 630-1600A, 115mm per In fino a 3200A;
- I collegamenti posteriori orizzontali e verticali fino a 1600A sono realizzati con un unico attacco, che potrà essere ruotato di 90° per ottenere l'una o l'altra possibilità.

Indicazioni e segnalazioni interruttore

Tutti gli apparecchi saranno adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma CEI EN 60947.2 e riporteranno sul fronte una targhetta indicativa che ne precisa l'attitudine.

La posizione "aperto" non potrà essere indicata se tutti i contatti non saranno completamente e correttamente aperti (funzione di sezionamento visualizzato, conformemente alle specifiche CEI EN 60947.2).

Applicata al fronte dell'interruttore, un'etichetta adesiva ne riporterà le principali caratteristiche elettriche e le norme di riferimento.

Gli interruttori aperti in versione fissa segneranno meccanicamente sul fronte le seguenti condizioni:

- contatti principali chiusi, mediante l'indicazione "ON";
- contatti principali aperti, mediante l'indicazione "OFF".

Telaio

Gli interruttori in versione estraibile segneranno meccanicamente sul fronte dell'interruttore le seguenti condizioni:

- contatti principali chiusi, mediante l'indicazione "ON";
- contatti principali aperti, mediante l'indicazione "OFF";

e, sul telaio, le seguenti:

- interruttore in posizione inserito;
- interruttore in posizione test ;
- interruttore in posizione estratto.

Rif.ti : Tav. Impianti Elettrici
 Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. **NP.IE.16**

Norme di misurazione

L'interruttore sarà conteggiato all'interno della valutazione complessiva del quadro elettrico.

Marche di riferimento: Schneider Electric, ABB, Bticino o similare

ART. 26.1.2 UNITA' DI CONTROLLO TIPO A PER INTERRUTTORI SCATOLATI

L'unità sarà di tipo universale standard.

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e modalità di esecuzione

L'unità di controllo di tipo elettronico utilizzerà una tecnologia a microprocessore al fine di ottenere la massima precisione; essa è completamente integrata nell'interruttore:

- la funzione di protezione è autonoma e non dipende da sorgenti ausiliarie;
- trasformatori amperometrici (TA) sono all'interno dell'interruttore.

Protezioni

L'unità di controllo effettuerà la protezione lungo ritardo rilevando il valore efficace reale della corrente (RMS) e sarà equipaggiata di un dispositivo meccanico d'antipompaggio su guasto. Sarà anche possibile predisporre l'unità di controllo per una comunicazione tramite BUS.

Le caratteristiche principali delle protezioni dell'unità di controllo con misurazione delle correnti saranno le seguenti:

- Protezione lungo ritardo (LR)

- In standard, soglia regolabile da 0,4 a 1 volta il calibro nominale (I_n); mediante plug intercambiabili opzionali sarà possibile ottenere una regolazione più fine limitandone il campo tra $0,8I_n$ e I_n o tra 0,4 e $0,8I_n$. Sarà possibile annullare la protezione lungo ritardo con l'apposita plug OFF.
 - temporizzazione regolabile da 12,5s a 600s (valore riferito ad una corrente pari a 1,5 volte la regolazione della soglia della protezione lungo ritardo).
 - Protezione corto ritardo (CR)
 - soglia regolabile da 1,5 a 10 volte il valore della soglia di lungo ritardo (I_r);
 - temporizzazione regolabile da istantanea a 0,4s;
 - caratteristica a tempo inverso (I_2t) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita.
 - Protezione istantanea (IST)
- Se richiesta, regolabile da 2 a 15 volte la corrente nominale con possibilità di esclusione.

Misurazioni, visualizzazioni e altre caratteristiche

Al fine di ottimizzare in completa sicurezza l'impiego, la manutenzione e la gestione dell'impianto, le seguenti funzioni saranno integrate in origine nell'unità di controllo:

- LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di I_r con LED acceso fisso e 105% di I_r con LED lampeggiante.
- Memoria termica: l'unità di controllo ottimizza la protezione dei cavi e degli apparecchi a valle in caso di sovraccarico o guasti a terra ripetuti mediante memorizzazione dell'aumento di temperatura; in funzione dei bisogni di impiego questa funzione potrà essere inibita.
- Una funzione di autosorveglianza segnalerà l'eventuale malfunzionamento del microprocessore o un aumento anormale della temperatura, comandando lo sgancio dell'interruttore.
- Presa di test per la verifica delle funzionalità dell'unità di controllo e dell'interruttore a cui è associata.
- Coperchietto piombabile per impedire la modifica delle regolazioni effettuate.

Rif.ti : Tav. Impianti Elettrici
 Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. **NP.IE.16**

Norme di misurazione

L'apparecchiatura sarà conteggiata all'interno della valutazione complessiva del quadro elettrico.

Marche di riferimento: Schneider Electric, ABB, Bticino o similare

ART. 26.1.3 UNITA' DI CONTROLLO TIPO B PER INTERRUTTORI SCATOLATI

L'unità sarà di tipo universale standard con misurazione delle correnti.

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e modalità di esecuzione

L'unità di controllo di tipo elettronico utilizzerà una tecnologia a microprocessore al fine di ottenere la massima precisione; essa sarà completamente integrata nell'interruttore:

- la funzione di protezione è autonoma e non dipende da sorgenti ausiliarie;
- i trasformatori amperometrici (TA) sono all'interno dell'interruttore.

Protezioni

L'unità di controllo effettuerà la protezione lungo ritardo rilevando il valore efficace reale della corrente (RMS) ed è equipaggiata di un dispositivo meccanico d'antipompaggio su guasto. Sarà anche possibile predisporre l'unità di controllo per una comunicazione tramite BUS.

Le caratteristiche principali delle protezioni dell'unità di controllo con misurazione delle correnti saranno le seguenti:

- Protezione lungo ritardo (LR)
 - In standard, soglia regolabile da 0,4 a 1 volta il calibro nominale (I_n); mediante plug intercambiabili opzionali sarà possibile ottenere una regolazione più fine limitandone il campo tra 0,8 e I_n o tra 0,4 e 0,8 I_n . Sarà possibile annullare la protezione lungo ritardo con l'apposita plug OFF.
 - temporizzazione regolabile da 12,5s a 600s (valore riferito ad una corrente pari a 1,5 volte la regolazione della soglia della protezione lungo ritardo).
- Protezione corto ritardo (CR)
 - soglia regolabile da 1,5 a 10 volte il valore della soglia di lungo ritardo (I_r);
 - temporizzazione regolabile da istantanea a 0,4s;
 - caratteristica a tempo inverso (I_2t) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita.

- Protezione istantanea (IST)

Se richiesta, regolabile da 2 a 15 volte la corrente nominale con possibilità di esclusione.

- Protezione di terra

Sarà possibile ottenerla scegliendo tra una protezione di terra a bassa sensibilità (fino a 1200A) regolabile in tempo tra 0,1 e 0,4s, ed una a elevata sensibilità (0,5 – 30A) temporizzabile tra 60 e 800ms.

Misurazioni, visualizzazioni e altre caratteristiche

Al fine di ottimizzare in completa sicurezza l'impiego, la manutenzione e la gestione dell'impianto, le seguenti funzioni saranno integrate in origine nell'unità di controllo:

- Misurazione delle correnti e visualizzazione contemporanea del valore della corrente nella fase più carica e del tasso di carico percentuale delle tre fasi.
- LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di I_r con LED acceso fisso e 105% di I_r con LED lampeggiante.
- Memoria termica: l'unità di controllo ottimizza la protezione dei cavi e degli apparecchi a valle in caso di sovraccarico o guasti a terra ripetuti mediante memorizzazione dell'aumento di temperatura; in funzione dei bisogni di impiego questa funzione potrà essere inibita.
- Memorizzazione dei valori massimi delle correnti misurate su ciascuna fase.
- Una funzione di autosorveglianza segnalerà l'eventuale malfunzionamento del microprocessore o un aumento anormale della temperatura, comandando lo sgancio dell'interruttore.
- Visualizzazione, in tempo reale sullo schermo, delle regolazioni effettuate in ampere e secondi, per avere la sicurezza di aver impostato i valori corretti.
- Segnalazione sul fronte, tramite LED, delle cause di sgancio dell'interruttore.
- Presa di test per la verifica delle funzionalità dell'unità di controllo e dell'interruttore a cui è associata.
- Coperchietto piombabile per impedire la modifica delle regolazioni effettuate.

Comunicazione

L'interruttore potrà comunicare tramite bus i seguenti dati:

Lo stato dell'interruttore (aperto/chiuso, inserito/estratto/test, sganciato su guasto, pronto alla chiusura);

Le regolazioni dell'unità di controllo;

Le cause dello sgancio;

Le misure effettuate dall'unità di controllo.

Gli interruttori aperti saranno forniti nelle taglie di corrente normalizzate 800A – 1000A – 1250A – 1600A – 2000A – 2500A – 3200A – 4000A – 5000A – 6300A.

Essi saranno di categoria B con potere d'interruzione di servizio (Ics) e corrente di breve durata ammissibile (Icw) uguale al 100% del potere di interruzione estremo (Icu) fino a 42kA per NT e fino a 85kA per NW.

Tutti gli interruttori avranno una tensione nominale di impiego (Ue) di 690V CA (50/60Hz), una tensione nominale di isolamento (Ui) di 1000 V CA (50/60 Hz) ed una tensione di tenuta all'impulso (Uimp) di 12kV.

Tutti gli apparecchi offriranno la funzione di sezionamento secondo la Norma CEI EN 60947-2.

Versioni

Gli interruttori aperti saranno disponibili nelle versioni tripolare o tetrapolare, in esecuzione fissa o sezionabile su telaio, con attacchi anteriori o posteriori.

Gli interruttori scatolati aperti avranno la stessa dimensione per tutti i calibri.

I collegamenti di potenza saranno facilitati dal fatto che:

- Tutta la gamma offrirà solo tre differenti passi polari: 70mm, 115mm fino a 4000A e 230mm per i calibri superiori;
- I collegamenti posteriori orizzontali e verticali sono realizzati con un unico attacco per tutta la gamma, che potrà essere ruotato di 90° per ottenere l'una o l'altra possibilità.

Rif.ti :	Tav. Impianti Elettrici	Cod..	NP.IE.16
	Tavole Sinottiche di progetto		

Norme di misurazione

L'apparecchiatura sarà conteggiata all'interno della valutazione complessiva del quadro elettrico.

Marche di riferimento: Schneider Electric, ABB, Bticino o similare

ART. 26.1.4 INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO DI TIPO MODULARE 1000 V - FINO A 125A

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e modalità di esecuzione

Sarà costruttivamente conforme alle norme CEI 17.5/87 e successive varianti.

sarà costituito da una scatola (contenitore) in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza.

Un contatto principale mobile inferiore (uno per ogni polo) che permetta tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l'apertura di detto.

Tale operazione risulterà essere indipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra.

Saranno infine di dimensioni d'ingombro contenute in modo da essere utilizzati nelle ACF (apparecchi costruiti in fabbrica - IEC 439/CEI 17.13/80).

Caratteristiche elettriche principali:

- numero poli 2-3-4
- tensione nominale 600 V
- tensione di prova > 3 kV
- frequenza nominale 50 Hz
- temperatura ambiente di riferimento 40°C
- corrente nominale Fino a 125 A

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato. Saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche, il valore del potere di interruzione simmetrico e il valore nominale della portata espresso in Ampere.

Esecuzione automatica:

per questa soluzione l'interruttore sarà dotato di appositi dispositivi magnetotermici. (Sganciatori di massima corrente uno per fase). Essi avranno sede sulla parte inferiore del contenitore con riposto sul fronte dei regolatori di taratura manuale.

Tali dispositivi saranno composti da uno sganciatore termico ad intervento ritardato che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi e di uno sganciatore magnetico ad intervento istantaneo che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi elevati e i corto circuiti.

Il valore di taratura del primo sarà pari o superiore a quello della corrente nominale termica dello sganciatore, il secondo pari o superiore a quello della corrente nominale termica dell'utenza.

I contatti mobili in caso di intervento di tali sganciatori si dovranno aprire.

Sarà provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L..

Rif.ti : Tav. Impianti Elettrici
 Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. **NP.IE.16**

Norme di misurazione

L'apparecchiatura sarà conteggiata all'interno della valutazione complessiva del quadro elettrico.

Marche di riferimento: Schneider Electric, ABB, Bticino o similare

ART. 26.1.5 INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO DIFFERENZIALE DI TIPO MODULARE 1000V FINO A 125A

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e modalità di esecuzione

Sarà costruttivamente conforme alle norme CEI 17.5/87 e successive varianti.

sarà costituito essenzialmente da una struttura metallica rigida di sostegno entro la quale saranno applicati il complesso dei poli, il dispositivo di comando, le protezioni e gli accessori d'uso.

Ogni singolo polo sarà composto da un contatto principale fisso superiore in intimo collegamento con i codoli esterni e col contatto d'arco principale mobile inferiore per la chiusura o l'apertura di detto tramite un meccanismo di chiusura dopo aver effettuato il caricamento delle molle a mezzo apposita leva (comando ad energia accumulata a mezzo molle).

Le dimensioni di ingombro dovranno essere contenute in modo da potersi utilizzare nelle ACF (apparecchiature costruite in fabbrica IEC 439/CEI 17.13/80).

Caratteristiche principali:

- numero poli 2-3-4
- tensione nominale 600 V
- tensione di prova 3 kV
- frequenza nominale 50 Hz
- tensione ambiente di riferimento 40°C
- corrente nominale Fino a 125 A

Il tipo di esecuzione sarà rilevabile dalle tavole di progetto e dalle specifiche, così pure il valore del potere di interruzione simmetrico ed il valore nominale di portata espresso in Ampere.

Esecuzione automatica:

per questa soluzione l'interruttore sarà dotato di appositi dispositivi magnetotermici. (Sganciatori di massima corrente uno per fase). Essi avranno sede sulla parte anteriore del contenitore con riposto sul fronte dei regolatori di taratura manuale.

Tali dispositivi saranno composti da uno sganciatore termico ad intervento ritardato che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi e di uno sganciatore magnetico ad intervento istantaneo che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi elevati e i corto circuiti.

Il valore di taratura del primo sarà pari o superiore a quello della corrente nominale termica dello sganciatore, il secondo pari o superiore a quello della corrente nominale termica dell'utenza.

I contatti mobili in caso di intervento di tali sganciatori si dovranno aprire.

A tale proposito il dispositivo di apertura e chiusura dovrà visivamente individuare tre posizioni dei contatti:

- a) interruttore chiuso;
- b) interruttore aperto manualmente;
- c) intermedio interruttore aperto automaticamente dagli sganciatori.

Accessori:

- contatti ausiliari (solo se specificato);
- bobina di apertura (solo se specificato);
- bobina di chiusura (solo se specificato);
- motorizzazione (solo se specificato).

Esecuzione differenziale:

per questa soluzione sarà previsto l'equipaggiamento con un dispositivo di sgancio rilevatore della corrente differenziale, il tutto in modo da costituire un gruppo compatto.

INTERRUTTORI MODULARI

- Potere di interruzione secondo CEI 23-3 (EN 60898) e/o CEI EN 60947-2: riferito alla tensione di 400/415 V per gli interruttori 2P, 3P, 4P, rispettivamente I_{cn} e I_{cu} .

- Curva di intervento:

C: $I_m = 5/10 I_n$ (CEI 23-3)

D: $I_m = 10/14 I_n$ (CEI EN 60947-2)

- $I_{cs} = 75\% I_{cn}$ (curva C), $50\% I_{cn}$ (curva D)

- Tensione di impiego nominale: 140/415 ca
- Correnti nominali riferite a 30°C per la curva C, a 40°C per la curva D
- Durate elettriva (O-C) = 20.000 cicli
- Collegamenti con morsetti a gabbia per cavi di sez. massima pari a:
fino a $I_n = 25$ A 25 mmq
per I_n da 32 a 63 A 35 mmq
per I_n da 63 a 125 a 50 mmq

BLOCCHI DIFFERENZIALI MODULARI

- Tempo totale di sgancio:
istantanei < 30 ms
selettivi 75/160 ms
- Classe A, protetto contro gli scatti intempestivi e apertura anche per correnti a componente continua
- Frequenza di funzionamento: 50/60 Hz
- Tensione di funzionamento: 220/415 V

Tale dispositivo dovrà fornire una protezione contro il pericolo d'incendio derivante da guasti a terra dovuti a degradazione dell'isolamento dei conduttori.

Fornire protezione efficace delle persone da contatti diretti o indiretti con posti o conduttori in tensione, ad integrazione delle misure obbligatorie previste dalle norme antinfortunistiche.

Sul fronte del contenitore dovrà essere riportato il pulsante di prova «test» e quello di ripristino.

Lo sganciatore differenziale sarà collegato ai terminali dell'interruttore in modo che la tensione di alimentazione dello sganciatore sia quella che risulta applicata a detti terminali.

Sarà provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L..

Rif.ti : Tav. Impianti Elettrici
 Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. **NP.IE.16**

Norme di misurazione

L'apparecchiatura sarà conteggiata all'interno della valutazione complessiva del quadro elettrico.

Marche di riferimento: Schneider Electric, ABB, Bticino o similare

ART. 26.1.6 INTERRUTTORE DI MANOVRA-SEZIONATORE DI TIPO MODULARE 1000 V - FINO A 125 A

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e modalità di esecuzione

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme CEI 17.11/87 e successive varianti.

Saranno costituiti essenzialmente da una scatola (contenitore) in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza.

Un contatto principale mobile inferiore ogni polo che permetta tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l'apertura di detto.

Tale operazione sarà indipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra in modo da non innescare un arco tra i due contatti, e pertanto sarà effettuata tramite un meccanismo a scatto rapido.

Saranno infine di dimensioni d'ingombro contenute in modo da essere utilizzati nelle ACF (apparecchi costruiti in fabbrica - IEC 439/CEI 17.13/80).

Caratteristiche elettriche principali:

- numero poli 2-3-4
- tensione nominale 600 V
- tensione di prova > 3 kV
- frequenza nominale 50 Hz
- temperatura ambiente di riferimento 40°C
- corrente nominale fino a 125 A

Il tipo di esecuzione sarà rilevabile dalle tavole di progetto e dalle specifiche, così pure per il valore del potere di interruzione simmetrico e il valore nominale della portata espresso in Ampere.

Sarà provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L..

Rif.ti : Tav. Impianti Elettrici
 Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. **NP.IE.16**

Norme di misurazione

L'apparecchiatura sarà conteggiata all'interno della valutazione complessiva del quadro elettrico.

Marche di riferimento: Schneider Electric, ABB, Bticino o similare

ART. 26.1.7 ACCESSORI AUSILIARI

Rele' differenziale di terra separato

Dispositivo avente la funzione di rilevare le correnti di dispersione che si manifestano per l'inizio di un difetto dell'isolamento negli impianti elettrici ed agire quale rele' indiretto sugli organi di sgancio degli interruttori automatici o di contattori.

Il dispositivo sarà costruttivamente rispondente alle norme CEI 13.6/79 - 13.10/79 - 13.12/86 ed essere composto da:

- trasformatore di corrente di tipo toroidale;
- dispositivo elettronico sensibile alla corrente differenziale.

1) Trasformatore di corrente

sarà costruttivamente conforme alle norme CEI 38.1/87. sarà di tipo con nucleo apribile ed avrà un diametro non inferiore a diam. 100 mm se installato su Q.E. e linee esistenti.

Avrà diametro appropriato e con dimensioni più vicine possibili all'ingombro dei conduttori, se di nuova realizzazione.

Sarà dotato di due avvolgimenti separati. Uno avrà la funzione di rilevare la corrente differenziale di guasto, l'altro per il circuito di prova.

In quest'ultimo, premendo il tasto TEST del rele', verrà inviato un segnale corrispondente ad una condizione di guasto che, rilevato dall'altro avvolgimento, provocherà l'intervento del rele' stesso. Tale operazione permetterà la verifica dell'efficienza dei vari componenti.

2) Rele'

- Tempo Indipendente
- Temporizzazione Regolabile - 3 sec.
- Segnalazione allarme a Led
- Pulsante di prova
- Pulsante di riarmo manuale
- Regolazione amperometrica 0.03 - 30 A
- V 24 - 125Vcc/110 - 220Vca
- Frequenza 50 Hz
- Precisione <5%
- Portata contatti 5A

sarà costruttivamente conforme anche alle norme CEI 41.1/82 e IEC n. 255.

Tale apparecchio sarà in grado di ricevere ed analizzare la corrente differenziale che si creerà negli avvolgimenti del TA causa guasto a terra. Tale corrente, dopo un tempo "t" di intervento impostato, ecciterà un rele' che provvederà, se previsto, all'apertura tramite bobina dell'interruttore interessato.

Scaricatore di sovracorrente/sovratensione classe b+c

- Atto per la protezione di sovratensioni di utenze in BT. Secondo DIN UDE 0110, Parte 1 (Categoria di sovratensioni IV-III) anche con scariche dirette.
- Provato con corrente di prova (8/80) secondo DIN UDE 0675. Scaricatori delle classi B*C secondo E DIN UDE 0675, parte 6/11.89.
- Circuito parallelo di varistori all'ossido di zinco (con dispositivo di controllo) e spinterometri autoestinguenti con "Funzione Frangi-onda".
- Tensione d'esercizio massima ammissibile $U_c = 280 \text{ V}$ 50 Hz.
- Corrente di prova (8/80) / polo 100 kA
- Livello di protezione con 5 kA (8/20) $U_{sp} < 2,5 \text{ kV}$.
- Livello di protezione con corrente di prova (8/80) $U_{sp} < 4 \text{ kV}$.
- Tempo di intervento $t_A < 25 \text{ ms}$
- Temperatura di esercizio $-40^\circ\text{C} + 80^\circ\text{C}$
- Contatti F.M. in apertura c.a. 250 V/0,5 A c.c. 250 V/0,1 A
- Sezionatore con fusibile di protezione 100 A gL/gG.
- Corrente di corto circuito con fusibile di protezione massima 25 kA/ 50 Hz
- Collegamenti F+N = 35 mmq T = 35 mmq
- Dispositivo di controllo (con sezionamento) dei varistori ed indicazione ottica di allarme tramite lampadina con possibilità del telesegnalamento attraverso i contatti ausiliari (incorporati) riportati in morsettiera.
- Test di funzionamento.
- Contenitore in termoplast rinforzato con fibre di vetro per montaggio su guide DIN
- Grado di protezione IP 20
- Ausiliari (bobina apertura, chiusura, contatti, ecc.) devono essere tutti riportati in morsettiera.

Scaricatore di sovratensioni di "tipo 2"

Scaricatore a varistori del tipo modulare per montaggio entro quadro elettrici su guida DIN.

Conformazione a 4 poli

I nom. di scarica (8/20) = 2 kA

I max di scarica (8/20) = 8 kA

Livello di protezione = 440 V

Tempo di innesco = < 285 ms

Interruttore magnetotermico di protezione I_n = 4x20 A curva C p.d.i. coordinato con il punto di installazione nel quadro

Collegamenti F + N = 16 mmq T = 25 mmq non giallo verde

Commutatore voltmetrico

sarà costruttivamente conforme alle norme CEI e IEC, e essenzialmente costituito da:

- frontale in materiale plastico, leva di manovra, blocco contatti;
- base per fissaggio su guida DIN se di tipo modulare.

Sul frontale verranno riportate le siglature riferite alle fasi interessate dalla misura; saranno nel numero di sette (0-3 stellate - 3 concatenate).

Commutatore amperometrico

sarà costruttivamente conforme alle norme CEI e IEC, e essenzialmente costituito da:

- frontale in materiale plastico, leva di manovra, blocco contatti;
- base per fissaggio su guida DIN se di tipo modulare.

Sul frontale verranno riportate le siglature riferite alle fasi interessate dalla misura; saranno nel numero di quattro (0-1 (R) - 2 (S) - 3(T)).

Rif.ti :	Tav. Impianti Elettrici	Cod..	NP.IE.16
	Tavole Sinottiche di progetto		

Norme di misurazione

Le apparecchiature saranno conteggiate all'interno della valutazione complessiva del quadro elettrico.

Marche di riferimento: Schneider Electric, ABB, Bticino o similare

ART. 26.1.8 STRUMENTI DI MISURA

Voltmetro

sarà di tipo modulare per installazione su guida DIN, in materiale termoplastico autoestinguente con lettura digitale a mezzo display a led luminosi rossi, indicazione massima a 3 cifre, precisione + 0,5% + 1 digit.

Impedenza di ingresso 1 M ohm

Inserzione diretta fino a 600 V 47 - 63 Hz o 500 mV - 600 V 20 - 400 Hz (su TV sec.100/110/115 V).

Amperometro

sarà di tipo modulare per installazione su guida DIN, in materiale termoplastico autoestinguente con lettura digitale a mezzo display a led luminosi rossi, indicazione massima a 3 cifre, precisione + 0,5% + 1 digit.

Autoconsumo 1 VA

Caduta di tensione 250 mV

Inserzione diretta da 1 a 20 A max 47 - 63 Hz

Inserzione su secondario di TA 1 o 5 A 47 - 53 Hz 12 portate selezionabili da 15 a 1000A.

Strumento analizzatore multifunzione

Strumento analizzatore digitale multifunzione di tipo modulare per montaggio su guida DIN in grado di misurare:

- corrente di fase
- tensione di fase e concatenata
- frequenza
- fattore di potenza
- potenza attiva, reattiva, apparente
- energia attiva e reattiva
- potenza media e valore massimo della potenza media

Possibilità di ottenere in uscita

- impulsi per ripetizione remota della misura di energia (OPTORELE')
- scheda per interfaccia RS485
- display a cristalli liquidi retroilluminato, 20+20 caratteri alfanumerici
- precisione sulla lettura 2 Digit
- energia attiva: classe 2 (EN 61036)
- energia reattiva induttiva: classe 3 (IEC 1268)
- tensione: + 0,5%
- corrente: + 0,5%
- potenza: + 1,5%
- fattore di potenza: + 2%
- frequenza: + 0,15 Hz

Ingresso con inserzione da TV a TA esterni (con rapporti programmabili).

Rif.ti : Tav. Impianti Elettrici
 Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. **NP.IE.16**

Norme di misurazione

Le apparecchiature saranno conteggiate all'interno della valutazione complessiva del quadro elettrico.

Marche di riferimento: Schneider Electric, ABB, Bticino o similare

Art. 27. CONDUTTORI PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA

ART. 27.1 CAVI PER BASSA TENSIONE

ART. 27.1.1 CAVO FG7(O)R

Modalità di esecuzione

Il cavo sarà posato entro cunicoli, in tubazioni interrate o in passerelle metalliche rispettano sempre i raggi minimi di curvatura e la tipologia di posa normativamente corretta.

Le curve devono in genere essere limitate a un raggio minimo non superiore a quanto indicato dal costruttore del cavo.

Staffaggi:

I cavi ad isolamento minerale devono essere fissati a superfici mediante graffette, staffe o nastro di fissaggio.

La distanza massima fra un fissaggio e l'altro dipende dalla dimensione del cavo e non deve comunque superare i valori indicati dal costruttore del cavo.

Dilatazioni e vibrazioni:

Nei seguenti casi:

- cavo che attraversa giunti di dilatazione in strutture
- collegamento con apparecchiature soggette a movimento

e' necessaria la realizzazione di anelli di dilatazione il cui raggio minimo non deve essere inferiore a sei volte il diametro esterno del cavo usato.

Cavi interrati

I cavi interrati devono essere muniti della guaina supplementare in PVC e devono essere posati come previsto dalla CEI 11-17 fasc. 558 che testualmente recita: "I cavi destinati a sistemi di categoria zero e 1 devono essere interrati senza protezione meccanica supplementare (modalità di posa L) quando siano muniti di rivestimento metallico adatto come protezione contro le tensioni di contatto; e' comunque preferibile che i cavi ad isolamento minerali siano posati ad una profondità non inferiore a 0,5 m ed avere una copertura o essere contrassegnati con un nastro evidenziatore interrato al di sopra del cavo. Quando si usano cavi unipolari, questi devono essere fasciati insieme a ifoglio ad intervalldi 500 mm".

Condotti sotterranei, tubi protettivi o tubazioni

Quando i cavi devono essere infilati in cunicoli sotterranei, si devono ispezionare i cunicoli per assicurarsi che gli stessi siano liberi da ogni ostruzione, lisci e asciutti.

Quando i cavi vengono installati in tubi di calcestruzzo, devono avere un rivestimento esterno in PVC; si possono usare cavi nudi quando i condotti non sono di calcestruzzo e si ha la sicurezza che i condotti rimangano asciutti nel tempo.

Cavi annegati in calcestruzzo o incassati nell'intonaco

Quando i cavi vengono annegati o coperti da calcestruzzo, devono essere utilizzati cavi ad i.m. con rivestimento esterno in PVA (vedi pubblicazione CEI fascicolo 1127 P foglio 6); le giunzioni e le terminazioni devono essere eseguite entro apposite cassette di derivazione.

Nota:

Quando si usano cavi con rivestimento in PVC per la protezione dalla corrosione, e' essenziale che ogni parte del rivestimento che viene asportata per l'esecuzione della terminazione venga sostituita con nastro isolante; questo sia per la guaina in rame che e' rimasta scoperta che per il raccordo.

Una protezione ulteriore viene assicurata infilando sul raccordo un cono di protezione in PVC, il quale deve anche proteggere la zona della guaina ricoperta con il nastro isolante.

Cavi montati su passerella

Il cavo ad isolamento minerale può essere posato direttamente sulla passerella assicurandosi che i cavi non possano essere inavvertitamente incisi dai bordi taglienti della passerella stessa; e'

buona norma provvedere allo staffaggio dei cavi in passerella ad ogni cambio di direzione e secondo valutazioni impiantistiche da decidersi al momento dell'installazione; non e' necessario collegare a terra la passerella se porta solo cavi ad isolamento minerale, purché la guaina di rame sia collegata a terra.

Quando vengono installati cavi unipolari per il trasporto di forti correnti, e' necessario cercare di minimizzare gli effetti della corrente parassita e della tensione indotta interessanti rispettivamente le strutture magnetiche attraversate e la guaina dei cavi stessi; quando i cavi unipolari entrano in una scatola di materiale ferroso (ad esempio, un quadro di distribuzione, cassette di derivazione od involucri contenenti le varie apparecchiature elettriche, ecc.) e' necessario prendere le dovute precauzioni affinché non si generi

un calore eccessivo a causa di correnti parassite.

In un ambiente secco e quando venga impiegato solo un cavo per ciascuna fase, si possono incidere fessure fra i fori dei raccordi (finestra della cassetta).

In ambienti umidi, o quando vengono impiegati più cavi per fase, e' necessario utilizzare, come ancoraggio dei cavi, una placca di ottone o di materiale isolante.

La corrente alternata che percorre il conduttore genera intorno ad esso un campo magnetico che induce sulla guaina un f. e m.; poiché' la guaina e' utilizzata come conduttore di protezione, essendo opportunamente collegata a terra alle estremità del cavo.

Detto circuito e' percorso da una corrente (corrente di guaina) dipendente dalla corrente passante nel cavo, dalla lunghezza del cavo, dallo spessore dell'isolante e quindi dalla resistenza elettrica del circuito terra-guaina.

Per limitare gli effetti di questo disturbo e' opportuno eseguire la posa dei cavi come indicato dal costruttore del cavo.

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e specifiche tecniche

Saranno conformi costruttivamente alle norme CEI 20.11/68 - V2/72 - V3/72 - V4/77 - V5/79 - V6/87; 20.21/88; 20.27/79 - V1/87; 20.19/84 - V1/87 - V2/89; 20.34/85 - V1/88 - 20.19/84 e successive varianti e provvisti di Marchio Italiano di Qualita' (IMQ).

Saranno essenzialmente costituiti da:

- a) **CONDUTTORE:** il conduttore (da 1-4) sara' formato da corde flessibili o da fili a resistenza ohmica secondo le prescrizioni CEI 20.29/80 - V1/88, classe 2.
- b) **ISOLANTE:** per l'isolamento delle singole anime sara' impiegata una composizione a base di EPR (etilene-propilene) di qualita' G5 ad elevate caratteristiche meccaniche ed elettriche (CEI 20.13/84 - V1/89). Avra' elevata resistenza all'invecchiamento termico, al fenomeno delle scariche parziali e all'Azoto che consentira' maggior temperatura di esercizio dei conduttori.
- c) **ISOLAMENTO INTERMEDIO:** sull'insieme delle anime dei cavi multipolari, sara' predisposto un riempitivo non igroscopico.
- d) **DISTINZIONE DEI CAVI A PIU' ANIME:** la distinzione delle anime dovra' essere eseguita secondo le tabelle UNEL 00722-78 per cavi di tipo "S" (senza conduttore di protezione) e cosi' suddivisa:
 - bipolari: blu chiaro, nero;
 - tripolari: blu chiaro, nero, marrone;
 - quadripolari: blu chiaro, nero, marrone, nero. (per questa formazione si dovra' provvedere a distinguere una delle due anime nere con nastratura di diverso colore).
 - unipolari: nero (ogni singola anima dovra' essere distinta con nastratura di differente colore come per la formazione quadripolare).

e) **PROTEZIONE ESTERNA:** la guaina protettiva esterna sarà costituita da una speciale miscela in pvc con colorazione grigia secondo Tabelle UNEL 00721-69 del tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione di gas corrosivi secondo CEI 20.19/84; 20.22/87; 20.38/87; 20-37.1.

f) **INSTALLAZIONE:** per quanto concerne il tipo di posa, raggi di curvatura, temperatura di posa, etc., si dovranno seguire scrupolosamente le prescrizioni imposte dalle normative che ne regolano la materia, nonché le raccomandazioni da parte delle Case Costruttrici 20.19/84; 20.22/87; 20.38/87.

L'attestazione ai poli delle apparecchiature di sezionamento o interruzione sarà effettuata a mezzo capicorda a pinzare con pinzatrice idraulica in modo che il contatto tra conduttore e capicorda sia il più sicuro possibile.

g) **DEFINIZIONE DELLA SIGLA:**

F = a corda flessibile rotonda

G7 = tipo di isolante (EPR)

O = formazione multipolare-anime cordate

R = materiale guaina esterna in gomma

0,6/1 kV = tensione di esercizio EO/E

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prova di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L.

Rif.ti : Tav. Impianti Elettrici

Cod.. **D02009**

Tavole Sinottiche di progetto

Norme di misurazione

Il cavo sarà conteggiato al metro lineare posato in opera.

Marche di riferimento: Prysmian, Generalcavi o similare

ART. 27.1.2 CAVO N07V-K

Modalità di esecuzione

Il cavo sarà posato entro tubazioni incassate o avista rispettando sempre e la tipologia di posa normativamente corretta.

Nei seguenti casi:

- cavo che attraversa giunti di dilatazione in strutture

- collegamento con apparecchiature soggette a movimento

è necessaria la realizzazione di anelli di dilatazione il cui raggio minimo non deve essere inferiore a sei volte il diametro esterno del cavo usato.

Quando si usano cavi con rivestimento in PVC per la protezione dalla corrosione, è essenziale che ogni parte del rivestimento che viene asportata per l'esecuzione della terminazione venga sostituita con nastro isolante; questo sia per la guaina in rame che è rimasta scoperta che per il raccordo.

Una protezione ulteriore viene assicurata infilando sul raccordo un cono di protezione in PVC, il quale deve anche proteggere la zona della guaina ricoperta con il nastro isolante.

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e specifiche tecniche

Saranno conformi costruttivamente alle norme CEI 20.11/68 - V2/72 - V3/72 - V4/77 - V5/79 - V6/87; 20.21/88; V20.22; 20.27/79 V1/87; 20.29/80 - V1/88; 20.22 e successive varianti e provvisti di Marchio Italiano di Qualita' (IMQ).

Saranno essenzialmente costituiti da:

- a) CONDUTTORE: sara' del tipo a corda flessibile di rame ricotto non stagnato.
- b) ISOLANTE: sara' del tipo in pvc (polivinilcloruro) di qualita' TI1 secondo CEI 20.20/84 - V1/87 - V2/89; 20.22/87; 20.37/85 - EC/88; 20.38/87.
- c) INSTALLAZIONE: per questo tipo di cavo sara' ammessa la posa solo in condutture o canalizzazioni in pvc o resina, oppure in guaine metalliche purché con rivestimento interno in pvc e in impianti eseguiti con tubo "Mannesmann".

d) DEFINIZIONE DELLA SIGLA:

N = riferimento alle Norme Nazionali

07 = tensione nominale U_o/U 450/750V

V = materiale isolante (pvc)

K = tipo di conduttore a corda flessibile

Dovra' essere provvisto di certificazione di conformita' rilasciato dal CESI o da laboratori di prova di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L.

Rif.ti : Tav. Impianti Elettrici
 Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. D02001

Norme di misurazione

Il cavo sarà conteggiato comprensivo nelle voci dei punti terminali luci e forza motrice posato in opera.

Marche di riferimento: Prysmian, Generalcavi o similare

ART. 28. CAVIDOTTI

ART. 28.1 CANALIZZAZIONI PROTETTIVE

ART. 28.1.1 TUBAZIONE RIGIDA IN PVC

Modalità di esecuzione

Deve essere conforme alle norme CEI 23.25/89 e 23.26/88 sui disegni di progetto sono riportati, in corrispondenza ai tracciati dei percorsi indicati per le varie linee, il tipo e le dimensioni delle canalizzazioni protettive previste.

Ad integrazione e completamento di quanto la rappresentazione grafica consente di indicare si precisa quanto segue:

- La posa dovrà essere eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali, paralleli o perpendicolari a pareti e/o soffitti, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari.

Dovranno essere evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato o di tipo flessibile o di diametro diverso.

Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del tubo flessibile. Il serraggio con clips strette con viti e' ammesso solo sul lato tubo rigido e se non viene abbassato il grado di protezione previsto per l'impianto.

In mancanza di indicazioni o prescrizioni diverse sulle tavole di progetto, nei locali umidi o bagnati o all'esterno canalette e tubazioni saranno in materiale isolante e tutti gli accessori per la messa in opera, quali mensole o staffe di sostegno per le canalette, morsetti di fissaggio per i tubi, dovranno essere in materiale plastico o in acciaio inossidabile.

All'interno di detti locali le varie parti costituenti le canalette (tratti rettilinei, curve etc.) dovranno essere collegate fra loro mediante bulloni in nylon o in acciaio inossidabile.

Negli impianti in vista (generalmente stagni) l'ingresso di tubi in cassette, contenitori e canalette dovrà avvenire tramite adatto pressatubo senza abbassare il grado di prestazione previsto.

Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del fascio di cavi contenuti sarà almeno pari a:

- 1,4 per le linee luce, fm e simili;
- 1,6 per le linee telefoniche;
- 2,5 per i cavi coassiali di impianto TV.

Il diametro delle tubazioni non dovrà comunque essere inferiore a quello riportato sui disegni di progetto.

Analogamente alle dimensioni delle canalette portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sui disegni e, salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalette dovranno essere dimensionate per portare i cavi su un unico strato.

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio non dovranno essere eseguite più di due curve, o comunque curve per più di 180° sulle tubazioni protettive senza l'interposizione di una cassetta di transito. Analogamente nei tratti rettilinei non sarà superata la lunghezza di 10 m senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

Le tubazioni interrate dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche costruttive e di posa: (salvo diversa prescrizione di progetto o indicazione della D.L.)

- Essere di materiale termoplastico (pvc) e dotate di sufficiente resistenza allo schiacciamento (spessore minimo 3.2 mm);
- Avere i giunti di tipo a bicchiere sigillati con apposito collante, o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua;
- Essere posate a non meno di 0,7 m di profondità, avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm di spessore; i tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi di calcestruzzo vibrato.
- Dovranno essere previsti pozzetti di ispezione in corrispondenza ai cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 15 m nei tratti rettilinei;
- I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua;
- Il tratto entrante nel fabbricato deve essere posato con pendenza verso l'esterno, per evitare l'ingresso di acqua;
- Dopo aver infilato i cavi, le estremità all'interno e/o all'esterno del fabbricato dovranno essere chiuse con un tappo e sigillate o con un passacavo stagno secondo quanto indicato sui disegni;
- Tutti i pozzetti dovranno essere senza fondo, o comunque con fori adeguati ad evitare il ristagno dell'acqua.

Prima della chiusura di tracce o scavi, e di eventuali controsoffitti e/o pavimenti sopraelevati, sarà avvisato con sufficiente anticipo il D.L., in modo da consentire un esame a vista delle modalità con cui è stata effettuata la posa delle canalizzazioni.

- Tutte le variazioni dei percorsi rispetto a quelli di progetto dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L., ed essere riportate sui disegni da consegnare alla Committente al termine dei lavori stessi.

Note riguardanti i gradi di protezione

I gradi di protezione da garantire per tutto l'impianto elettrico sono indicati negli elaborati grafici e comunque corrisponderanno ai seguenti:

- IP44 all'interno dei controsoffitti (ad esclusione della distribuzione in canale orizzontale);
- IP44 all'interno delle pareti in cartongesso o equivalenti, a meno del punto in corrispondenza al collegamento alle scatole portafrutto che potrà essere al minimo IP20.

Nota generale per il ripristino delle caratteristiche rei

- Per tutti gli attraversamenti di pareti e compartimenti REI delle dorsali principali, sia nei tratti orizzontali che verticali (montanti), dovrà essere ripristinata la caratteristica REI richiesta dalle tavole architettoniche, sono ritenuti mezzi idonei al ripristino, i sacchetti termoespandenti coordinati con i relativi accessori di installazione in modo che il sistema realizzato garantisca la certificazione per il tipo di ripristino da ottenere;
- Per tutte le derivazioni dalla dorsale attraverso pareti REI effettuate con tubazioni o cavi, per il ripristino in caso di fori di piccola entità, sono ritenuti idonei mastici, siliconi ed altri materiali plastici dotati della relativa certificazione;
- Nel caso di fori di ampia superficie si ritiene mezzo idoneo alla riduzione della stessa, l'utilizzo di malte intumescenti, coordinato all'utilizzo dei sacchetti e degli accessori sopra menzionati. In ogni caso l'utilizzo dei metodi sopra citati sarà accettato solo se garantiranno il grado REI richiesto e se saranno muniti dell'apposita certificazione;

Il ripristino dovrà essere garantito anche dopo la posa di scatole di derivazione o portafrutti entro pareti REI o di tutte quelle apparecchiature che per qualsiasi motivo di installazione, possono abbassare il grado REI richiesto. Il ripristino dovrà avvenire mediante materiali e mezzi di posa certificati ad esempio: malte, siliconi, mastici o fodere opportunamente dimensionate; lo stesso dovrà garantire la normale manutenzione e l'eventuale sostituzione dell'elemento dell'impianto elettrico in transito.

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e specifiche tecniche

Sarà della serie pesante con grado di compressione minimo di 750 N conforme alle tabelle CEI-UNEL 37118 e alle norme CEI 23/8/73 - V2/89 - V3/89 fasc. 335 e provvisto di marchio italiano di qualità.

Potrà essere impiegato per la posa a pavimento (annegato nel massetto e ricoperto da almeno 15 mm di malta di cemento) oppure in vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto il pavimento sopraelevato).

Non è ammessa la posa interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti etc., (ad es. ad un'altezza dal pavimento finito inferiore a 1.5 m).

Le giunzioni e i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti sia impiegando rispettivamente manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate norme e tabelle.

sarà anche possibile eseguire i manicotti e le curve a caldo sul posto di posa.

Nel caso sia adottato il secondo metodo le giunzioni dovranno essere eseguite in modo che le estremità siano sovrapposte per un tratto pari a circa 1-2 volte il diametro nominale del tubo e le curve in modo che il raggio di curvatura sia compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo. Tubazioni e accessori avranno marchio IMQ.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non sarà superiore a 1 m, in ogni caso i tubi devono essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese impermeabili; oppure saranno impiegati collari c.s.d. in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimenti sopraelevati, in cunicoli o analoghi luoghi protetti).

Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica.

Nei locali umidi o bagnati e all'esterno, degli accessori di fissaggio descritti potranno essere impiegati solo quelli in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato o cadmiato o in ottone.

Nei casi in cui siano necessarie tubazioni di diametro maggiore a quelli contemplati dalle citate norme CEI 23/8/73, potranno essere impiegati tubi in pvc del tipo con giunti a bicchiere con spessore non inferiore a 3 mm per i quali siano stati eseguiti, a cura del costruttore, le prove previste dalle norme CEI 23/8/73 (resistenza allo schiacciamento, all'urto, alla fiamma, agli agenti chimici e di isolamento) oppure tubi in pvc conformi alle norme UNI 7441-75-PN10. Per la posa interrata dovranno essere impiegati tubi in pvc conformi alle norme UNI 7441-75-PN16.

Rif.ti : Tav. Impianti Elettrici
 Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. **D02036**

Norme di misurazione

Il tubo sarà conteggiato comprensivo nelle voci dei punti terminali luci e forza motrice posato in opera.

Marche di riferimento: Gewiss o similare

ART. 28.1.2 TUBO IN PVC FLESSIBILE SERIE PESANTE CORRUGATO

Modalità di esecuzione

Deve essere conforme alle norme CEI 23.25/89 e 23.26/88 sui disegni di progetto sono riportati, in corrispondenza ai tracciati dei percorsi indicati per le varie linee, il tipo e le dimensioni delle canalizzazioni protettive previste.

Ad integrazione e completamento di quanto la rappresentazione grafica consente di indicare si precisa quanto segue:

– La posa dovrà essere eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali, paralleli o perpendicolari a pareti e/o soffitti, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari.

Dovranno essere evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato o di tipo flessibile o di diametro diverso.

Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del tubo flessibile. Il serraggio con clips strette con viti e' ammesso solo sul lato tubo rigido e se non viene abbassato il grado di protezione previsto per l'impianto.

In mancanza di indicazioni o prescrizioni diverse sulle tavole di progetto, nei locali umidi o bagnati o all'esterno canalette e tubazioni saranno in materiale isolante e tutti gli accessori per la messa in opera, quali mensole o staffe di sostegno per le canalette, morsetti di fissaggio per i tubi, dovranno essere in materiale plastico o in acciaio inossidabile.

All'interno di detti locali le varie parti costituenti le canalette (tratti rettilinei, curve etc.) dovranno essere collegate fra loro mediante bulloni in nylon o in acciaio inossidabile.

Negli impianti in vista (generalmente stagni) l'ingresso di tubi in cassette, contenitori e canalette dovrà avvenire tramite adatto pressatubo senza abbassare il grado di prestazione previsto.

Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del fascio di cavi contenuti sarà almeno pari a:

- 1,4 per le linee luce, fm e simili;
- 1,6 per le linee telefoniche;
- 2,5 per i cavi coassiali di impianto TV.

Il diametro delle tubazioni non dovrà comunque essere inferiore a quello riportato sui disegni di progetto.

Analogamente alle dimensioni delle canalette portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sui disegni e, salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalette dovranno essere dimensionate per portare i cavi su un unico strato.

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio non dovranno essere eseguite più di due curve, o comunque curve per più di 180° sulle tubazioni protettive senza l'interposizione di una cassetta di transito. Analogamente nei tratti rettilinei non sarà superata la lunghezza di 10 m senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

Le tubazioni interrate dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche costruttive e di posa: (salvo diversa prescrizione di progetto o indicazione della D.L.)

- Essere di materiale termoplastico (pvc) e dotate di sufficiente resistenza allo schiacciamento (spessore minimo 3.2 mm);
- Avere i giunti di tipo a bicchiere sigillati con apposito collante, o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua;
- Essere posate a non meno di 0,7 m di profondità, avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm di spessore; i tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi di calcestruzzo vibrato.
- Dovranno essere previsti pozzetti di ispezione in corrispondenza ai cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 15 m nei tratti rettilinei;
- I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua;
- Il tratto entrante nel fabbricato deve essere posato con pendenza verso l'esterno, per evitare l'ingresso di acqua;
- Dopo aver infilato i cavi, le estremità all'interno e/o all'esterno del fabbricato dovranno essere chiuse con un tappo e sigillate o con un passacavo stagno secondo quanto indicato sui disegni;
- Tutti i pozzetti dovranno essere senza fondo, o comunque con fori adeguati ad evitare il ristagno dell'acqua.

Prima della chiusura di tracce o scavi, e di eventuali controsoffitti e/o pavimenti sopraelevati, sarà avvisato con sufficiente anticipo il D.L., in modo da consentire un esame a vista delle modalità con cui è stata effettuata la posa delle canalizzazioni.

- Tutte le variazioni dei percorsi rispetto a quelli di progetto dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L., ed essere riportate sui disegni da consegnare alla Committente al termine dei lavori stessi.

Note riguardanti i gradi di protezione

I gradi di protezione da garantire per tutto l'impianto elettrico sono indicati negli elaborati grafici e comunque corrisponderanno ai seguenti:

- IP44 all'interno dei controsoffitti (ad esclusione della distribuzione in canale orizzontale);
- IP44 all'interno delle pareti in cartongesso o equivalenti, a meno del punto in corrispondenza al collegamento alle scatole portafrutto che potrà essere al minimo IP20.

Nota generale per il ripristino delle caratteristiche rei

- Per tutti gli attraversamenti di pareti e compartimenti REI delle dorsali principali, sia nei tratti orizzontali che verticali (montanti), dovrà essere ripristinata la caratteristica REI richiesta dalle tavole architettoniche, sono ritenuti mezzi idonei al ripristino, i sacchetti termoespandenti coordinati con i relativi accessori di installazione in modo che il sistema realizzato garantisca la certificazione per il tipo di ripristino da ottenere;
- Per tutte le derivazioni dalla dorsale attraverso pareti REI effettuate con tubazioni o cavi, per il ripristino in caso di fori di piccola entità, sono ritenuti idonei mastici, siliconi ed altri materiali plastici dotati della relativa certificazione;
- Nel caso di fori di ampia superficie si ritiene mezzo idoneo alla riduzione della stessa, l'utilizzo di malte intumescenti, coordinato all'utilizzo dei sacchetti e degli accessori sopra menzionati. In ogni caso l'utilizzo dei metodi sopra citati sarà accettato solo se garantiranno il grado REI richiesto e se saranno muniti dell'apposita certificazione;

Il ripristino dovrà essere garantito anche dopo la posa di scatole di derivazione o portafrutti entro pareti REI o di tutte quelle apparecchiature che per qualsiasi motivo di installazione, possono abbassare il grado REI richiesto. Il ripristino dovrà avvenire mediante materiali e mezzi di posa certificati ad esempio: malte, siliconi, mastici o fodere opportunamente dimensionate; lo stesso dovrà garantire la normale manutenzione e l'eventuale sostituzione dell'elemento dell'impianto elettrico in transito.

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e specifiche tecniche

Sarà conforme alle norme CEI 23/14/71 fasc.297 - 23.14/89 fasc. 1250 V e alle tabelle CEI-UNEL 37121/70 (serie pesante) in materiale autoestinguente, provvisto di marchio italiano di qualità.

sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo a sandwich. Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o a pavimento, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Avrà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N secondo quanto previsto dalle norme CEI 23.25/89.

Norme di misurazione

Il tubo sarà conteggiato comprensivo nelle voci dei punti terminali luci e forza motrice posato in opera.

Marche di riferimento: Gewiss, Inset, Bocchiotti, Legrand o similare

ART. 28.1.3 GUAINA FLESSIBILE CON SPIRALE RIGIDA IN PVC

Modalità di esecuzione

Deve essere conforme alle norme CEI 23.25/89 e 23.26/88 sui disegni di progetto sono riportati, in corrispondenza ai tracciati dei percorsi indicati per le varie linee, il tipo e le dimensioni delle canalizzazioni protettive previste.

Ad integrazione e completamento di quanto la rappresentazione grafica consente di indicare si precisa quanto segue:

– La posa dovrà essere eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali, paralleli o perpendicolari a pareti e/o soffitti, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari.

Dovranno essere evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato o di tipo flessibile o di diametro diverso.

Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del tubo flessibile. Il serraggio con clips strette con viti e' ammesso solo sul lato tubo rigido e se non viene abbassato il grado di protezione previsto per l'impianto.

In mancanza di indicazioni o prescrizioni diverse sulle tavole di progetto, nei locali umidi o bagnati o all'esterno canalette e tubazioni saranno in materiale isolante e tutti gli accessori per la

messa in opera, quali mensole o staffe di sostegno per le canalette, morsetti di fissaggio per i tubi, dovranno essere in materiale plastico o in acciaio inossidabile.

All'interno di detti locali le varie parti costituenti le canalette (tratti rettilinei, curve etc.) dovranno essere collegate fra loro mediante bulloni in nylon o in acciaio inossidabile.

Negli impianti in vista (generalmente stagni) l'ingresso di tubi in cassette, contenitori e canalette dovrà avvenire tramite adatto pressatubo senza abbassare il grado di prestazione previsto.

Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del fascio di cavi contenuti sarà almeno pari a:

- 1,4 per le linee luce, fm e simili;
- 1,6 per le linee telefoniche;
- 2,5 per i cavi coassiali di impianto TV.

Il diametro delle tubazioni non dovrà comunque essere inferiore a quello riportato sui disegni di progetto.

Analogamente alle dimensioni delle canalette portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sui disegni e, salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalette dovranno essere dimensionate per portare i cavi su un unico strato.

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio non dovranno essere eseguite più di due curve, o comunque curve per più di 180° sulle tubazioni protettive senza l'interposizione di una cassetta di transito. Analogamente nei tratti rettilinei non sarà superata la lunghezza di 10 m senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

Le tubazioni interrate dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche costruttive e di posa: (salvo diversa prescrizione di progetto o indicazione della D.L.)

- Essere di materiale termoplastico (pvc) e dotate di sufficiente resistenza allo schiacciamento (spessore minimo 3.2 mm);
 - Avere i giunti di tipo a bicchiere sigillati con apposito collante, o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua;
 - Essere posate a non meno di 0,7 m di profondità, avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm di spessore; i tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi di calcestruzzo vibrato.
 - Dovranno essere previsti pozzetti di ispezione in corrispondenza ai cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 15 m nei tratti rettilinei;
 - I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua;
 - Il tratto entrante nel fabbricato deve essere posato con pendenza verso l'esterno, per evitare l'ingresso di acqua;
 - Dopo aver infilato i cavi, le estremità all'interno e/o all'esterno del fabbricato dovranno essere chiuse con un tappo e sigillate o con un passacavo stagno secondo quanto indicato sui disegni;
 - Tutti i pozzetti dovranno essere senza fondo, o comunque con fori adeguati ad evitare il ristagno dell'acqua.

Prima della chiusura di tracce o scavi, e di eventuali controsoffitti e/o pavimenti sopraelevati, sarà avvisato con sufficiente anticipo il D.L., in modo da consentire un esame a vista delle modalità con cui è stata effettuata la posa delle canalizzazioni.

– Tutte le variazioni dei percorsi rispetto a quelli di progetto dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L., ed essere riportate sui disegni da consegnare alla Committente al termine dei lavori stessi.

Note riguardanti i gradi di protezione

I gradi di protezione da garantire per tutto l'impianto elettrico sono indicati negli elaborati grafici e comunque corrisponderanno ai seguenti:

- IP44 all'interno dei controsoffitti (ad esclusione della distribuzione in canale orizzontale);
- IP44 all'interno delle pareti in cartongesso o equivalenti, a meno del punto in corrispondenza al collegamento alle scatole portafrutto che potrà essere al minimo IP20.

Nota generale per il ripristino delle caratteristiche REI

- Per tutti gli attraversamenti di pareti e compartimenti REI delle dorsali principali, sia nei tratti orizzontali che verticali (montanti), dovrà essere ripristinata la caratteristica REI richiesta dalle tavole architettoniche, sono ritenuti mezzi idonei al ripristino, i sacchetti termoespandenti coordinati con i relativi

accessori di installazione in modo che il sistema realizzato garantisca la certificazione per il tipo di ripristino da ottenere;

- Per tutte le derivazioni dalla dorsale attraverso pareti REI effettuate con tubazioni o cavi, per il ripristino in caso di fori di piccola entità, sono ritenuti idonei mastici, siliconi ed altri materiali plastici dotati della relativa certificazione;

- Nel caso di fori di ampia superficie si ritiene mezzo idoneo alla riduzione della stessa, l'utilizzo di malte intumescenti, coordinato all'utilizzo dei sacchetti e degli accessori sopra menzionati. In ogni caso l'utilizzo dei metodi sopra citati sarà accettato solo se garantiranno il grado REI richiesto e se saranno muniti dell'apposita certificazione;

Il ripristino dovrà essere garantito anche dopo la posa di scatole di derivazione o portafrutti entro pareti REI o di tutte quelle apparecchiature che per qualsiasi motivo di installazione, possono abbassare il grado REI richiesto. Il ripristino dovrà avvenire mediante materiali e mezzi di posa certificati ad esempio: malte, siliconi, mastici o fodere opportunamente dimensionate; lo stesso dovrà garantire la normale manutenzione e l'eventuale sostituzione dell'elemento dell'impianto elettrico in transito.

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e specifiche tecniche

Sarà in materiale autoestinguente e costituito da un tubo in plastica morbida, internamente liscio rinforzato da una spirale di sostegno in pvc. La spirale dovrà avere caratteristiche (passo dell'elica, rigidità etc.) tali da garantire l'inalterabilità della sezione anche per il raggio minimo di curvatura ($r_{min} = 2 \times diam.int.$) ed il ritorno alla sezione originale in caso di schiacciamento. Il campo di temperatura di impiego dovrà estendersi da $-15^{\circ}C$ a $+70^{\circ}C$.

Per il collegamento a tubi di altro tipo, canalette, cassette di derivazione o di morsettiere dei motori, contenitori etc, dovranno essere impiegati esclusivamente raccordi previsti allo scopo dal costruttore e costituiti da: corpo (del raccordo), anello di tenuta, ghiera filettata di serraggio, controdado o manicotto filettato a seconda se il collegamento è con cassette, canalette o contenitori oppure con tubi filettati. Le estremità dei tubi flessibili non dovranno essere bloccate con raccordi del tipo a clips serrate con viti.

Non è ammesso l'impiego di questo tipo di tubo all'interno dei locali con pericolo di esplosione o incendio.

sarà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 350 N secondo quanto prescritto nelle norme CEI 23.14/71.

Norme di misurazione

Il tubo sarà conteggiato comprensivo nelle voci dei punti terminali luci e forza motrice posato in opera.

Marche di riferimento: Gewiss, Inset, Bocchiotti, Legrand o similare

ART. 28.2 CANALIZZAZIONI PORTACAVI

ART. 28.2.1 CANALE IN PVC A BASE PIANA

Modalità di esecuzione

Il canale sarà fissato a parete mediante fischer tassellati e randellati, a filo pavimento o immediatamente sopra al battiscopa.

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e specifiche tecniche

- Canali porta apparecchi di elevato standard qualitativo ed estetico: massima contenenza nel minor spazio
- Canali portacavi semplici monocomparto
- Gamma completa di componenti di interconnessione comuni alle linee TA-N e TA-GN
- Angoli interni ed esterni variabili anche sulle dimensioni più piccole (25x30 e 40x40)
- Coperchio smontabile solo con attrezzo
- Per la dimensione 40X40 la smontabilità "con attrezzo" è garantita applicando le traversine di irrigidimento fianchi TR-E, poste a distanza di 50 cm una dall'altra.
- Integrabile con tutte le linee per installazione Bocchiotti
- Grado di protezione IP40 (IP20 in applicazioni sospese)
- Resistenza all'urto IK08 (IK07 per TA-EN 25x30 e TA-EN 40x40)

Colori:

BIANCORAL9001

GRIGIO RAL 7030

Certificazioni:

- IMQ EN 50085-2-1

Rif.ti : Tav. Impianti Elettrici
 Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. **D02028**

Norme di misurazione

La canalizzazione sarà conteggiata al metro comprensiva di accessori, giunzioni e pezzi speciali e posato in opera.

Marche di riferimento: Bocchiotti, Arnocanali, o similare

ART. 28.2.2 PASSERELLA IN ACCIAIO ZINCATO

Modalità di esecuzione

Per la sospensione saranno impiegate , per quanto possibile, mensole ancorate sia a profilati fissati a soffitto, sia con tasselli direttamente a parete in modo da avere sempre un lato libero. In prossimità dei giunti antisismici dell'edificio, ove sono passanti canalizzazioni metalliche portacavi, verranno lasciate apposite interruzioni della stessa larghezza del giunto.

Le parte terminali dei canali saranno protette con materiale plastico adesivo onde evitare tagli impropri all'isolante principale del cavo elettrico passante.

La distanza fra due sostegni non sarà superiore a 2 m e comunque tale che la freccia d'inflessione non risulti superiore a 8 mm.

La distanza della canaletta dal soffitto o da un'altra sovrapposta sarà di almeno 20 cm.

Il collegamento fra due tratti dovrà avvenire mediante giunti di tipo telescopico o ad incastro in modo da ottenere la perfetta continuità del piano di scorrimento dei cavi ed evitarne l'abrasione durante la posa oppure impiegando giunti ad angolo di tipo esterni e piastre coprigiunto interne. Per eseguire cambiamenti di direzione, variazioni di quota, di larghezza, ecc., Dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo, e per dimostrata necessità, gli interventi quali tagli, piegature, etc, In ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo.

Per il collegamento delle varie parti dovranno essere impiegati non meno di quattro bulloni in acciaio zincato o cadmiato di tipo con testa tonda e larga posta all'interno della canaletta e muniti di rondella.

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e specifiche tecniche

Sara' forata (asolata) e ottenuta da lamiera di acciaio protetta con zincatura a fuoco sendzimir oppure, se indicato nel computo metrico o nella specifica, con zincatura a fuoco per immersione dopo le lavorazioni foratura e piegatura.

I fianchi dovranno avere un'altezza di almeno 50 mm e lo spessore non dovrà essere inferiore a 1,5 mm.

Per la sospensione saranno impiegate , per quanto possibile, mensole ancorate sia a profilati fissati a soffitto, sia con tasselli direttamente a parete in modo da avere sempre un lato libero.

La distanza fra due sostegni non dovrà essere superiore a 2 m e comunque tale che la freccia d'inflessione non risulti superiore a 5 mm.

La distanza della canaletta dal soffitto o da un'altra sovrapposta dovrà essere di almeno 20 cm.

Il collegamento fra due tratti dovrà avvenire mediante giunti di tipo telescopico o ad incastro in modo da ottenere la perfetta continuità del piano di scorrimento dei cavi ed evitarne l'abrasione durante la posa oppure impiegando giunti ad angolo di tipo esterni e piastre coprigiunto interne. Per eseguire cambiamenti di direzione, variazioni di quota, di larghezza, ecc., Dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo, e per dimostrata necessità, gli interventi quali tagli, piegature, etc, In ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo.

Per il collegamento delle varie parti dovranno essere impiegati non meno di quattro bulloni in acciaio zincato o cadmiato di tipo con testa tonda e larga posta all'interno della canaletta e muniti di rondella.

Nel caso fosse necessario il coperchio, questo verrà indicato di volta in volta nel computo metrico estimativo o nella specifica dei materiali e dovrà essere asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza degli attraversamenti di pareti.

Per la canaletta zincata per immersione dovrà essere ripristinata la protezione nei punti in cui dovesse essere indispensabile intervenire con tagli, brucce piegature, fori, etc., oltre ovviamente alla zincatura per immersione potranno essere impiegate vernici catodiche rispetto allo zinco, quali minio o cromato di Pb.

Rif.ti : Tav. Impianti Elettrici
 Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. **NP.IE.16**

Norme di misurazione

La passerella sarà conteggiata al metro lineare e per singolo pezzo speciale (curve, salite, discese) posato in opera.

Marche di riferimento: Cablofil, Legrand, FemiCZ, o similare

ART. 28.3 SCATOLE DI DERIVAZIONE

ART. 28.3.1 CASSETTE DI DERIVAZIONE DA ESTERNO IN PVC

Modalità di esecuzione

Saranno in materiale isolante a base di pvc autoestinguente.

Nei locali umidi o bagnati è ammesso solo l'impiego del tipo di materiale isolante.

Saranno dotate di coperchio fissato con viti o con in sistema a 1/4 di giro o equivalente.

Le viti dovranno essere rese impermeabili, essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zincocromatura etc.). Non sono ammesse viti di tipo autofilettante.

Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali.

Dovranno essere fissate a parete o soffitto con non meno di due viti.

Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e dimensioni.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi delle cassette. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso i fori previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore a quello di fori stessi.

In tali cassette il taglio dei passatubi in plastica morbida dovrà avvenire in modo che ne risulti un foro circolare e non sia abbassato il grado di protezione.

Tali passatubi dovranno essere asportati per introdurre tubazioni di diametro superiore a quello previsto dal costruttore.

Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0.5 cm, le parti più sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse.

In nessun caso le cassette destinate all'impianto telefonico potranno essere utilizzate per qualche altro tipo di impianto.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere eseguite entro le cassette; non e' ammesso pertanto eseguirle nelle scatole di contenimento di prese interruttori etc. oppure entro gli apparecchi illuminati o nelle tubazioni protettive.

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsettiere fisse oppure di tipo componibile montate su guida di tipo unificato. Il serraggio dei conduttori sarà a vite con l'interposizione di una piastrina metallica.

Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastrature o con morsetti a cappuccio.

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e specifiche tecniche

Saranno in materiale isolante autoestinguente, e dotate di coperchio in materiale isolante fissato con viti.

Le viti dovranno essere rese imperdibili, essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zincocromatura etc.). Non sono ammesse viti di tipo autofilettante.

Rif.ti :	Tav. Impianti Elettrici	Cod..	D01009
	Tavole Sinottiche di progetto		

Norme di misurazione

La scatole di derivazione sono conteggiate in quota parte comprensive nel prezzo dei punti terminali luce e forza motrice.

Marche di riferimento: Gewiss, Inset, Bocchiotti, Legrand o similare

ART. 29. APPARECCHIATURE SERIE CIVILE

ART. 29.1 PUNTI TERMINALI IMPIANTO LUCE

ART. 29.1.1 PUNTO LUCE CON COMANDO INTERROTTO DA INCASSO

Modalità di esecuzione

I componenti dovranno essere montati entro scatole frutto da incasso o in vista a parete.

Dovranno essere rispettate le istruzioni da montaggio e le normali condizioni di impiego indicate dal costruttore.

Inoltre nella realizzazione degli impianti si dovrà tenere conto che:

- Gli apparecchi dovranno essere installati ad altezza idonea, relativamente agli ambienti di installazione ed in conformità alle prescrizioni normative;

- Non è consentito realizzare derivazioni nelle scatole portapparecchi;
- Non è consentito installare componenti di sistemi diversi all'interno delle

I componenti in oggetto dovranno presentare le caratteristiche tecniche nel seguito illustrate componente per componente.

Le caratteristiche richieste devono essere considerate come requisiti minimi, pertanto è fatto divieto utilizzare componenti di qualità inferiore, mentre è facoltà dell'Appaltatore fornire componenti di qualità superiore di sua convenienza.

Tale maggiore qualità dovrà essere documentata alla D.L. che dovrà, dopo opportuna verifica, benestare all'impiego.

Le apparecchiature terminali sono comprensive di tubazioni portacavi e cavi elettrici fino alla linea dorsale, della scatola di alloggio incassata o a parete, del supporto portafrutto e dell'organo di comando, della placca di finitura e dei cablaggi.

Rif.ti : Tav. Impianti Elettrici
 Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. **D01002**

Caratteristiche dei materiali e dei prodotti

Interruttore di comando

- Numero di poli: 1
- Ingombro: 1 modulo
- Portata: 16 A
- Tensione di esercizio: 250 V
- Tensione di prova: 2 kV
- Resistenza d'isolamento: > 5 Mohm
- Grado di protezione: IP20
- Resistenza agli urti: ≥ 0.6 J
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Scatola portafrutti da incasso

- Materiale: resina antiurto isolante
- Condizioni di installazione: pareti in muratura o cartongesso
- Capienza: 3-4-6-8 (4+4 sovrapposti) moduli
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Supporto portafrutti per scatola da incasso a parete

- Materiale: plastico isolante
- Capienza: 1-2-3-4-6-8 moduli
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Placca di finitura

- Materiale: plastico con smaltatura antigraffio
- Dimensioni: 1-2-3-4-6-8 moduli
- Colore: a scelta in accordo con la D.L.
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Le tubazioni e i cavi elettrici sono descritti nei capitoli precedenti.

Norme di misurazione

Le apparecchiature terminali sono conteggiate cadauna comprensive di tubazioni portacavi e cavi elettrici fino alla linea dorsale, della scatola di alloggio incassata o a parete, del supporto portafrutto e dell'organo di comando, della placca di finitura e dei cablaggi.

Marche di riferimento: Gewiss serie System, Bticino serie Matix, Vimar serie Plana o similare

ART. 29.1.2 PUNTO LUCE INTERROTTA A VISTA

Modalità di esecuzione

I componenti dovranno essere montati entro scatole frutto da incasso o in vista a parete.

Dovranno essere rispettate le istruzioni da montaggio e le normali condizioni di impiego indicate dal costruttore.

Inoltre nella realizzazione degli impianti si dovrà tenere conto che:

- Gli apparecchi dovranno essere installati ad altezza idonea, relativamente agli ambienti di installazione ed in conformità alle prescrizioni normative;
- Non è consentito realizzare derivazioni nelle scatole portapparecchi;
- Non è consentito installare componenti di sistemi diversi all'interno delle

I componenti in oggetto dovranno presentare le caratteristiche tecniche nel seguito illustrate componente per componente.

Le caratteristiche richieste devono essere considerate come requisiti minimi, pertanto è fatto divieto utilizzare componenti di qualità inferiore, mentre è facoltà dell'Appaltatore fornire componenti di qualità superiore di sua convenienza.

Tale maggiore qualità dovrà essere documentata alla D.L. che dovrà, dopo opportuna verifica, benestare all'impiego.

Le apparecchiature terminali sono comprensive di tubazioni portacavi e cavi elettrici fino alla linea dorsale, della scatola di alloggio incassata o a parete, del supporto portafrutto e dell'organo di comando, della placca di finitura e dei cablaggi.

Rif.ti : Tav. Impianti Elettrici
 Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. **D01002**

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e specifiche tecniche

Interruttore di comando

- Numero di poli:1
- Ingombro: 1 modulo
- Portata: 16 A
- Tensione di esercizio: 250 V
- Tensione di prova: 2 kV
- Resistenza d'isolamento: > 5 Mohm
- Grado di protezione: IP20

- Resistenza agli urti: $\geq 0.6 \text{ J}$
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Scatola portafrutti da esterno

- Materiale: resina antiurto isolante
- Condizioni di installazione: staffaggio in vista mediante tasselli ad espansione
- Accessori: predisposizioni per ingresso tubi tipo filettato, sportello anteriore a molla con finestra in plastica morbida
- Capienza: 3-4-6-8 (4+4 sovrapposti) moduli
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Supporto portafrutti per scatola da incasso a parete

- Materiale: plastico isolante
- Capienza: 1-2-3-4-6-8 moduli
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Placca di finitura

- Materiale: plastico con smaltatura antigraffio
- Dimensioni: 1-2-3-4-6-8 moduli
- Colore: a scelta in accordo con la D.L.
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Le tubazioni e i cavi elettrici sono descritti nei capitoli precedenti.

Norme di misurazione

Le apparecchiature terminali sono conteggiate ciascuna comprensive di tubazioni portacavi e cavi elettrici fino alla linea dorsale, della scatola di alloggiamento incassata o a parete, del supporto portafrutto e dell'organo di comando, della placca di finitura e dei cablaggi.

Marche di riferimento: Gewiss serie System, Bticino serie Matix, Vimar serie Plana o similare

ART. 29.1.3 PUNTO LUCE SENZA ORGANI DI COMANDO

Modalità di esecuzione

I componenti dovranno essere montati entro scatole frutto da incasso o in vista a parete.

Dovranno essere rispettate le istruzioni da montaggio e le normali condizioni di impiego indicate dal costruttore.

Inoltre nella realizzazione degli impianti si dovrà tenere conto che:

- Gli apparecchi dovranno essere installati ad altezza idonea, relativamente agli ambienti di installazione ed in conformità alle prescrizioni normative;
- Non è consentito realizzare derivazioni nelle scatole portapparecchi;
- Non è consentito installare componenti di sistemi diversi all'interno delle

I componenti in oggetto dovranno presentare le caratteristiche tecniche nel seguito illustrate componente per componente.

Le caratteristiche richieste devono essere considerate come requisiti minimi, pertanto è fatto divieto utilizzare componenti di qualità inferiore, mentre è facoltà dell'Appaltatore fornire componenti di qualità superiore di sua convenienza.

Tale maggiore qualità dovrà essere documentata alla D.L. che dovrà, dopo opportuna verifica, benestare all'impiego.

Il punto senza organi di comando è comprensivo di eventuale scatola di derivazione, delle tubazioni e dei cavi elettrici fino alla distribuzione principale.

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e specifiche tecniche

Scatola portafrutti da esterno

- Materiale: resina antiurto isolante
- Condizioni di installazione: staffaggio in vista mediante tasselli ad espansione
- Accessori: predisposizioni per ingresso tubi tipo filettato, sportello anteriore a molla con finestra in plastica morbida
- Capienza: 3-4-6-8 (4+4 sovrapposti) moduli
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Le tubazioni e i cavi elettrici sono descritti nei capitoli precedenti.

Norme di misurazione

Il punto senza organi di comando è conteggiato cadauno costituito da scatola di derivazione, delle tubazioni e dei cavi elettrici fino alla distribuzione principale

Marche di riferimento: Gewiss serie System, Bticino serie Matix, Vimar serie Plana o similare

ART. 29.2 PUNTI TERMINALI IMPIANTO FORZA MOTRICE

ART. 29.2.1 PRESA UNEL DI TIPO UNIVERSALE

Modalità di esecuzione

I componenti dovranno essere montati entro scatole frutto da incasso o in vista a parete.

Dovranno essere rispettate le istruzioni da montaggio e le normali condizioni di impiego indicate dal costruttore.

Inoltre nella realizzazione degli impianti si dovrà tenere conto che:

- Gli apparecchi dovranno essere installati ad altezza idonea, relativamente agli ambienti di installazione ed in conformità alle prescrizioni normative;
- Non è consentito realizzare derivazioni nelle scatole portapparecchi;
- Non è consentito installare componenti di sistemi diversi all'interno delle

I componenti in oggetto dovranno presentare le caratteristiche tecniche nel seguito illustrate componente per componente.

Le caratteristiche richieste devono essere considerate come requisiti minimi, pertanto è fatto divieto utilizzare componenti di qualità inferiore, mentre è facoltà dell'Appaltatore fornire componenti di qualità superiore di sua convenienza.

Tale maggiore qualità dovrà essere documentata alla D.L. che dovrà, dopo opportuna verifica, benestare all'impiego.

Le apparecchiature terminali sono comprensive di tubazioni portacavi e cavi elettrici fino alla linea dorsale, della scatola di alloggiamento incassata o a parete, del supporto portafrutto e dell'organo della presa modulare, della placca di finitura e dei cablaggi.

Rif.ti : Tav. Impianti Elettrici
 Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. D01003

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e specifiche tecniche

Presa a spina UNEL (tipo universale)

- Numero di poli: 2+PE in posizione centrale e laterale
- Ingombro: 2 moduli
- Alveoli: protetti con schermo
- Portata: 10 - 16 A (bivalente)
- Tensione di esercizio: 250 V
- Tensione di prova: 2 kV
- Resistenza d'isolamento: > 5 Mohm
- Grado di protezione: IP20
- Resistenza agli urti: ≥ 0.6 J
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Scatola portafrutti da incasso

- Materiale: resina antiurto isolante
- Condizioni di installazione: pareti in muratura o cartongesso
- Capienza: 3-4-6-8 (4+4 sovrapposti) moduli
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Supporto portafrutti per scatola da incasso a parete

- Materiale: plastico isolante
- Capienza: 1-2-3-4-6-8 moduli
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Placca di finitura

- Materiale: plastico con smaltatura antigraffio
- Dimensioni: 1-2-3-4-6-8 moduli
- Colore: a scelta in accordo con la D.L.
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Le tubazioni e i cavi elettrici sono descritti nei capitoli precedenti.

Norme di misurazione

Le apparecchiature terminali sono consegnate ciascuna comprensive di tubazioni portacavi e cavi elettrici fino alla linea dorsale, della scatola di alloggiamento incassata o a parete, del supporto portafrutto e la presa modulare, della placca di finitura e dei cablaggi.

Marche di riferimento: Gewiss serie System, Bticino serie Matix, Vimar serie Plana o similare

ART. 29.2.2 PRESA BIPASSO 2X10/16A+T

Modalità di esecuzione

I componenti dovranno essere montati entro scatole frutto da incasso o in vista a parete.

Dovranno essere rispettate le istruzioni da montaggio e le normali condizioni di impiego indicate dal costruttore.

Inoltre nella realizzazione degli impianti si dovrà tenere conto che:

- Gli apparecchi dovranno essere installati ad altezza idonea, relativamente agli ambienti di installazione ed in conformità alle prescrizioni normative;
- Non è consentito realizzare derivazioni nelle scatole portapparecchi;
- Non è consentito installare componenti di sistemi diversi all'interno delle

I componenti in oggetto dovranno presentare le caratteristiche tecniche nel seguito illustrate componente per componente.

Le caratteristiche richieste devono essere considerate come requisiti minimi, pertanto è fatto divieto utilizzare componenti di qualità inferiore, mentre è facoltà dell'Appaltatore fornire componenti di qualità superiore di sua convenienza.

Tale maggiore qualità dovrà essere documentata alla D.L. che dovrà, dopo opportuna verifica, benestare all'impiego.

Le apparecchiature terminali sono comprensive di tubazioni portacavi e cavi elettrici fino alla linea dorsale, della scatola di alloggio incassata o a parete, del supporto portafrutto e della presa modulare, della placca di finitura e dei cablaggi.

Rif.ti :	Tav. Impianti Elettrici	Cod..	D01003
	Tavole Sinottiche di progetto		

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e specifiche tecniche

Presa a spina bipasso

- Numero di poli: 2+PE in posizione centrale
- Ingombro: 1 modulo
- Alveoli: protetti con schermo
- Portata: 10 - 16 A (bivalente)
- Tensione di esercizio: 250 V
- Tensione di prova: 2 kV
- Resistenza d'isolamento: > 5 Mohm
- Grado di protezione: IP20
- Resistenza agli urti: ≥ 0.6 J
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Scatola portafrutti da incasso

- Materiale: resina antiurto isolante
- Condizioni di installazione: pareti in muratura o cartongesso
- Capienza: 3-4-6-8 (4+4 sovrapposti) moduli
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Supporto portafrutti per scatola da incasso a oparete

- Materiale: plastico isolante

- Capienza: 1-2-3-4-6-8 moduli
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Placca di finitura

- Materiale: plastico con smaltatura antigraffio
- Dimensioni: 1-2-3-4-6-8 moduli
- Colore: a scelta in accordo con la D.L.
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

Le tubazioni e i cavi elettrici sono descritti nei capitoli precedenti.

Norme di misurazione

Le apparecchiature terminali sono conteggiate cadauna comprensive di tubazioni portacavi e cavi elettrici fino alla linea dorsale, della scatola di alloggiamento incassata o a parete, del supporto portafrutto e dell'organo di comando, della placca di finitura e dei cablaggi.

Marche di riferimento: Gewiss serie System, Bticino serie Matix, Vimar serie Plana o similare

ART. 30. APPARECCHIATURE ILLUMINANTI PER IMPIANTO LUCE ORDINARIA

ART. 30.1 PLAFONIERA TONDA A VISTA

Modalità di esecuzione

L'apparecchio sarà montato a vista nei servizi igienici. Potrà essere installata o sotto il controsoffitto o a parete come indicato nel progetto, comunque sempre in accordo con la DL.

Rif.ti :	Tav. Impianti Elettrici	Cod..	D02075
	Tavole Sinottiche di progetto		

Caratteristiche dei materiali e dei prodotti

- Corpo e schermo in policarbonato
- Lampada fluorescente

Norme di misurazione

L'apparecchiatura è conteggiata cadauna posata in opera comprensiva di collegamenti..

Marche di riferimento: DISANO,PRISMA,GEWISS o equivalente

ART. 31. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

ART. 31.1 CAVO TWISTATO E SCHERMATO

Modalità di esecuzione

Il cavo del loop di rivelazione incendi sarà posato in apposite tubazioni e canalizzazioni separate dagli altri impianti o se nello stesso canale separate da apposito setto. Sarà di colore rosso e sarà resistente al fuoco per almeno 30minuti.

Possono essere utilizzati per i collegamenti degli apparati dei sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale allarme d'incendio, collegati o meno ad impianti d'estinzione o ad altro sistema di protezione (sia di tipo attivo che di tipo passivo), destinati ad essere installati in edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso. Non sono idonei per altri impieghi quali illuminazioni di emergenza, alimentazione di sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore, elettroserratura o comandi di emergenza o altre applicazioni similari aventi tensione di esercizio superiore ai 100 V in c.a. per le quali si devono impiegare i cavi rispondenti alle norme CEI 20-45.

Rif.ti : Tav. Impianti Elettrici
 Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. NP.IE.09

Caratteristiche dei materiali, dei prodotti e specifiche tecniche

CARATTERISTICHE	DESCRIZIONE	NORME
Conduttori:	rame rosso ricotto cl. 5	CEI EN 60228 (Tabella 9)
Barriera alla fiamma:	nastro vetromica	
Isolante:	polietilene reticolato	CEI EN 50363
Colori anime:	rosso e nero	
Guaina:	mescola LSZH di qualità M1	CEI EN 50363
Colore della guaina:	viola	
Non propagante la fiamma:		CEI EN 60332-1-2
Non propagante l'incendio:		CEI EN 60332-3-25
Senza alogeni:	(< 0,5 mg/g - 0,5%)	CEI EN 50267-2-1/2 - IEC 60754-1/2
Ridotta emissione di fumi:	(trasmittanza > 60%)	CEI EN 61034-2
Resistente al fuoco:	durata 120 min. alla temperatura di 830 °C. (- 0 ÷ + 40 °C)	CEI EN 50200
Resistenza elettrica:	relativamente alla sezione	CEI EN 60228 (Tabella 9)
Tensione	100/100 V	

nominale:		
Tensione di prova:	2000 V	
Temperatura max d'esercizio:	90 °C	
Temperatura di corto circuito:	250 °C	
Temperatura min. di posa:	0 °C	
Raggio di curvatura:	Ø x 14	
Twistatura massima standard (cavo 2x):	≥ 10 spire/metro	
Marcatura:	'BERICA CAVI S.P.A. ITALY FTE4OM1 100/100 V U _o =400V CEI 20-105 UNI 9795 CEI EN 50200 PH (120) CEI EN 60332-3-25 CE Anno/Lotto Formazione 00000 m	

Norme di misurazione

L'apparecchiatura è conteggiata cadauno comprensiva dei fissaggi e dei collegamenti.

Marche di riferimento: Bericavi o similare

OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTI MECCANICI

ART. 32. PREMESSA IMPIANTI MECCANICI

Nella presente sono descritte le opere afferenti gli impianti meccanici necessarie per consentire la realizzazione dell'intervento strutturale di miglioramento sismico del Complesso Ferrara Fiere Congressi e le successive opere di ripristino funzionale degli impianti.

Nel presente documento, per ogni singola **Scheda**, oltre alla *descrizione della lavorazione*, è riportata la destinazione nell'ambito dell'intervento, i riferimenti al documento *Computo Metrico* con il richiamo ai codici di tale documento.

Sono inoltre riportate le *modalità di esecuzione*, le *norme di misurazione*, le *caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti*, le *specifiche di prestazione* ed i *controlli*, quando opportuni o necessari, le eventuali *disposizioni particolari*.

In particolare, per le *norme di misurazione* si fa presente che le stesse sono riportate per completezza di informazioni e per la valutazione da farsi in caso di eventuali varianti progettuali, in più o in meno.

ART. 33. NORME TECNICHE INTEGRATIVE AL CONTRATTO ED AL CAPITOLATO SPECIALE

Per tutti i riferimenti di carattere amministrativo e generale, oltre alla normativa vigente, vale quanto precisato nel Capitolato Speciale, Parte Prima e Parte Seconda.

In caso vi fosse contrasto con quanto sotto esposto si farà riferimento a quanto più favorevole alla Committenza, secondo l'insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere dell'edificio affidate ad altre ditte.

L'impresa dovrà verificare la fattibilità in riferimento alle strutture murarie e dovrà realizzare gli impianti in modo da garantire durante il funzionamento le condizioni richieste dal Capitolato, dalla Relazione Tecnica e da ogni normativa vigente.

La Ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio ed a terzi.

ART. 33.1 ORDINE DEI LAVORI

La Ditta assuntrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale.

La Direzione Lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori senza che per questo la Ditta possa chiedere compensi od indennità di sorta.

ART. 33.2 BUONE REGOLE DELL'ARTE

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori. Ad esempio tutte le cassette di derivazione dovranno avere i lati verticali a piombo, essere allineate (alla stessa distanza da soffitto o pavimento) ed essere installate in posizioni facilmente accessibili.

All'interno delle cassette ed alle estremità dovrà essere lasciata una certa "ricchezza" dei cavi in modo tale da consentire la variazione dei collegamenti; e così via.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo dell'Appalto.

ART. 33.3 CORRISPONDENZA PROGETTO ESECUZIONE

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità al progetto.

La Ditta, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda l'installazione di macchine e apparecchiature o per dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L. e/o S.A.

Qualora la Ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della D.L./S.A. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.

ART. 33.4 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali degli impianti debbono essere della migliore qualità, nuovi di fabbrica, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati.

Le marche indicate sono indicative della qualità dei prodotti e possono essere proposti dispositivi di marche differenti purché vengano rispettate le caratteristiche tecniche richieste da progetto.

L'amministrazione si riserva di prelevare sui materiali che sono approvvigionati in cantiere, campioni da sottoporre, a spese della Ditta, a prove e controlli da eseguirsi in laboratori di prova ufficiali, nel numero che l'Amministrazione stessa riterrà necessario per accertare se le caratteristiche dei materiali rispondano a quelle prescritte.

L'esecuzione delle prove dovrà rispettare la norma UNI di riferimento per ciascuna delle prove richieste.

La Ditta s'impegna ad allontanare immediatamente dal cantiere i materiali (anche se già posti in opera) che a seguito degli accertamenti suddetti, siano riscontrati non conformi alle prescrizioni.

– I tubi in acciaio, senza saldatura o saldati, saranno della serie gas commerciale normale e dovranno corrispondere alle norme UNI 8863 e UNI 7287.

I tubi, non saldati o saldati, a qualunque serie appartengano, debbono essere provati tutti in fabbrica alla prova idraulica di pressione stabilita nelle predette norme UNI.

– Con l'espressione generica di valvole e rubinetti si indicano i dispositivi montati sui circuiti per arrestare, deviare e regolare il flusso dell'acqua o di altri fluidi.

A richiesta dell'Amministrazione, la Ditta dovrà fornire l'indicazione della fabbrica costruttrice, l'elencazione dei materiali impiegati nella costruzione delle diverse parti, sia metalliche come non metalliche, la serie di fabbricazione in relazione alla pressione nominale, il peso di ogni unità. Per le prove di collaudo delle valvole e delle saracinesche si fa riferimento alle norme rispettivamente UNI 6884 e UNI 7125.

– La rete di scarico degli apparecchi sanitari, le colonne di ventilazione primarie saranno eseguite con tubazioni di polietilene saldato in opera o ghisa centrifugata.

Gli apparecchi sanitari saranno in porcellana dura vetrificata, appartenente alla categoria dei prodotti ceramici a massa impermeabile, vetrificata in tutto lo spessore (e perciò a struttura compatta e grana finissima) ricoperta di smalto feldspatico, impermeabile ai gas ed ai liquidi, inattaccabile da tutti i reagenti chimici comuni, acidi ed alcali, di fattura conoide, propria alla porcellana.

– In ogni caso nella scelta dei materiali da installarsi, vale quanto specificato negli elaborati allegati al progetto.

Le indicazioni date sono solo da intendersi quale traccia necessaria per la fase progettuale; l'Impresa può pertanto chiedere la sostituzione di apparecchiature previste con altre caratteristiche analoghe o superiori, ferma restando l'insindacabile facoltà della Direzione Lavori di accettarle o meno.

Qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo insindacabile motivo e giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice, a sua cura e spese, deve sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

ART. 33.5 OBBLIGHI ED ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

Si intendono a carico dell'Appaltatore, e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari per dare gli impianti ultimati e funzionanti:

a) documentazione tecnica

- disegni e prescrizioni sulle opere murarie relative agli impianti;
- l'addestramento del personale designato dalla S.A. per la conduzione degli impianti;
- presentazione di certificazioni ed omologazioni necessari durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente;
- tutti gli Elaborati Tecnici richiesti dalla legge 10 del 9/1/91 e successivi decreti, relativi all'impianto; al termine dei lavori la Ditta dovrà fornire il libretto di centrale debitamente compilato; sono comprese anche le spese per gli eventuali professionisti che firmeranno detti documenti;
- tutti gli elaborati tecnici, comprendenti disegni, relazioni e quanto altro occorra per l'ottenimento dei permessi dei vari Enti (ex ISPESL, ecc.) ed associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere.

Sono inoltre comprese le spese da sostenere per l'esame dei progetti da parte dei predetti Enti e le spese per gli eventuali professionisti che firmeranno detti documenti.

- presentazione della documentazione e delle specifiche tecniche delle varie apparecchiature prima della installazione delle stesse;
- rilasciare una "dichiarazione di conformità", in ottemperanza alla legge 37/08, attestante che tutti i materiali ed apparecchiature installate sono conformi alle vigenti normative tecniche e di sicurezza;
- rilasciare un documento che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione; detto documento dovrà elencare: il tipo di dispositivo, la marca, il n° di omologazione e il termine di validità;
- graficizzazione di tutte le eventuali varianti che venissero decise durante il corso dei lavori; tali disegni dovranno essere redatti al momento della decisione di variante;
- verifica delle forometrie predisposte negli elementi strutturali per il passaggio degli impianti;

b) Installazione impianti

- Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori franchi di ogni spesa d'imballaggio, trasporto, imposte ecc.;

- eventuale sollevamento in alto e montaggio dei materiali compresi quelli forniti direttamente alla Committente a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali;
- smontaggio eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto definitivo;
- smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso;
- protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;
- le pulizie di tutte le opere murarie, strutturali, di impianti interessate in varia forma dalla esecuzione delle verniciature di competenza dell'Installatore e dall'esecuzione degli isolamenti termici, anticondensa, ecc.;
- le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni del Capitolato;
- le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato Tecnico o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione;
- montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione;
- custodia ed eventuale immagazzinamento dei materiali;
- il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali ed apparecchiature eventualmente presentati in corso di gara o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori;
- lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui;
- tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature nelle centrali o negli altri luoghi previsti dal progetto;
- la fornitura e la manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quanto altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza;
- approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee, utenze, consumi, smobilizzi, ecc.;
- coordinamento delle eventuali attrezzature di cantiere (gru, montacarichi, ecc.) con quelle che già operano nel cantiere in oggetto, restando la Committente sollevata da ogni responsabilità od onere derivante da eventuale mancato o non completo coordinamento;

c) Tarature, prove e collaudi;

- operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto;
- la messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti;

- collaudi che la D.L. ordina di far eseguire;
- esecuzione di tutte le prove e collaudi previsti dal presente Capitolato. La Ditta dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana di anticipo, quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento;
- spese per i collaudi provvisori e definitivi;
- spese per i collaudatori qualora i collaudi si dovessero ripetere per esito negativo;
- effettuare i collaudi delle tubazioni di adduzione del gas e rilasciare certificato di collaudo di avvenuta prova a tenuta nonché di rispondenza dell'impianto alle normative vigenti;

d) altri oneri a carico dell'appaltatore

- L'Appaltatore dovrà curare il coordinamento fra forniture appartenenti a categorie differenti (per es. infissi e sistemi di automazione, controsoffitti e bocchette, ecc.) in modo che i materiali, i sistemi di installazione e di collegamento corrispondano ai naturali principi estetici senza compromettere la certificabilità delle apparecchiature e dei sistemi coinvolti.
- L'Appaltatore dovrà coordinare la realizzazione delle forometrie, da realizzarsi negli elementi strutturali, con gli elementi impiantistici che le dovranno attraversare, con particolare riferimento a quelle (di minore dimensione e non indicate negli elaborati strutturali) da realizzarsi sui solai di piano e sulle pareti in c.a., predisponendo, all'atto dei getti, idonee opere morte o successivamente ai getti tramite strumenti di perforazione, in corrispondenza con i punti di attraversamento dei condotti impiantistici.
- L'Appaltatore, in tutti i punti di attraversamento impiantistico delle pareti, dotate di caratteristiche di resistenza al fuoco, provvederà al ripristino delle caratteristiche REI mediante la posa di materiali dotati delle necessarie caratteristiche. La caratteristica di resistenza al fuoco dovrà essere garantita anche in corrispondenza delle asolature formate sulle pareti in cartongesso, dotate di caratteristica REI, conseguenti alla posa delle scatole e di ogni terminale impiantistico, tramite il rinzafo delle suddette scatole o terminali con materiali dotati di idonea caratteristica REI certificabile. L'esatta posizione e tipologia delle compartimentazioni è indicata negli elaborati architettonici.

e) varie;

- le spese di trasporto, viaggi, vitto ed alloggio per il personale addetto ai lavori;
- tutte le spese relative alle imposte, tasse, diritti e contributi di qualunque genere inerenti o conseguenti alla fornitura ed alla installazione degli impianti con esclusione dell'IVA che resta a carico della Committente;

ART. 33.6 DISEGNI DI MONTAGGIO

La Ditta installatrice dovrà presentare, prima dell'inizio di ogni lavorazione, tutti i disegni di montaggio, ed i particolari costruttivi: piante e sezioni delle centrali tecnologiche, particolari di montaggio singole apparecchiature, particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc., opere murarie come cunicoli, basamenti, reti di scarico a pavimento. Il tutto in adeguata scala da concordare con la D.L.

La Ditta dovrà presentare anche i disegni dei vari cunicoli, cavedi con riportati gli ingombri delle tubazioni, canali, ecc. e delle apparecchiature elettriche; a tale scopo dovrà coordinarsi con

l'impresa degli impianti elettrici in modo da presentare elaborati completi e che non diano adito a contestazioni di nessun genere durante il corso dei lavori.

I disegni, come pure i tabulati, dovranno riportare il tipo e le caratteristiche delle apparecchiature che verranno installate.

La D.L. si riserva il diritto di chiedere i disegni costruttivi che riterrà opportuno.

Tutti gli elaborati relativi al progetto dovranno essere approvati dalla Committente e dalla D.L.

Si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza minimamente né la Committente né la D.L., sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta comunque a carico dell'Impresa.

I disegni di cui sopra dovranno essere in triplice copia.

Tali disegni inoltre dovranno essere continuamente aggiornati con le eventuali varianti.

Resta comunque inteso che i lavori potranno iniziare solo dopo la consegna alla Committente di quanto sopra.

Si riterrà la Ditta impiantistica responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra.

Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

ART. 33.7 DOCUMENTAZIONE FINALE

Subito dopo l'ultimazione dei lavori, oltre a quanto indicato nello schema di contratto, la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

- 5) consegnare alla S.A. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui agli art. precedenti.
- 6) Consegnare alla S.A. tutti i nulla osta degli enti preposti (ISPESL, etc.), il cui ottenimento a carico della Ditta stessa, come detto all'art. precedente.
- 7) Redigere i disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, ecc., il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi.
- 8) Fornire alla Committente in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

ART. 33.8 ACCORGIMENTI PARTICOLARI

I collettori orizzontali di scarico saranno muniti di ispezione alle estremità ed in prossimità delle curve.

Le reti interne di ventilazione saranno montate a quota superiore all'apparecchio più alto dello stesso ambiente. Se la rete è realizzata con tubazioni di plastica, il collegamento sarà posto a quota superiore all'apparecchio più alto dello stesso ambiente.

Le diramazioni di ventilazione dovranno essere estese a tutti gli apparecchi ed ai sifoni terminali delle colonne e dei collettori generali di raccolta.

Le tubazioni della rete dell'acqua calda dovranno essere montate in maniera tale da permetterne la libera dilatazione.

Tutte le tubazioni dovranno avere la possibilità di essere scaricate nei punti più bassi mediante scarichi convogliati che saranno collegati con la rete dei pluviali od altra purché non comunicante con la rete di fognatura.

Le tubazioni saranno protette da due mani di minio di piombo, quelle in vista ed i supporti in ferro oltre alle due mani di minio di piombo, riceveranno una mano di vernice.

Le tubazioni zincate in acciaio, saranno del tipo SS trafilato e saranno utilizzate per la formazione delle reti di distribuzione acqua calda e fredda sanitaria ed antincendio.

Le giunzioni saranno effettuate mediante raccordi zincati in ghisa malleabile ed eseguite con l'impiego di canapa imbevuta di magnesite stemperata in olio di pino cotto o nastro teflon.

Le tubazioni in polietilene saranno utilizzate per la formazione di tutti gli scarichi verticali ed orizzontali degli impianti igienico-sanitari, per le colonne di aerazione principale e secondaria degli stessi saranno utilizzate tubazioni in PVC.

Le giunzioni dei tubi in PE saranno eseguite con saldatura a piastra e con manicotti a saldatura elettrica e dovranno essere eseguite in modo da evitare che all'interno della tubazione si creino ostacoli tali da impedire il buon deflusso delle acque di scarico.

I raccordi saranno del tipo rinforzato costruiti senza bicchiere.

Le colonne di scarico saranno provviste di ventilazione primaria.

Ogni colonna di scarico dovrà essere munita di tappo d'ispezione alla base di ogni punto ove si verificasse un cambio di direzione o confluenza di colonne ed in ogni altro punto critico.

I tratti orizzontali e verticali a vista delle colonne di scarico saranno isolati con materassino di lana minerale ad alto potere fonoassorbente in modo da evitare il propagarsi dei rumori.

Nella realizzazione delle reti di distribuzione delle tubazioni e dei canali si dovrà tener conto dei giunti di dilatazione del fabbricato e delle dilatazioni proprie delle tubazioni, adottando tutti quegli accorgimenti atti a non fare risentire alle tubazioni le dilatazioni dell'edificio ed assorbire le proprie senza l'uso di dilatatori soggetti a manutenzione, inoltre i sostegni delle tubazioni e canalizzazioni, come precedentemente descritte, saranno eseguite con l'impiego di profilati di ferro, di caratteristiche idonee al compito da svolgere.

I vasi di espansione dovranno essere installati secondo gli schemi allegati e saranno del tipo a membrana a precarica di azoto ed omologati INAIL.

Dovranno essere dotati di tutti gli accessori necessari al funzionamento e conformi alle Norme INAIL raccolta R.

I corpi scaldanti previsti saranno del tipo prescritto dall'Elenco Prezzi Unitari e di diversa altezza e composizione come risulta evidente dagli elaborati grafici allegati.

Tutti gli apparecchi igienico-sanitari s'intendono di colore bianco.

Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di viti di ferro, è ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone od acciaio inox.

La sede del fissaggio di tali viti (sia da muro che da pavimento) dovrà essere costituita da tassello di ottone con foro filettato a spirale od altro sistema di assoluta garanzia con esclusione di tasselli di legno, di piombo, o di plastica con scarsa resistenza.

L'impianto elettrico a servizio degli impianti tecnologici dovrà essere realizzato in piena conformità con la normativa vigente ed in particolare con quanto prescritto dalle norme CEI.

Per indicazioni più specifiche del caso si fa riferimento a quanto prescritto dal Capitolato Speciale d'Appalto "Impianti Elettrici" allegato al progetto generale.

Tutte le macchine, le pompe, le tubazioni, i canali, le strutture metalliche, gli apparecchi sanitari ecc.. dovranno essere messi a terra, onde stabilire una situazione di equipotenzialità delle diverse superfici.

La rete di raccolta delle condense derivanti dalle apparecchiature di trattamento aria, quali le batterie di raffreddamento, sarà completamente autonoma e non comunicante con le reti delle fognature.

Il recapito finale sarà previsto preferenzialmente a pozzetti di dispersione nel terreno opportunamente realizzati e dislocati. Quando le circostanze lo consentono, a discrezione della D.L., sarà ammesso lo scarico "a cielo libero" in prossimità di elementi di captazione dell'impianto fognario (caditoie e simili) senza collegamento diretto agli stessi.

ART. 33.9 ACCORGIMENTI PER LA RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA

Nella posa delle apparecchiature e nella realizzazione delle reti di distribuzione l'installatore dovrà attenersi alle indicazioni secondo NTC/2008 e alle "Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio".

L'installatore dovrà provvedere alla presentazione del progetto costruttivo dei sistemi di fissaggio previsti, completo della relazione di calcolo e dell'elenco dei materiali necessari alla costruzione delle strutture.

Particolare attenzione dovrà essere fatta a:

- | | |
|---|---|
| • Staffaggio tubazioni | vedere Scheda 7.1.5 |
| • Macchinari (ad es. UTA) | Rendere minimi gli spostamenti differenziali progettando opportunamente le connessioni con la struttura principale; Dimensionare i fissaggi (staffe tiranti e bulloni) in modo da resistere alle forze orizzontali. |
| • Elementi "snelli" (ad es. Quadri elettrici) | prevedere opportuni sistemi di ancoraggio <u>anti ribaltamento</u> |

ART. 33.10 MODI DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte.

L'impresa dovrà verificare la fattibilità in riferimento alle strutture murarie e dovrà realizzare gli impianti in modo da garantire durante il funzionamento le condizioni richieste dal Capitolato, dalla Relazione Tecnica e da ogni normativa vigente.

La Ditta Assuntrice da parte sua, durante l'esecuzione degli impianti non può introdurre variazioni al progetto senza averne ricevuta l'autorizzazione della Direzione Lavori, ogni contravvenzione a questa disposizione è a completo rischio e pericolo della Ditta stessa che deve rimuovere e demolire le opere eseguite qualora la Direzione Lavori a suo giudizio insindacabile, non creda di accettare; ed in caso di accettazione, la Ditta, senza alcun aumento, è obbligata all'esecuzione

delle eventuali opere accessorie complementari che le siano richieste perché i lavori eseguiti corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

La Ditta Assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio ed a terzi.

Per la posa degli scambiatori dei servizi di teleriscaldamento e teleraffrescamento all'interno della Sotto Centrale al piano interrato, potrebbe realizzarsi all'interno dell'area di cantiere la presenza contemporanea della Ditta Assuntrice e del Fornitore del Servizio TLR.

La presenza delle due Ditte e le modalità di intervento dovranno essere comunicati alla D.L..

Dovranno essere messe in atto, e comunicate preventivamente alla D.L., tutte le azioni necessarie al rispetto delle disposizioni del "Testo Unico della Sicurezza".

ART. 33.11 IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI E DELLE RETI

Tutte le apparecchiature, i collettori, etc e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo, dovranno essere contrassegnati per mezzo di denominazioni e sigle accompagnate da numeri, tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle.

La descrizione dovrà indicare la sigla di riferimento, la descrizione dell'apparecchio e le funzioni. Anche le tubazioni dovranno essere contrassegnate con l'indicazione del tipo di fluido e del verso di percorrenza.

Il numero di contrassegni dovrà essere tale da permettere una facile identificazione delle condutture.

La Ditta dovrà fornire le apposite targhette che dovranno essere pantografate e fissate con viti o fascette.

Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice né targhette adesive.

I simboli dovranno essere di altezza non inferiore a 1 cm.

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità e non dare adito a confusioni.

L'installatore dovrà fornire elenchi indicanti la posizione, la funzione, l'eventuale taratura di ogni valvola, serranda, controllo, regolatore di portata.

Le tabelle e gli elenchi dovranno essere di dimensione e tipo approvato, multipli dei fogli UNI e saranno allegate alla monografia degli impianti.

ART. 33.12 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO

Le verifiche e le prove indicate ai punti che seguono saranno eseguite in accordo con il Direttore dei Lavori che ne redige regolare verbale; l'emissione del certificato di collaudo è subordinata al positivo esito delle sottoelencate verifiche e prove.

Quanto sotto indicato, dovrà essere eseguito quando le tubazioni sono ancora in vista e cioè prima che si proceda a verniciature, coibentazioni e rivestimenti, chiusura di tracce cunicoli o cavedi impraticabili, rivestimenti murari, massetti, pavimentazioni ecc...

In caso contrario la ditta appaltatrice è tenuta al ristabilimento delle condizioni richieste per l'esecuzione delle verifiche e delle prove nonché al successivo ripristino senza che per questo essa possa richiedere indennizzi o sovrapprezzi di sorta.

La verifica e le prove preliminari di cui appresso si devono effettuare durante l'esecuzione delle opere in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

- a) verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, sia quantitativamente, sia qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali;

- b) prova idraulica a freddo, se possibile mano a mano che si esegue l'impianto, in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alla seguente lettera c);
- c) prova preliminare di circolazione di tenuta e di dilatazione, con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera b).

PROVA DI TENUTA IDRAULICA DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

Dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso e dopo aver riempito d'acqua il circuito stesso, si sottoporrà a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito.

Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione "aperta" saranno provate ad una pressione pari a 3 Kg/cm^2 superiore alla pressione massima di esercizio dell'impianto ma comunque non inferiore a 6 bar.

La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto. La prova sarà giudicata positiva se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non accuserà perdite.

PROVA DI EFFICIENZA DELLA RETE DI VENTILAZIONE SECONDARIA

La prova consiste nel controllo della tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità.

PROVA DI EFFICIENZA IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Per gli apparecchi sanitari si dovrà verificare in particolare l'efficacia dello scarico e della rete di ventilazione primaria e secondaria.

PROVA DI PORTATA RETE ACQUA FREDDA SANITARIA

La prova intende accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità proposto dall'ASSISTAL "Norme Idrosanitarie Italiane".

Si eseguiranno le seguenti modalità:

- apertura di un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità calcolato per il numero totale di apparecchi installati;
- le utenze funzionanti (il cui numero totale è fissato già dal comma precedente) saranno distribuite a partire dalle colonne più sfavorite (scelte in rapporto alla distanza ed al numero di apparecchi serviti), in maniera tale che ciascun tronco del collettore orizzontale alimenti il numero di apparecchi previsto dalla contemporaneità prescritta.

Nelle condizioni suddette si dovrà verificare che la portata delle utenze più sfavorite sia almeno quella prescritta nel presente Capitolato e che la portata totale (misurata se è possibile all'organo erogatore) non sia inferiore alla portata prevista, in rapporto alle utenze funzionanti.

La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne montanti sempre nelle condizioni di contemporaneità stabilite.

VERIFICA DELLA CIRCOLAZIONE DELLA RETE ACQUA CALDA SANITARIA

La prova consisterà nella misura del volume di acqua erogato prima dell'arrivo dell'acqua calda; la prova sarà eseguita tenendo in funzione la sola utenza più sfavorita, e sarà considerata positiva se il volume di acqua erogata prima dell'arrivo dell'acqua calda sarà inferiore a litri 2.

PROVA DI PORTATE RETE ACQUA CALDA SANITARIA

Verrà eseguita con le medesime modalità stabilite sopra per la rete acqua fredda, nelle condizioni di funzionamento stabilite dal presente capitolato.

VERIFICA EQUILIBRATURA IMPIANTI IDRAULICI

Si dovrà effettuare la taratura e l'equilibratura degli impianti idraulici agendo sugli appositi organi: detentori, valvole di taratura, ecc..

L'installatore dovrà consegnare alla D.L. il report delle tarature effettuate sui circuiti idronici e sui terminali.

VERIFICA TARATURA REGOLAZIONI

Si dovrà effettuare la taratura di tutte le regolazioni (elettroniche ed elettromeccaniche, pneumatiche, a microprocessore, ecc...) secondo quanto previsto dai criteri tecnici adottati nella elaborazione del progetto esecutivo.

MESSA A PUNTO DELLA REGOLAZIONE

È a carico della Ditta installatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica, in modo da consegnarli perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui sono destinati.

La messa a punto dovrà essere eseguita da personale specializzato, possibilmente inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo la Ditta installatrice unica responsabile di fronte al Committente.

In particolare, a fine lavori, la Ditta dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature di regolazione, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e la ritaratura.

L'installatore dovrà consegnare alla D.L. il report delle tarature effettuate.

Per la descrizione dettagliata dei sistemi e della logica della regolazione adottata, si rimanda alle apposite tavole e/o tabelle di progetto.

Si precisa che le indicazioni e gli schemi funzionali ivi riportati possono anche non comprendere tutti i componenti necessari alla realizzazione della regolazione automatica, giustappunto perché si tratta di schemi funzionali e non costruttivi.

È però ben chiaro che la Ditta, nel rispetto della logica e funzionalità richiesta, deve comprendere nel prezzo della propria offerta e della propria fornitura tutti i componenti, anche se non esplicitamente indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica.

VERIFICA CERTIFICATI OMOLOGAZIONE E COLLAUDO

Si dovrà verificare che tutte le apparecchiature, gli organi, gli accessori, ecc., soggetti ad omologazioni od a collaudi siano stati forniti comprensivi dei relativi certificati rilasciati da enti o laboratori autorizzati secondo le vigenti normative e dei quali la Ditta assuntrice avrà provveduto a fornire duplicati alla Direzione Lavori.

È fatto salvo, anche se qui non espressamente citato, il rispetto di ogni normativa in modo da dare gli impianti perfettamente funzionanti e conformi alle Leggi vigenti.

La verifica e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con la Ditta assuntrice e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta assuntrice sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta assuntrice rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo fino al termine del periodo di garanzia.

ART. 33.13 ASSISTENZA MURARIA AGLI IMPIANTI

Per tutte le lavorazioni oggetto d'Appalto dovranno essere previste e comprese tutte le opere di assistenza muraria necessarie per la posa degli impianti, comprensive di tracce, fori, richiusure e ripristini.

In particolare dovranno essere ripristinate le compartimentazioni antincendio, in corrispondenza degli attraversamenti delle medesime, anche se non puntualmente indicate negli elaborati grafici, con le modalità espresse nell'articolo: barriere passive.

Si specifica inoltre che i fori passanti per le tubazioni, ed in particolare quelli nei solai per le reti di scarico, saranno fatti in opera, per ogni tubo, onde semplificare le successive opere di tamponamento e rettifica dei fori.

In particolare si dovranno comprendere le seguenti opere:

- tracce e ripristini per la posa di reti sottotraccia all'interno dei servizi igienici e negli allacciamenti di radiatori e ventilconvettori a parete
- foratura e richiusura di pareti in laterizio per il passaggio degli impianti quali i canali di ventilazione, i condotti delle cappe, le reti di scarico, le reti dei diversi fluidi. Detti fori potranno, eventualmente, essere predisposti, a cura dell'Appaltatore, all'atto della realizzazione.
- la chiusura dei fori predisposti sugli elementi strutturali ad avvenuto attraversamento
- foratura e ripristino di solai, come da necessità, per il passaggio di condotti individuali ed in particolare per gli scarichi dei sanitari le cui reti sono collocate a soffitto del piano sottostante
- i basamenti per le apparecchiature, quali quelle di caldaie, gruppo di pressurizzazione antincendio, dei gruppi refrigeratori e delle centrali di trattamento aria
- i profilati metallici per ripartizione del peso o per installazione sopraelevata rispetto al pavimento per scambiatori a piastre, collettori e simili
- la chiusura dei cavedi tecnici in corrispondenza degli attraversamento di strutture di compartimentazione a livello dei solai verso il piano seminterrato eseguita con materiali di resistenza al fuoco pari a quella del solaio
- la chiusura dei fori su pareti di compartimentazione con materiali idonei di pari resistenza al fuoco quali le pareti dei laboratori e dei locali a rischio specifico
- l'uso di materiali sigillanti e resistenti al fuoco attorno a dispositivi tagliafuoco quali le serrande tagliafuoco.

ART. 33.14 SANIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI

La Ditta esecutrice delle opere dovrà rilasciare a fine lavori un certificato di idoneità degli impianti e delle reti per l'uso preposto ed in particolare dovrà prevedere:

- il lavaggio delle condotte idriche per rimuovere eventuali residui di lavorazione
- la sanificazione e disinfezione delle reti idriche di acqua potabile destinate al consumo con prelievo di campioni ed analisi di potabilità nei punti estremi delle reti (almeno n. 1 campione ogni colonna principale)
- la pulizia e disinfezione di apparecchiature e terminali, ad avvenuta installazione, prima della consegna dei lavori

Tutto quanto sopra compreso nel prezzo dei materiali e delle opere.

ART. 34. GRUPPO REFRIGERATORE

Destinazione: Centrale frigorifera

Marca di riferimento: TRANE o similare

Rif.ti : Tav. Impianti Meccanici

Cod.. NP.IM.09

Tavole Sinottiche di progetto

Generale

La produzione di acqua refrigerata avverrà attraverso un refrigeratore di liquido raffreddato ad acqua montato e testato in fabbrica Trane tipo RTHD 325 HSE, o similare, che verrà inviato con una carica operativa completa di refrigerante R134A e olio lubrificante, compressore a vite e valvola di espansione elettronica.

I pannelli, i telai e le superfici in acciaio esposte saranno verniciate con una vernice ad essiccazione RAL 9002 prima della spedizione. Saranno forniti degli antivibranti in neoprene sagomati per il posizionamento sotto tutti i punti di supporto. Saranno inoltre incluse istruzioni per l'avviamento e il funzionamento redatte da personale addetto alla manutenzione formato all'interno dell'officina.

Riepilogo delle prestazioni

- Capacità frigorifera a pieno carico: 1175,12 (kW)
- Potenza assorbita dall'unità a pieno carico: 189,30 (kW)
- Condizioni di funzionamento:
 - Temperature di entrata e di uscita dall'evaporatore: 14/8 (°C).
 - Temperature di entrata e di uscita dal condensatore: 30/35 (°C).
- Efficienza energetica a pieno carico EER: 6,21 (kW/kW)
- Efficienza energetica stagionale ESEER: 8,23 (kW/kW)
- Pressione sonora (ad 1 m): 79 dB(A)

Certificazione della qualità

Il refrigeratore sarà progettato e realizzato nel quadro di un sistema di certificazione della qualità e di un sistema di gestione ambientale certificati in conformità con gli standard ISO 9001 e 14001.

Il refrigeratore sarà testato secondo gli standard EN14511, quindi Eurovent. Tutti i refrigeratori sono inclusi in un piano di qualità della produzione per garantire un corretto funzionamento prima dell'invio al cantiere.

La costruzione dell'unità avverrà in conformità con le seguenti direttive UE:

- Direttiva apparecchi a pressione (PED) 97/23/CE
- Direttiva macchine (MD) 2006/42/CE
- Direttiva bassa tensione (LV) 2006/95/CE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica (EMC) 2004/108/CE
- Standard EN 60204-1 Sicurezza del macchinario elettrico
- Standard EN 61800-3 categoria C3 Emissioni elettromagnetiche e immunità

Compressore e motore

L'unità è dotata di un compressore a vite semiermetico a trasmissione diretta con azionamento a frequenza adattiva (inverter) che ottimizza le prestazioni a carico parziale nella versione RTHD HSE. L'unità è dotata di valvola a scorrimento di controllo capacità, riscaldatore coppa olio e sistema per il flusso dell'olio refrigerante a pressione differenziale.

Il motore è di tipo a induzione bipolare, ermetico, a gabbia di scoiattolo ed è raffreddato con gas di aspirazione, con quattro cuscinetti a rotolamento lubrificati a pressione. I gruppi di cuscinetti sorreggono il complesso rotativo. I cuscinetti del motore sono progettati per durare per l'intera vita del refrigeratore. Il circuito del lubrificante è dotato di riscaldatore della coppa dell'olio, sistema per il flusso dell'olio refrigerante a pressione differenziale e filtro con capacità di ritenzione delle particelle fino a $5\mu\text{m}$.

Evaporatore

Nel refrigeratore è presente un evaporatore con involucro e tubo, prodotto, testato e marcato in conformità con PED 97/23/CE. I tubi sono pulibili con casse dell'acqua smontabili. I tubi sono in rame, dotati di alette esterne, pareti interne migliorate e senza saldatura, nonché con superfici lisce in corrispondenza di tutte le piastre tubiere. Il diametro del tubo è di 25,4 mm, espanso in piastre tubiere e allacciato meccanicamente ai supporti dei tubi. Ciascun tubo è sostituibile singolarmente.

L'evaporatore è progettato per una pressione d'esercizio lato acqua di 10,5 bar (200 psi). Le casse dell'acqua sono realizzate in ghisa con connessioni Victaulic.

L'involucro dell'evaporatore è isolato con Armaflex II o equivalente con spessore di 19 mm e fattore K di 0,26. L'evaporatore è dotato di drenaggi e sfiati.

Condensatore

L'unità è dotata di un condensatore unico, con tubo e involucro, prodotto, testato e marcato in conformità con PED 97/23/CE. I tubi sono pulibili e sostituibili singolarmente con casse dell'acqua smontabili. I tubi sono in rame, dotati di alette esterne e diametro 19,05 mm, espansi in piastre tubiere e allacciati meccanicamente ai supporti dei tubi. Le casse dell'acqua sono realizzate in ghisa con drenaggi e sfiati.

Le connessioni idrauliche saranno tipo Victaulic.

Comandi dell'unità

Il pannello di controllo con microprocessore sarà montato e testato in fabbrica. Il sistema di controllo sarà attivato da un trasformatore di tensione di comando e provvede al caricamento e allo scaricamento del refrigeratore mediante la regolazione della valvola di parzializzazione a cassetto del compressore sulla serie RTHD SE/HE/XE e attraverso un Azionamento a frequenza variabile sul modello RTHD HSE.

Il ripristino dell'acqua refrigerata ad opera del microprocessore mediante l'utilizzo dell'acqua di ritorno è standard. L'UC800 dotato del microprocessore "Adaptive ControlTM", si attiva automaticamente per prevenire lo spegnimento dell'unità in caso di condizioni di esercizio anomale associate a basse temperature del refrigerante dell'evaporatore, alte temperature di condensazione, e sovraccarico di corrente del motore. Nel caso in cui le condizioni di esercizio anomale persistano e venga raggiunto il limite di protezione, la macchina si spegne. Il dispositivo di controllo prevede l'arresto protettivo dell'unità che richiede il ripristino manuale in caso di:

- Bassa temperatura e pressione del refrigerante dell'evaporatore

- Alta pressione del refrigerante del condensatore
- Flusso olio basso
- Guasto critico del sensore o del circuito di rilevamento
- Sovraccarico di corrente del motore
- Alta temperatura di scarico del compressore
- Cessazione di comunicazione tra i moduli
- Errori di distribuzione elettrica: perdita di fase, squilibrio di fase, inversione di fase
- Arresto di emergenza locale ed esterno
- Guasto di transizione dell'avviamento.

Il pannello prevede inoltre uno spegnimento a scopo protettivo con ripristino automatico in caso di rettifica delle seguenti condizioni:

- Perdita di potenza temporanea
- Sovra/sottotensione
- Perdita di flusso d'acqua del condensatore o dell'evaporatore.

Al rilevamento di un guasto vengono eseguiti e visualizzati oltre 100 controlli diagnostici. Il display indica il guasto, il tipo di ripristino richiesto, l'ora e la data in cui la diagnostica ha avuto luogo, la modalità di funzionamento dell'unità al momento della diagnostica e un messaggio di aiuto. Verranno visualizzate le ultime 20 diagnostiche con l'ora e la data in cui hanno avuto luogo. Gli allarmi e la diagnostica saranno visualizzati in ordine cronologico, mediante codice cromatico/a simboli: l'ottagono rosso per uno spegnimento immediato, il triangolo giallo per lo spegnimento normale e il cerchio blu per gli avvisi.

Interfaccia umana mediante display a sfioramento Trane TD7

Montata in fabbrica sullo sportello del pannello di controllo, l'interfaccia operatore è dotata di uno schermo a sfioramento per l'inserimento di dati da parte dell'operatore e la comunicazione di informazioni. Dalla schermata principale l'interfaccia offre accesso a:

- Area dello stato del refrigeratore, con almeno: pulsante sullo stato del refrigeratore (durante il funzionamento), pulsante di segnalazione allarmi, pulsante override manuale, riquadro temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore, riquadro setpoint di origine, pulsanti auto/stop.
- Area principale display/Schermata iniziale che fornisce accesso almeno a: Stato del compressore in funzione e pressione differenziale dell'olio, temperatura in entrata/uscita dal condensatore e stato del flusso, temperatura in entrata/uscita dall'evaporatore, setpoint attuale e stato del flusso. Percentuale media di corrente in linea del motore, rapporti personalizzati e identificazione refrigeratore.
- Area del Menu principale con accesso rapido almeno ai sottomenu di: allarmi, rapporti, grafica, impostazioni, impostazione lingua schermo.

Rapporto evaporatore, rapporto condensatore, rapporto compressore, impostazioni operatore, impostazioni servizio, test servizio e diagnostica. Tutte le procedure di diagnostica e i messaggi vengono visualizzati nella lingua corrente. I dati contenuti nei rapporti disponibili comprendono:

- Temperature di aria e acqua
- Livelli e temperature refrigerante
- Pressione olio
- Stato del flussostato
- Posizione EXV
- Comando del controllo pressione di mandata
- Numero di avviamenti e tempo di funzionamento del compressore
- Percentuale RLA per ogni fase, ampere e volt

Tutte le impostazioni e i setpoint necessari sono programmati nel dispositivo di controllo dotato di microprocessore attraverso l'interfaccia operatore. Il dispositivo di controllo è in grado di ricevere segnali contemporaneamente da tutta una serie di fonti di controllo, in qualsiasi combinazione. Inoltre, è possibile programmare un ordine prioritario delle fonti di controllo.

La fonte di controllo che ha la priorità determina i setpoint attivi attraverso il segnale inviato al pannello di controllo.

Le fonti di controllo possono essere:

- interfaccia operatore locale (standard)
- un segnale 4-20 mA o 2-10 VCC proveniente da una fonte esterna (interfaccia opzionale; fonte di controllo non in dotazione)
- sistema Trane Tracer EVO tramite BACNET.
- Sistema di gestione tecnica centralizzata degli impianti (BAS) generico (punti opzionali; fonte di controllo non fornita)
- LonTalk LCI-C (interfaccia opzionale; fonte di controllo non fornita)
- PIC ModBus (interfaccia opzionale; fonte di controllo non fornita)

Azionamento a frequenza adattiva (RTHD HSE)

L'RTHD HSE è dotato di azionamento a frequenza adattiva montato, testato e cablato in fabbrica. Il convertitore di frequenza è selezionato dal produttore sulla base dell'attuale corrente del motore al carico massimo dell'unità e gestirà l'avvio e l'accelerazione del refrigeratore e il funzionamento a carico parziale.

L'involucro AFD sarà IP54 di serie, con sistema di raffreddamento dell'aria integrato, composto da un ventilatore sotto al telaio AFD, senza ostacolare la circolazione dell'aria.

Accessori compresi nella fornitura

Cabina insonorizzante Costituita da pannelli sandwich di materiale idoneo all'abbattimento acustico. Sarà completa di aperture di ispezione per consentire l'accesso a tutti i componenti che lo richiedono per una corretta manutenzione. La cabina dovrà consentire un abbattimento minimo di 15 dB(A).

Isolamento Tutte le superfici a bassa temperatura sono rivestite da 19 mm di armaflex ($K=0,26$), inclusi i serbatoi dell'evaporatore e dell'acqua, la tubazione di aspirazione e l'alloggiamento del motore.

Relè programmabili (allarme e stato) UC800 offre un'indicazione flessibile di allarme o stato del refrigeratore ad una postazione remota tramite un'interfaccia cablata a una chiusura di contatto secco. Vi sono quattro relè disponibili per questa funzione, e sono forniti (generalmente con un dispositivo LLID con relè di uscita quadruplo) come parte dell'opzione relè di uscita allarme. Gli eventi/stati che possono essere assegnati ai relè programmabili sono elencati nel manuale d'installazione del refrigeratore.

Norme di misurazione

Cadauno pezzo completo

ART. 35. VALVOLAME ED ACCESSORI DI IMPIANTO

ART. 35.1 VALVOLA A SFERA MONOBLOCCO

Fornitura di valvola a sfera a passaggio totale in ottone compatta, con stelo antiscoppio a perfetta tenuta di bolla d'aria, guarnizioni laterali avvolgenti, o-ring di tenuta per bassa pressione ed un anello di PTFE per alta pressione, esecuzione monoblocco con attacchi filettati, a passaggio pieno, leva di manovra a stelo lungo idonea per acqua fino a 120 gr.C.

Destinazione: Centrale frigorifera

Marca di riferimento:

Rif.ti :	Tav. Impianti Meccanici	Cod..	025.159
	Tavole Sinottiche di progetto		

Modalità di esecuzione

Valvola a sfera con attacchi femmina-femmina. Serie robusta. Per impianti idraulici, gas e idrocarburi liquidi. In ottone UNI EN 12165 CW617N nichelato. Passaggio integrale. Maniglia a leva (rossa per uso acqua; gialla per uso gas) in acciaio con trattamento anticorrosione e rivestimento in pvc o a farfalla in alluminio verniciato. Asta di comando con doppio o-ring di tenuta. Dado con rivestimento anticorrosione, sigillo di garanzia ed ologramma. Massime condizioni di esercizio con vapore saturo secco: 185 °C a 10,5 bar. Temperatura minima -20 °C con soluzioni glicolate al 50 %. Pressione massima di esercizio a 20 °C con acqua e gas non pericolosi: 42 bar da 1/4" a 3/4"; 35 bar da 1" a 2". Pressione massima operativa (MOP) con gas: 5 bar. Pressione massima di esercizio a 20 °C con idrocarburi liquidi: 12 bar..

Le valvole per acqua refrigerata dovranno essere dotate di prolunga dell'alberino di manovra per consentire la posa della coibentazione. Tutte le valvole devono essere destrogire (vale a dire che si chiudono quando il volantino ruota in senso orario).

I volantini o le leve di manovra devono recare ben marcato il senso rotatorio di chiusura.

Le valvole devono inoltre essere tali che si possa stabilire chiaramente a vista se esse sono aperte o chiuse (ad esempio con indicatore di posizione idoneo).

Dove richiesto completo di finecorsa elettromeccanici per la segnalazione a distanza della posizione di apertura/chiusura.

Le giunzioni saranno filettate per DN ≤ 50, flangiante per DN > 50.

Norme di misurazione

Il valvolame verrà conteggiato cadauno comprensivo di tutte le sezioni ed accessori.

Per ogni gruppo valvole di specifiche costruttive e funzionali conformi agli elaborati di progetto sarà riconosciuto l'equivalente prezzo unitario.

Ogni apparecchiatura sarà data in opera funzionante. Nel prezzo sono comprese tutte le opere accessorie e necessarie anche se non espressamente citate.

ART. 35.2 VALVOLA A FARFALLA

Fornitura e posa di valvola a farfalla ad azionamento manuale tipo LUG corpo in ghisa sferoidale, perno in acciaio, lente in acciaio inox, tenuta in EPDM leva di comando manuale PN 16.

Destinazione: Centrale frigorifera

Marca di riferimento:

Rif.ti :	Tav. Impianti Meccanici	Cod..	025.156
	Tavole Sinottiche di progetto		

Modalità di esecuzione

- corpo in ghisa sferoidale, disco e perni in acciaio inox, manicotto in gomma EPDM
- adatte per impianti di approvvigionamento idrico, condizionamento e trattamento-depurazione
- scartamento secondo Norme ISO 5752 EN 558-1
- wafer con masselli filettati
- attacchi wafer per flange ISO PN 16
- comando a leva fino al DN 200 - Comando con riduttore dal DN 250
- temperatura max. di esercizio -10° C +110° C - pressione max. di esercizio 16 Bar
- la valvola permette lo smontaggio a monte/valle della tubazione
- verniciatura epossidica RAL 5005, spessore 250 micron
- corpo EN-GJS-500
- disco acciaio AISI 316 SS
- manicotto gomma EPDM
- perni acciaio 416 SS

Le valvole per acqua refrigerata dovranno essere dotate di prolunga dell'alberino di manovra per consentire la posa della coibentazione. Tutte le valvole devono essere destrogire (vale a dire che si chiudono quando il volantino ruota in senso orario).

I volantini o le leve di manovra devono recare ben marcato il senso rotatorio di chiusura.

Le valvole devono inoltre essere tali che si possa stabilire chiaramente a vista se esse sono aperte o chiuse (ad esempio con indicatore di posizione idoneo).

Dove richiesto completo di finecorsa elettromeccanici per la segnalazione a distanza della posizione di apertura/chiusura.

Le valvole utilizzate sulla rete idrica antincendio devono essere conformi a quanto previsto dalle norme UNI10779 e UNI EN 12845.

Norme di misurazione

Il valvolame verrà conteggiato cadauno comprensivo di tutte le sezioni ed accessori.

Per ogni gruppo valvole di specifiche costruttive e funzionali conformi agli elaborati di progetto sarà riconosciuto l'equivalente prezzo unitario.

Ogni apparecchiatura sarà data in opera funzionante. Nel prezzo sono comprese tutte le opere accessorie e necessarie anche se non espressamente citate.

ART. 35.3 VALVOLE DI TARATURA E BILANCIAMENTO

Per bilanciare i circuiti si dovranno impiegare valvole di taratura di caratteristiche analoghe a quelle della corrispondente rete. Le valvole dovranno essere dotate di indicazione di apertura, fissaggio posizione otturatore ed attacchi piezometrici. Tali valvole dovranno essere accompagnate dai diagrammi riportanti le curve caratteristiche. Le valvole avranno corpo in ghisa, otturatore in bronzo.

Destinazione: Centrale frigorifera

Marca di riferimento:

Rif.ti :	Tav. Impianti Meccanici	Cod..	025.151
	Tavole Sinottiche di progetto		

Norme di misurazione

Il valvolame verrà conteggiato cadauno comprensivo di tutte le sezioni ed accessori.

Per ogni gruppo valvole di specifiche costruttive e funzionali conformi agli elaborati di progetto sarà riconosciuto l'equivalente prezzo unitario.

Ogni apparecchiatura sarà data in opera funzionante. Nel prezzo sono comprese tutte le opere accessorie e necessarie anche se non espressamente citate.

ART. 35.4 FILTRI AD Y.

Destinazione: Centrale frigorifera

Marca di riferimento:

Rif.ti :	Tav. Impianti Meccanici	Cod..	025.162
	Tavole Sinottiche di progetto		

I filtri a y o raccoglitori d'impurità dovranno essere previsti a protezione delle principali apparecchiature, dovranno essere minimo PN16, e generalmente dello stesso diametro della tubazione sulla quale vengono installati e corredati di by-pass.

Avranno le seguenti caratteristiche dimensionali:

DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
G	1	1	1	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2

Dove il DN corrisponde al diametro nominale e G è la grandezza della sezione di passaggio della maglia filtrante.

I filtri saranno in versione filettata per i diametri fino al DN 32 ed avranno:

corpo : fuso in bronzo uni 7013-8°- ISO 1338

tappo : stampato da barra di ottone EN12165 CW617N

guarnizione corpo : NA 1100

filtro : acciaio inox 18/8 - 0,65mm 3/8"-2"

o-ring : HNBR

Per i diametri superiori al DN 32 saranno in versione flangiata ed avranno:

corpo: in ghisa lamellare

coperchio: in ghisa lamellare

cestello filtrante: a rete in acciaio inox AISI 304

pressione di es. max. 16 bar

Temperatura di es. max 300°C

I filtri inoltre dovranno avere verniciatura in spessore minimo 40 micron e le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta, complete di guarnizioni e bulloneria zincata.

Norme di misurazione

Il valvolame verrà conteggiato cadauno comprensivo di tutte le sezioni ed accessori.

Per ogni gruppo valvole di specifiche costruttive e funzionali conformi agli elaborati di progetto sarà riconosciuto l'equivalente prezzo unitario.

Ogni apparecchiatura sarà data in opera funzionante. Nel prezzo sono comprese tutte le opere accessorie e necessarie anche se non espressamente citate.

ART. 35.5 GIUNTO ANTIVIBRANTE

Fornitura e posa in opera di giunto antivibrante silenziatore in gomma caucciù, flangiato PN 6/10 contenuto tra flange di acciaio, temperatura max di esercizio 100 gr.C, compreso ogni onere.

Fornitura e posa in opera di compensatore in gomma rinforzata con trama in acciaio, con canotto ad ondulazione sferica, in esecuzione flangiata PN 10/16 comprese controflange, bulloni ed ogni altro onere.

Destinazione: Centrale frigorifera

Marca di riferimento:

Rif.ti :	Tav. Impianti Meccanici	Cod..	025.168
	Tavole Sinottiche di progetto		

Norme di misurazione

Il valvolame verrà conteggiato cadauno comprensivo di tutte le sezioni ed accessori.

Per ogni gruppo valvole di specifiche costruttive e funzionali conformi agli elaborati di progetto sarà riconosciuto l'equivalente prezzo unitario.

Ogni apparecchiatura sarà data in opera funzionante. Nel prezzo sono comprese tutte le opere accessorie e necessarie anche se non espressamente citate.

Caratteristiche dei materiali e dei prodotti

I giunti antivibranti a flangia hanno la funzione principale di proteggere gli impianti in cui sono installati da compressione, flessione, allungamento e disassamento; inoltre riducono i colpi d'ariete e assorbono la rumorosità dell'impianto.

- Corpo di gomma nitrilica speciale con inserti tessili di nylon
- Flange di attacco in acciaio dimensionate e forate a norma
- Attacchi flangiati PN 16

Specifiche tecniche

Tipo	Assiali in gomma
Temperatura	-30 ÷ +120°C
Pressione massima	1600 kPa
Depressione massima	50 kPa
Flangiatura	Dimensione e foratura secondo UNI 2223 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229

ART. 35.6 COLLETTORI

Destinazione: Intero intervento.

Marca di riferimento:

Rif.ti :	Tav. Impianti Meccanici	Cod..	025.132
	Tavole Sinottiche di progetto		

Modalità di esecuzione

Collettore semplice componibile. Corpo in ottone. Pmax d'esercizio: 10 bar. Campo di temperatura:

-10÷110°C.

Attacchi derivazioni 23 p.1,5 M - Ø 18.
Interasse derivazioni 35 mm.

Norme di misurazione

Cadauno pezzo completo.

ART. 36. TUBAZIONI

Tutti gli impianti appesi ad elementi strutturali dell'edificio saranno supportati mediante idonei staffaggi dimensionati per sostenere le reti di tubazioni e canalizzazioni sia in condizioni statiche che sismiche. Le apparecchiature appoggiate a pavimento, dal peso non trascurabile e di geometria snella quali quadri elettrici, serbatoi, condizionatori e simili, saranno dotati di staffe e/o vincoli localizzati con finalità antiribaltamento. Le apparecchiature analogamente appoggiate, pesanti, ma a base estesa quali UTA, saranno fissate ai basamenti e vincolate con sistemi di guide ed angolari disposti per evitare gli spostamenti nelle due direzioni orizzontali. I componenti leggeri installati a soffitto quali terminali di distribuzione dell'aria e plafoniere saranno appesi con cavi di sicurezza in acciaio per evitarne la caduta a terra che è pericolosa per l'incolumità delle persone.

I giunti per uso antisismico sono del tipo flessibile, idonei a compensare i movimenti generati dal sisma su tubazioni che attraversano giunti strutturali, al fine di evitare la deformazione e/o rottura delle reti impiantistiche ed, in particolare, tubazioni e canalizzazioni metalliche.

Le soluzioni da adottare, in particolare per le tubazioni, sono funzionali anche per eliminare la spinta di fondo e compensare le dilatazioni termiche.

Tutti i giunti sono dimensionati per assorbire gli spostamenti nelle due direzioni planimetriche, assiale e laterale, in funzione dei movimenti differenziali tra i punti strutturali.

Ogni giunto è costituito dalla combinazione di accessori flessibili posizionati in modo da compensare lo spostamento con la deformabilità degli accessori stessi.

Si adotteranno i seguenti componenti:

- Tubi flessibili (manichette) in tubo inox AISI 321 con treccia AISI 304; raccordi per giunzioni filettate o flangiate a seconda del diametro.
- Compensatori di dilatazione del tipo angolare che consentono la deformazione in una direzione, con soffiutto in AISI 321 ed attacchi a saldare; carpenteria in acciaio al carbonio.

ART. 36.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO TRAFILATO

Le tubazioni in acciaio nero vengono utilizzate per il trasporto dei fluidi termovettori caldi e freddi, per l'impianto di climatizzazione e condizionamento. Le tubazioni saranno sostenute da appositi staffaggi in grado di assorbire le azioni sismiche. Tale studio costruttivo, verrà eseguito in fase di realizzazione dei lavori a spese della ditta esecutrice.

Destinazione: Corpo di collegamento Padiglioni 5-6

Rif.ti :	Tav. Impianti Meccanici	Cod.. 025.112
	Tavole Sinottiche di progetto	

Modalità di esecuzione

Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee. Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione ed alle quote indicate sui disegni di progetto.

Rientra negli oneri dell'Appaltatore produrre i disegni costruttivi relativi alle posizioni ed ai percorsi anche a seguito dei rilievi effettuati in cantiere per la verifica degli spazi effettivamente disponibili (cavedi, passaggi a soffitto in aree tecniche, passaggi in controsoffitto, ecc.) a propria

cura sotto alla sua completa responsabilità, verificando in particolare le interferenze con gli altri impianti. I disegni dovranno essere sottoposti alla D.L. che li confronterà con quelli di progetto e dovrà darne approvazione. L'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese alle eventuali operazioni di correzione e o di eventuali sostituzioni in accordo con la D.L. L'Appaltatore non potrà richiedere compensi qualora per esigenze realizzative i percorsi delle tubazioni dovessero subire modifiche, rispetto ai disegni di progetto allegati al presente Capitolato Speciale d'Appalto.

I termometri, i manometri e le targhette dovranno essere installati in modo da consentire un'agevole lettura dal piano di calpestio o da eventuali piattaforme o passerelle di servizio. Le strumentazioni (termostati, sonde di temperatura, pressione, portata ecc.) dovranno potersi agevolmente smontare e senza dover scaricare l'impianto. Per quanto possibile dovranno essere usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni e saldature. Le valvole, le strumentazioni e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti dovranno essere installate in posizioni accessibili. In caso contrario l'Appaltatore dovrà provvedere a realizzare passerelle di accesso regolamentari senza che ciò gli dia adito a richiedere ulteriori compensi. Tutte le tubazioni immagazzinate in cantiere prima della posa dovranno essere protette alle estremità da idonei tappi che impediscano l'introduzione di corpi estranei.

Posa delle tubazioni

Le tubazioni saranno posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante. Le tubazioni dovranno essere installate con la necessaria pendenza per garantire il completo svuotamento degli impianti e per favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti. Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate 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. Saranno previsti gli opportuni punti fissi e le necessarie guide scorrevoli.

Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica. È assolutamente vietato piegare qualsiasi tipo di tubazione ricoperta con guaina isolante senza prima aver provveduto alla rimozione della stessa; una volta eseguita la piegatura dovrà essere ripristinata la guaina.

I tee saranno realizzati ad innesto con il sistema "a scarpa" utilizzando una curva in acciaio a 90° di adatto diametro ed opportunamente sagomata in modo da ottenere una perfetta corrispondenza con l'apertura sul fianco del tubo costituente il circuito principale. Le riduzioni saranno di tipo concentrico od eccentrico senza saldatura in relazione alle varie esigenze e comunque preventivamente concordate con la Direzione Lavori.

I circuiti saranno equipaggiati dei dispositivi manuali ed automatici per lo sfogo dell'aria in ogni punto alto e di quelli per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso anche se non espressamente indicato sui disegni di progetto. Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo aria realizzati con tubi di acciaio, con fondi bombati e dotati in sommità di valvole automatiche di sfogo aria, complete di rubinetto a sfera di intercettazione con volantino a galletto. Al di sopra del punto di collegamento con la tubazione principale ciascun sfogo d'aria sarà dotato di un barilotto in acciaio nero, avente capacità non inferiore a 0,4 dm³ atto a contenere tutta l'aria che tendesse a raccogliersi nel punto alto durante l'intervento compreso fra due successive manovre di spurgo. Ove possibile sotto alla valvola suddetta verrà installato un

imbuto collegato alla rete di scarico. Le dimensioni, la forma dell'imbuto e la posizione della valvola rispetto all'imbuto risulteranno tali da evitare fuoriuscite di acqua (per traboccamento o spruzzi) durante la manovra di sfogo.

Il sistema di ancoraggio alle strutture dei dispositivi di sfogo aria sarà di tipo rigido per evitare spostamenti e vibrazioni durante le manovre di sfogo dovuti all'afflusso di acqua mescolata con aria e dovrà essere in grado di assorbire gli eventi sismici.

Dove possibile si convoglierà su di un unico imbuto più sfoghi d'aria mentre è assolutamente vietato riunire più tubazioni di sfogo su di un'unica valvola. Per quanto riguarda i dispositivi di scarico dei punti bassi, relativamente alla valvola ed all'imbuto di raccolta, valgono le medesime prescrizioni fornite per gli sfoghi d'aria. Nel caso non sia possibile l'installazione dell'imbuto si prevederà una tubazione zincata collegata direttamente con la rete di scarico.

Le tubazioni si installeranno a perfetta regola d'arte e particolare cura sarà riservata nell'assicurare che gli assi dei tubi siano fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo e che i tratti orizzontali siano in bolla. A quest'ultimo proposito fanno eccezione i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali, sui disegni di progetto, siano date esplicite indicazioni riguardo la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.

Finitura superficiale

Le tubazioni aeree, previa accurata spazzolatura onde eliminare qualsiasi traccia di calamina in fase di distacco e ossidi superficiali, sino al grado St3 SIS.05/1967, dovranno essere verniciate con due mani di minio oleofenolico, spessore 60/80, la prima di colore rosso, la seconda di colore grigio con tempo di sovraverniciatura di 24 ore minimo a temperatura ambiente.

Pulizia e lavaggio interno tubazioni

Le superfici interne delle tubazioni dovranno essere liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine. Il metodo di pulizia e lavaggio linee dovrà essere concordato con la D.L.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a tutte le opere provvisorie temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua e/o aria compressa necessari per il lavaggio delle tubazioni ed apparecchiature accessorie. Se è richiesto il lavaggio con detergente e/o gas inerte, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a fornire le apparecchiature ed i prodotti di consumo necessari. Per le operazioni di lavaggio le tubazioni dovranno essere isolate da tutte le apparecchiature mediante flange cieche e tappi metallici. Qualora ciò non fosse possibile e sulle tubazioni non fossero stati previsti filtri permanenti, l'Appaltatore dovrà provvedere ad installare filtri temporanei per la protezione delle pompe e delle valvole di regolazione e di tutte le altre apparecchiature. Dopo le operazioni di lavaggio, i filtri temporanei dovranno essere rimossi; i filtri permanenti, se presenti, dovranno essere smontati ed accuratamente puliti. Le tubazioni pulite con soluzioni detergente dovranno essere successivamente lavate con acqua per eliminare ogni traccia di detergente.

Prove di tenuta a freddo

Dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso e dopo aver riempito d'acqua il circuito stesso, si sottoporrà a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito. Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione "aperta" saranno provate ad una pressione pari a 3

Kg/cm² superiore alla pressione massima di esercizio dell'impianto ma comunque non inferiore a 6 bar. La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto. La prova sarà giudicata positiva se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non accuserà perdite.

Le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio alla presenza della D.L.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti i materiali e tutte le apparecchiature e tutte le opere provvisorie necessari per l'esecuzione del collaudo e principalmente:

- allacciamento alla rete mediante tubazioni provvisorie comprensive di valvole di intercettazione e di accessori, per il riempimento delle tubazioni da collaudare;
- manometri indicatori per il controllo della pressione;
- attrezzatura e pompa per la messa in pressione idraulica;
- smontaggio tubazioni provvisorie per il riempimento e lo svuotamento dell'acqua dopo il collaudo;
- assistenza per controllo linea durante la messa in servizio.

La prova idraulica dovrà essere documentata dall'Appaltatore mediante la compilazione di un certificato di prova riportante tutti i dati relativi alla prova stessa (circuiti provati, pressione di prova, fluido utilizzato per la prova, ecc.). Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori. Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi o flange cieche. Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza apprezzabili diminuzioni. Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta dovranno essere ripartiti immediatamente a cura e spese dell'Appaltatore e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

Prove di tenuta a caldo

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite portando lentamente in temperatura le reti calde e mantenendo poi la temperatura di progetto per la durata minima di 48 ore. Dovranno essere verificate le corrette dilatazioni delle reti e la tenuta idraulica delle medesime. Le prove dovranno essere eseguite come descritto al punto precedente.

Bilanciamenti dei circuiti

Rientrano negli oneri dell'Appaltatore eseguire tutte le verifiche di bilanciamento dei circuiti e le tarature delle portate in accordo alle specifiche di progetto, tarature da eseguire con specifiche strumentazioni e personale competente.

Prove e verifiche funzionali

Prima della accettazione finale, tutti i sistemi dovranno essere provati alle condizioni di esercizio, in accordo alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto e secondo le indicazioni che fornirà la D.L. Tutte le valvole dovranno essere manovrate alle condizioni di esercizio per verificarne la funzionalità. I vari fluidi dovranno circolare senza provocare vibrazioni, rumore e perdite. Nelle tubazioni di trasporto liquidi non dovranno formarsi sacche d'aria e in quelle per gas ristagni di condensa. I drenaggi e gli sfiati dovranno scaricare liberamente travasi o perdite. I

difetti evidenziati dovranno essere rimossi, a cura e spese dell'Appaltatore, fino alla completa accettazione della D.L.

L'Appaltatore è tenuto a fornire l'assistenza che la D.L. riterrà necessaria, i cui oneri sono quindi compresi nel prezzo a corpo dell'Appalto, alla messa in servizio di tutti gli impianti.

Le velocità massime da osservare nel dimensionamento degli impianti a circuito chiuso sono:

- tubazioni principali 1,5 – 2,5 m/sec
- tubazioni secondarie 0,5 – 1,5 m/sec
- minori diramazioni 0,2 – 0,5 m/sec

con l'osservanza di non superare la velocità di 1 m/sec nelle tubazioni passanti all'interno degli ambienti occupati. Deve essere inoltre mantenuta una perdita di carico dell'ordine di 100–200 Pa c.a. per metro di tubazione, di norma non superiore a 250 Pa.

Norme di misurazione

Le quantità delle tubazioni verranno espresse per metro lineare.

Nel prezzo unitario in opera per metro lineare di tubo dei seguenti oneri:

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali, accessori;
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- verniciatura per le tubazioni nere;
- costo dei supporti, sostegni, staffe ed ancoraggi idonei ad assorbire le azioni sismiche (completi di verniciature);

In tale onere si intendono comprese tutte le opere necessarie alla installazione delle tubazioni, realizzate con profilati metallici di qualsiasi dimensione e tipologia in funzione dell'applicazione.

- onere per scarti e sfridi.

In nessun caso sarà riconosciuto qualsivoglia onere o maggiorazione di peso per tener conto di quanto sopra.

Caratteristiche dei materiali e dei prodotti

Senza saldatura longitudinale (Mannessmann) secondo UNI EN 10255 (Ex UNI 8863, tubi gas serie media - diametri espressi in pollici) e UNI EN 10216 (Ex UNI 7287, tubi lisci bollitori - diametri espressi in mm; spessori minimi non inferiori alla serie media).

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare saranno e perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura avverrà in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro saranno realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per quanto riguarda le curve si piegherà direttamente il tubo (con piegatubi idraulici o meccanico) solo per i diametri inferiori a 40 mm.

Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni - serbatoi o valvole di regolazione - tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi (con tenuta realizzata mediante guarnizione O.R. o metodo analogo) o giunti a flange.

Tutte le tubazioni nere saranno protette con due mani di antiruggine di colore diverso (ad esempio rosso o giallo). La verniciatura sarà ripresa, dopo avvenuta la posa delle tubazioni, in tutti i punti in cui risulti danneggiata.

ART. 36.2 TUBAZIONI IN POLIETILENE PER SCARICHI

Vengono utilizzati per il convogliamento degli scarichi civili. Si veda il capitolo specifico.

Destinazione: Intero intervento

Marca di riferimento: GEBERIT o similare

Rif.ti :	Tav. Impianto Scarichi Tavole Sinottiche di progetto	Cod..	E01.011
----------	---	-------	---------

Modalità di esecuzione

Giunzioni

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni devono essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura tenendo presente che:

- . la temperatura allo specchio deve essere pari a 210 °C;
- . il taglio dei tubi deve essere effettuato ad angolo retto;
- . le parti da saldare devono essere pulite accuratamente;
- . le tubazioni di diam. maggiore di 75 mm devono essere tenute in posizione di saldatura mediante apposite saldature di serraggio.

Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) devono essere accuratamente eseguite.

Il raffreddamento deve avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

Compensazione delle dilatazioni termiche

Le colonne ed i collettori devono essere opportuni manicotti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni.

Staffaggi

Le tubazioni devono essere sostenute da apposite staffe e collari aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali ed a 15 diametri per le verticali.

Modalità di posa

La D.A. è tenuta ad osservare scrupolosamente i criteri di posa e di installazione nel seguito descritte oltre a quelli precisati dalla Casa Costruttrice della tubazione, specie per quanto riguarda le modalità di saldatura, giunzione e messa in opera della tubazione. Particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione dei sostegni, dei punti fissi e dei giunti di dilatazione. I sostegni dovranno essere realizzati mediante braccialetti di sospensione scorrevoli da fissare alla muratura mediante piastre di fissaggio. Per migliorare la possibilità di scorrimento del tubo all'interno del bracciale, la superficie di contatto di quest'ultimo dovrà essere rivestita con apposito nastro in materiale sintetico.

I braccialetti di sostegno dovranno essere posti ad un interasse non maggiore di 10 volte il diametro del tubo.

I punti fissi per le parti in vista dovranno essere effettuati mediante braccialetti dotati di opportune guarnizioni metalliche che impediscano lo scorrimento del tubo all'interno del braccialetto stesso. I punti fissi dovranno essere ubicati nelle immediate vicinanze dei manicotti di dilatazione.

La compensazione delle dilatazioni termiche del tubo dovrà essere garantita mediante un congruo numero di manicotti di dilatazione (uno ogni piano). La profondità di innesto della tubazione nel manicotto di dilatazione dipende dalla temperatura ambiente al momento del montaggio.

La D.A. dovrà in tal senso seguire le indicazioni della Casa Costruttrice del tubo.

Le estremità del tubo da introdurre nel manicotto dovranno essere smussate in modo regolare con una inclinazione 15 ° circa. L'esterno del tubo e la parete interna del manicotto devono essere lubrificate spalmandole con il lubrificante consigliato dalla Casa Costruttrice.

Durante le operazioni di montaggio il manicotto e la rispettiva guarnizione devono essere protetti contro lo sporco avvolgendo il tutto con un bendaggio di feltro, assicurato con nastro adesivo.

Prescrizioni costruttive

- . Sistemi di fissaggio robusti, che non trasmettono vibrazioni alle strutture, impiego di collari con interposta guarnizione.
- . Utilizzo di materiali di rivestimento esterno nelle curve e nei cambiamenti di direzione incassati in modo tale da evitare il contatto diretto tra tubo e strutture murarie per impedire trasmissione dei rumori ed assorbire le dilatazioni tecniche. Si devono impiegare lastre in materiale espanso a porosità aperta in classe 1.
- . Posa di pezzi di ispezione, qualora non indicati sui disegni:
 - .. nelle tubazioni rettilinee ogni 15 m circa;
 - .. ai piedi delle colonne di scarico;
 - .. in corrispondenza dei cambiamenti di direzione;
 - .. in corrispondenza delle uscite delle condotte dagli edifici.

Certificati

- . Posa di manicotti REI 120 in corrispondenza di ogni attraversamento di strutture REI.

Norme di misurazione

La rete di scarico all'interno dei bagni è computata a corpo per ogni servizio come indicato nel Computo Metrico.

ART. 36.3 TUBAZIONI IN P.V.C.

Le reti di scarico interrate saranno realizzate con tubazioni in PVC UNI EN 1401.

Destinazione: Impianto Scarichi

Marca di riferimento:

Rif.ti :	Tav. Impianti Meccanici	Cod.. C02.063
	Tavole Sinottiche di progetto	

Modalità di esecuzione

Come da capitolo scarichi.

Norme di misurazione

Verranno conteggiate a metro lineare e sarà comprensivo del di pezzi speciali ed accessori (sfianti, scarichi, raccordi, ecc.).

Nel prezzo non sono compresi lo scavo, il letto di posa ed il ricoprimento.

ART. 36.4 TUBAZIONI IN MULTISTRATO

Vengono utilizzati per idrico sanitario.

Le tubazioni saranno sostenute da appositi staffaggi in grado di assorbire le azioni sismiche. Tale studio costruttivo, verrà eseguito in fase di realizzazione dei lavori a spese della ditta esecutrice.

Destinazione: impianto idrico sanitario

Marca di riferimento: NUPIGECO o similare

Rif.ti :	Tav. impianto idrico sanitario	Cod.. E01.013
	Tavole Sinottiche di progetto	

Modalità di esecuzione

Tubo multistrato a struttura portante in metalli. Esso è composto da vari strati: uno interno realizzato in polietilene reticolato PEX, uno strato di alluminio, uno di collante ed uno strato esterno in polietilene reticolato. Il rivestimento è realizzato in polietilene espanso autoestinguente Classe 1 e pellicola esterna estrusa. Temperatura di impiego superiore a 95°C omologato RINA N° MAC/134097/1/TO/97. Adatto per usi sanitari, riscaldamento e condizionamento.

Da prevedere idonea coibentazione.

Norme di misurazione

La rete di adduzione idrica all'interno dei bagni è computata a corpo per ogni servizio come indicato nel Computo Metrico.

ART. 36.5 STAFFAGGI

Destinazione: impianti meccanici

Marca di riferimento: HILTI o similare

Rif.ti :	Tav. Impianti Meccanici	Cod..
	Tavole Sinottiche di progetto	

Staffe tubazioni.

Linee guida generali e Certificazioni

Tutte le tubazioni devono essere saldamente ancorate alla struttura, provvedendo all'utilizzo di staffaggi e fissaggi prefabbricati da primaria Azienda Costruttrice di materiali certificati da Enti riconosciuti.

Dimensionamento delle strutture

Tutti i sistemi di fissaggio degli impianti meccanici, di cui sotto sono riportate le specifiche tecniche, devono essere verificati e dimensionati da primaria Azienda produttrice attraverso l'uso di un programma di calcolo dedicato, capace di valutare le sollecitazioni statiche e dinamiche cui vengono sottoposte le strutture e le tubazioni, in conformità alle norme di riferimento soprattutto per quanto riguarda le sollecitazioni sismiche secondo NTC/2008 per elementi non strutturali.

L'installatore dovrà provvedere alla presentazione del progetto costruttivo dei sistemi di fissaggio previsti, completo della relazione di calcolo e dell'elenco dei materiali necessari alla costruzione delle strutture.

Sarà onere dell'impresa procedere al calcolo dei sistemi di staffaggio in modo che rispondano alle vigenti normative in materia di staffaggi in zona sismica, e fornire alla D.L. la relativa documentazione prima dell'installazione degli staffaggi stessi.

Prodotti

Per la costruzione delle strutture di supporto, deve essere previsto l'utilizzo di profilati asolati e mensole con una larghezza minima di 45 mm e accessori di montaggio rapido.

I profilati di tipo prefabbricato saranno in acciaio zincato costruiti con materiale conforme alle vigenti normative e gli accessori di montaggio dovranno essere del tipo rapido.

Per il fissaggio delle tubazioni devono essere previsti collari di supporto in acciaio St 37-2 zincato, per tubazioni da 12.0 mm a 368 mm di diametro, con profilo isolante gommato EPDM / SBR per isolamento acustico conforme alle norme.

Le dimensioni dei collari saranno determinate tenendo in considerazione le sollecitazioni statiche e dinamiche alle quali dovranno essere sottoposti. I collari dovranno essere del tipo "a montaggio rapido" e dovranno garantire che, in fase di montaggio, non vengono perse le viti di serraggio od altri elementi.

Per l'assorbimento delle dilatazioni delle tubazioni, devono essere previste slitte di scorrimento debitamente dimensionate, con elemento scorrevole a basso coefficiente di attrito.

La costruzione di punti fissi dovrà avvenire utilizzando prodotti pre-costruiti e dimensionati, provvisti di isolamento acustico certificato dal Costruttore, e fissati alle tubazioni tramite saldatura. Non sono ammessi punti fissi a stringere sul tubo.

I profilati devono essere:

- di tipo prefabbricato in acciaio zincato a caldo,
- costruiti con materiale conforme alle norme vigenti,
- delle dimensioni adeguate a sostenere il carico statico cui sono sottoposti,
- con bordo ripiegato e dentellato per un'installazione stabile del sistema di aggancio rapido,
- con fori e bordi protetti contro la corrosione,
- con bocca aperta,
- completi di tappi di chiusura, per protezione antinfortunistica.

Gli elementi di montaggio devono essere:

- in acciaio St37-2, con zincatura elettrolitica,
- con il dado a martello dentellato ad alta resistenza al carico, in acciaio Qst36-3, preassemblato sulla piastra di fissaggio per ottenere il sistema di aggancio rapido,
- con resistenza al carico antiscivolo opportuna
- con resistenza al carico in tensione opportuna

Gli accessori di montaggio quali squadrette, piastre di giunzione, di base e snodate, devono essere:

- in acciaio St37-2, con zincatura elettrolitica
- con fori e asole, di forma adatta all'utilizzo degli elementi di montaggio
- di spessore minimo 5 mm

Le mensole di sostegno devono essere:

- in acciaio St37-2 / S 235 JRG 2
- eventualmente complete di saetta a 45° di rinforzo, in acciaio St37-2 con zincatura elettrolitica

I collari di sostegno devono essere:

- in acciaio St37-2, con zincatura elettrolitica
- con profilo isolante in gomma EPDM / SBR per isolamento acustico, adatto per temperature comprese tra -40°C / +120°C, classe di resistenza al fuoco B1
- con doppio bullone di chiusura con attacco doppio filetto M8/10, fascetta 25 x 3.0 mm, vite di serraggio M8 x 30 e capacità di carico in appoggio di 8.25 KN fino a 57 mm di diametro, con attacco doppio filetto M10/12, fascetta 30/35 x 3.0/4.0 mm, vite di serraggio M10 x 35/40 e capacità di carico in appoggio di 9.90 KN fino a 117 mm di diametro e di 15.40 KN fino a 275 mm di diametro.

I punti fissi devono essere:

- di tipo prefabbricato, in acciaio St 37-2 grezzo
- con isolamento antiacustico in EPDM / SBR, per temperature comprese tra -40°C / +120°C
- in robusta struttura da imbullonare alla tubazione
- per tubazioni da 21.3 mm fino a 355.6 mm di diametro

Le slitte di scorrimento devono essere:

- di tipo prefabbricato, in acciaio St 37-2 con zincatura elettrolitica
- adatte per il movimento della tubazione
- formate da elemento scatolato, completo di guida scorrevole in polyamide

Staffe per tubazioni in acciaio nero fino a DN 65

Le staffe per le tubazioni in acciaio nero e zincato ed in rame, interne al fabbricato, per diametri fino al DN65, potranno essere costituite da:

(sistema tipo per la realizzazione di un collare di sostegno):

- collare pesante in acciaio zincato con guarnizione isofonica;
- barra filettata, di idonea lunghezza;
- perno e tassello.

Abbattimento del livello acustico, diminuzione del ponte termico, temperatura di utilizzo $-30^{\circ}\text{C} \div +180^{\circ}\text{C}$ (perno M8 x 90 – Tassello 10 x 60)

Il sistema dovrà essere idoneo per tubazioni e posato in maniera tale da garantire la corretta solidità del collegamento, nonché l'igienicità, in quanto accessori installati all'interno di locali ospedalieri.

Il sistema di ancoraggio alle strutture dovrà essere tale da garantire sempre la tenuta dello staffaggio, con l'eventuale interposizione di profili scatolari in acciaio zincato a caldo, fissati ai muri portanti mediante piastre e tasselli idonei, qualora i solai non risultassero idonei.

Staffe per tubazioni in acciaio inossidabile.

Le staffe per le tubazioni in acciaio inossidabile saranno realizzate come quelle per le tubazioni in acciaio nero, ma con tutte le parti in acciaio INOX AISI 316 L.

Punti fissi per tubazioni in acciaio inossidabile (rete vapore).

I punti fissi per le condotte in acciaio inossidabile relativi alla rete di distribuzione del vapore saranno costituiti da staffe con tutte le parti in acciaio INOX AISI 316 L, rese solidali alle tubazioni mediante processo di saldatura ad arco visibile, in atmosfera inerte di protezione (TIG), con impiego di elettrodo al tungsteno non fusibile adatto alla saldatura di acciai inossidabili e rispondenti alla normativa che conferisce alle tubazioni l'idoneità per essere utilizzate per fluidi ad uso umano.

Supporto/guida per tubazioni in acciaio inossidabile (rete vapore).

Premessa

In corrispondenza dei compensatori assiali di dilatazione dovranno essere previsti idonei supporti/guida per le tubazioni, installati con criterio ed in maniera conforme a quanto previsto dal costruttore del compensatore stesso. La funzione di tali accessori dovrà essere oltre a quella di sostenere verticalmente la tubazione, quella di consentire la dilatazione o la contrazione delle condotte impedendone il disallineamento rispetto alla condizione iniziale di montaggio, evitando così il rischio dell'accumulo di tensioni anomale nelle tubazioni con rischio di rottura. Il sistema sarà efficiente se opportunamente installato e prevedendo opportuni punti fissi (ancoraggio rigido della tubazione alle strutture portanti del fabbricato) posizionati con criterio; a tal proposito si rimanda alla visione del relativo elaborato grafico di progetto.

Descrizione del sistema

Il sistema sarà realizzato accoppiando opportunamente una slitta ad una guida.

La guida rappresenta la parte fissa dell'accoppiamento e sarà rigidamente vincolata alle strutture portanti dell'edificio per mezzo di viti, tasselli ed accessori vari. Verrà realizzata impiegando un profilato di acciaio INOX AISI 316 L con spessore 2 mm, avente forma a C semichiusa.

La slitta rappresenta la parte mobile dell'accoppiamento, su di essa saranno collegate rigidamente due barre filettate, perpendicolarmente, ed allineate con l'asse della slitta stessa, secondo un certo grado di tolleranza.

La slitta sarà ottenuta tramite un profilato rettangolare (a sezione cava) di acciaio INOX AISI 316 L con spessore della parete di 2 mm. Le barre filettate, anch'esse in acciaio INOX AISI 316 L, verranno collegate alla slitta mediante idoneo processo di saldatura, prestando attenzione al levigare la superficie esterna della slitta a lavoro ultimato; tale procedimento si rende necessario per assicurare lo scorrimento della slitta all'interno della guida riducendo l'attrito di accoppiamento.

Sulle estremità libere delle barre filettate saranno installati idonei collari in acciaio INOX AISI 316 L per il collegamento della tubazione alla slitta. Viti, dadi, rondelle dovranno essere realizzati in acciaio INOX AISI 316 L.

Il sistema dovrà garantire il corretto accoppiamento guida-slitta e slitta-collari-tubazione, nonché l'igienicità, in quanto accessori installati in vista all'interno di locali ospedalieri. Sarà idoneo per il sostegno dei carichi ad esso applicati.

Staffe per tubazioni idrico-sanitarie interne ai locali sanitari.

Le staffe per le tubazioni interne al fabbricato saranno costituite da:

(sistema tipo per la realizzazione di un collare di sostegno)

- collare pesante in acciaio zincato a caldo con guarnizione isofonica;
- barra filettata, di idonea lunghezza;
- perno e tassello.

Abbattimento del livello acustico, diminuzione del ponte termico, temperatura di utilizzo $-30^{\circ}\text{C} \div +180^{\circ}\text{C}$ (perno M8 – Tassello 10 x 60).

Il sistema dovrà essere idoneo per il materiale costituente la rete di distribuzione e posato in maniera tale da garantire la corretta solidità del collegamento, nonché l'igienicità, in quanto accessori installati all'interno di locali ospedalieri.

Nelle zone in cui il sistema di sostegno sarà impiegato per tubazioni poste in vista, non dovrà presentare spezzoni visibili di barre filettate. Saranno ammessi solamente collari dotati di estremità di collegamento alla barra filettata aventi superficie esterna liscia.

Nella esecuzione dei fori per l'inserzione di tasselli e quant'altro, dovrà essere impiegato un idoneo sistema di aspirazione per non diffondere in ambiente polveri e materiali di scarto.

Staffe per tubazioni idrico-sanitarie interne al fabbricato nei locali tecnici.

Le staffe per le tubazioni situate al piano interrato del fabbricato saranno costituite da profili scatolari in acciaio zincato a caldo, fissati in modo portante a soffitto o lateralmente ai muri portanti mediante piastre, barre filettate e tasselli idonei.

Sulle staffe saranno installati collari per il sostegno delle tubazioni dell'acqua calda, fredda e ricircolo. **I collari dovranno essere in acciaio con interposta guaina isofonica.**

Norme di misurazione

Il prezzo degli staffaggi si intende compensato nel prezzo della tubazione e dei canali.

ART. 37. PROTEZIONI TERMICHE

Destinazione: Tubazioni convoglianti fluidi termovettori e sanitari.

Marca di riferimento:

Rif.ti : Tav. Impianti Meccanici Cod.. 025.130; E03.038; E03.039; C.02.03.01.21
Tavole Sinottiche di progetto

A) L'isolamento delle tubazioni convoglianti vapore o fluidi con temperatura superiore a 95°C verrà effettuato con fibre minerali aventi caratteristica di massa volumica non inferiore a 45 Kg/mc e caratteristica di conducibilità termica, non superiore a 0,041 W/MK rivestita esternamente con lamierino di alluminio.

Gli spessori dei coibenti saranno scelti in funzione del diametro del tubo da isolare:

Diametro esterno del tubo in mm	Spessore in mm
> 220	80
168	60
140	60
114	60
89	50
76	50
60	50
48	40
< 48	30

B) Tubazioni acqua fredda e refrigerata:

Tutte le tubazioni fredde dovranno essere protette con "barriere al vapore", anche con l'adozione di pezzi speciali in corrispondenza di valvole, flange, etc.

La coibentazione delle tubazioni verrà realizzata con guaine in materiale del tipo a cellule chiuse e/o con coppelle di polistirolo a secondo delle indicazioni di progetto.

Le coppelle di polistirolo avranno caratteristiche di massa volumica non inferiore a 30 Kg/mc e conducibilità termica non superiore a 0,041 W/m K.

Lo spessore delle coppelle sarà scelto in funzione del diametro esterno della tubazione:

Spessore in mm.	diametro est. tubo in mm.
30	fino a 114
40	139
50	da 168 a 220
60	oltre 220

La guaina di elastomero sarà con barriera al vapore integrata, reazione al fuoco in classe 1, conduttività termica non superiore a 0,041 W/m K.

Questo isolamento è ammesso solo per tubazioni di piccolo diametro poste sottotraccia o sottopavimento (per gli spessori vedasi par D).

C) Tubazione acqua calda:

I materiali da impiegare potranno essere:

- coppelle di lana di vetro autoestinguente a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,041 W/m K, poste in opera avvolte con carta cannettata o cartone ondulato e filo di ferro a rete zincata;
- guaina di elastomero a base di neoprene espanso a cellule chiuse, con reazione al fuoco classe 1 e con conduttività termica non superiore a 0,041 W/m K.

Il materiale sarà posto in opera incollato al tube alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici.

Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante.

Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.

Questo tipo di isolamento sarà ammesso solo per tubazioni di piccolo diametro, poste sottotraccia nelle murature o pavimenti.

Gli spessori dovranno essere conformi a quanto specificato nel regolamento di attuazione della legge n. 10.

D) Tubazioni percorse da fluidi a doppia temperatura caldi/freddi con commutazione di esercizio:

saranno coibentate con guaina di elastomero a contatto con la tubazione fino allo spessore massimo di 19 mm con sovrapposta coppella di isolante fino al raggiungimento dei seguenti spessori:

tubazioni ubicate in centrale, cavedi, cunicoli, locali non climatizzati:

- | | |
|--|--------------|
| - per tubazioni con diam. fino a 1" | spess. 30 mm |
| - per tubazioni con diam. da 1" 1/4 fino ad 1" 12" | spess. 40 mm |
| - per tubazioni con diam. da 2" a 3" | spess. 50 mm |

tubazioni ubicate all'interno di locali riscaldati e condizionati, controsoffitti, sottopavimento:

coibentazione con guaina di elastomero di spessore a norma di legge 10, con coefficiente 0,3 – 0,5 salvo diversamente specificato negli elaborati di progetto.

E) Rete acqua fredda sanitaria

L'isolamento, antistillicidio, dovrà essere realizzato con guaina di spessore minimo 9 mm. Se le tubazioni corrono all'esterno, o per spessori maggiori, si adotteranno coppelle di polistirolo fino allo spessore massimo di 30 mm con barriera vapore (vedi reti acqua refrigerata).

F) Isolamento canali

Saranno termicamente isolati (salvo prescrizioni diverse riportate in altre sezioni del presente capitolato o negli altri elaborati di progetto) i canali di mandata dell'aria (compresi i plenum), non saranno isolati i canali di ripresa installati entro i locali, ma solo quelli con percorso all'esterno a monte di eventuali recuperatori di calore.

A seconda di quanto prescritto negli altri elaborati di progetto e/o in altre sezioni del presente capitolato, verranno usati i seguenti tipi di isolamenti sul lato esterno delle condotte:

- Lastra di polietilene espanso a cellule chiuse con reazione al fuoco in classe 1. La lastra sarà completamente incollata alle lamiere e bloccata alle lamiere lungo tutte le ribordature di quest'ultime.

Tutte le giunzioni dell'isolamento saranno protette con adeguati coprigiunto in lamierino o sigillate, oltre che per incollaggio di testa, anche con apposito nastro autoadesivo.

Sia il collante che il nastro dovranno essere forniti dalla stessa casa produttrice dell'isolamento.

- Lastra in neoprene espanso, a cellule chiuse, con reazione al fuoco in classe 1, posta in opera con le stesse modalità del punto precedente.

L'isolamento dovrà essere installato in modo da consentire la manovrabilità delle serrande, l'apertura delle portine di ispezione e l'accesso ad eventuali apparecchiature quali termometri, sonde ecc., installate sui condotti stessi, i fori per l'inserimento dei tubi di pitot dovranno avere un'adeguata prolunga per sporgere dall'isolamento termico, ed un adeguato diametro per poter inserire il tubo di pitot stesso.

G) Isolamento accessori

Le saracinesche, le valvole, i filtri e tutti gli accessori a servizio delle reti acqua refrigerata devono essere isolate con spessore dell'isolamento non inferiore a quello dei tubi ad esse collegate, e con materiale coibente omogeneo a quello adoperato per l'isolamento delle tubazioni ad esse collegate.

Isolamento valvole, pompe, ecc.

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) dovranno essere isolati corpi pompa, valvole, compensatori di dilatazione, filtri ad Y e simili.

Il materiale usato sarà lo stesso di quello delle tubazioni rispettive (ove possibile).

Nel caso di tubazioni isolate con neoprene o polietilene espanso, potrà venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero, disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips).

Se richiesto, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso.

Rimarranno fuori del guscio i dadi dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri ad Y).

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvole, filtri, ecc., dovrà essere realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanici di tutti i punti ove ciò sia necessario.

Finitura isolamento in fogli di pvc

Rivestimento con guaina di materiale plastico autoestinguente (tipo sitafol o isogenopak o simile).

Sigillato lungo le giunzioni con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine).

Tutte le curve, T, etc. dovranno essere rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità.

Nelle testate saranno usati collarini di alluminio.

Finitura isolamento in lamierino d'alluminio

La finitura in gusci di alluminio spess. 6/10 mm sarà, ove richiesto, sia per tubazioni, serbatoi e per canalizzazioni.

Il lamierino di alluminio, eseguito per le tubazioni, sarà a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.

La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, T, ecc., saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori, ecc., il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti-rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).

La finitura in alluminio per i fondi sferici dei serbatoi dovrà essere effettuata a spicchi e non in un unico pezzo tipo cappello cinese.

In ogni caso, per tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore o con apposito sigillante.

Per le finiture di tubazioni, serbatoi ecc. correnti all'esterno dovrà essere eseguita la sigillatura dei gusci mediante mastice a base di siliconi onde evitare infiltrazioni di acqua.

La manovra delle apparecchiature (es. valvole) non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

Finitura isolamento per pompe, valvole, ecc. In alluminio

Per le apparecchiature soggette ad ispezione come le valvole, pompe, filtri ecc. si dovrà installare una scatola di alluminio incernierata e con chiusure a leva, facilmente smontabile senza danneggiare la parte rimanente della coibentazione.

Le cerniere e la chiusura dovranno essere in materiale anticorrosivo.

La manovra delle apparecchiature (es. valvole) non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

Norme di misurazione

Verranno conteggiate a metro lineare e sarà comprensivo di sfridi, pezzi speciali ed accessori.

ART. 38. REGOLAZIONE E SUPERVISIONE

ART. 38.1 SONDA DI TEMPERATURA AD IMMERSIONE

Sonda adatta al rilevamento della temperatura del fluido circolante in una tubazione; il sensore è alloggiato in una guaina d'ottone immersa in un pozzetto filettato per l'inserimento nel tubo.

Destinazione: Centrale Frigorifera

Marca di riferimento: CONTROLLI o similare

Rif.ti : Tav. Impianti Meccanici
Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. 045.045

Modalità di esecuzione

Montaggio ad immersione nella tubazione, campo di utilizzo; min. e max.: 0... 100 °C.
Elemento sensibile: NTC 10 kΩ.

costante di tempo:	1 min.
costante di tempo con silicone	15 sec.
Guaina sensore:	ø 6 mm
Materiali:	pozzetto ottone o inox contenitore nylon
Dimensioni:	pozzetto ø 9 x 90 mm x 1/2" contenitore 45 X 80 X 35 mm
Montaggio ad immersione nel tubo	
Passacavo:	PG 11
Norme di costruzione:	CEI
Peso:	190 g

Norme di misurazione

Cadauno pezzo completo.

ART. 38.2 TERMOMETRI A QUADRANTE

Destinazione: Centrale Frigorifera

Marca di riferimento:

Rif.ti :	Tav. Impianti Meccanici	Cod..	025.105
	Tavole Sinottiche di progetto		

Dovranno essere del tipo con elemento sensibile bimetallico, e dovranno avere una scala idonea al fluido controllato, ed essere omologati INAIL.

I termometri a quadrante saranno con cassa in acciaio DN 100 AISI 304, quadrante in alluminio a fondo bianco con gradazione e numerazione in nero, lancetta in alluminio laccato nero, il bulbo in acciaio AISI 316 L con diametro da 8 mm, la guarnizione in gomma naturale bianca e l'anello in acciaio AISI 304 con innesto a baionetta.

Il montaggio sarà realizzato con appositi pozzetti avvitati su manicotti saldati sulla tubazione o, nel caso di tubazione in acciaio zincato per mezzo di giunzioni filettate, il termometro sarà a sua volta asciutto, nel pozzetto il bulbo sarà a bagno d'olio.

L'elemento sensibile dovrà essere a bagno nel flusso del fluido, per cui la lunghezza del bulbo sarà correlata al diametro delle tubazioni ed al relativo isolamento termico.

Per tutti i termometri, le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo. Non saranno ammessi termometri a contatto.

In mancanza di specifiche indicazioni di progetto si utilizzeranno le seguenti scale:

- circuiti freddi -30÷50 °C
- circuiti caldi 0÷120 °C

Norme di misurazione

Cadauno pezzo completo.

ART. 38.3 MANOMETRI A QUADRANTE

Destinazione: Centrale Frigorifera

Marca di riferimento:

Rif.ti : Tav. Impianti Meccanici
Tavole Sinottiche di progetto

Cod.. 025.106

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante, con cassa in acciaio AISI 304 diametro 100 mm, quadrante in alluminio a fondo bianco con graduazione e numerazione in nero, lancette in alluminio, perno di attacco in acciaio AISI 316 L, molla tubolare in acciaio AISI 316 L, movimento in acciaio inox con settore rinforzato, guarnizione in gomma naturale bianca, anello in acciaio AISI 304 con innesto a baionetta, ed essere omologati ISPESL.

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante del diametro minimo di 100 mm., sistema "Bourdon" cassa in ottone cromato, attacchi filettati m 1/2", lancetta di massima, completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norma ISPESL.

La gradazione sarà in KPa o in metri di colonna d'acqua.

Il fondo scala sarà adatto alle pressioni del circuito secondo le indicazioni di progetto. In mancanza di specifiche indicazioni si utilizzeranno apparecchi con fondo scala pari a circa 1,5 volte la massima pressione riscontrabile nel circuito.

Saranno completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norme ISPESL, e ricciolo di collegamento in rame con attacco da 3/8" avvitato su apposito manicotto saldato sulla tubazione o, nel caso di tubazione in acciaio zincato per mezzo di giunzioni filettate.

I manometri saranno strumenti con precisione di classe 1.

Norme di misurazione

Cadauno pezzo completo.

CAPO IV – MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

ART. 39. ACCIAI – ESECUZIONE DELLE STRUTTURE PRINCIPALI E SECONDARIE

1. Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla Legge adottata a riferimento nel progetto esecutivo a base gara.

L'Impresa è tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della direzione dei lavori: gli elaborati progettuali costruttivi 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 teorico di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare, in conformità a quanto previsto nel progetto esecutivo a base gara. I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore previa esecuzione del rilievo di dettaglio.

Il montaggio in opera di tutte le strutture 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 sovrassollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento dovranno essere opportunamente protette.

2. I materiali base dovranno essere forniti con certificato secondo il D.M.. LL.PP. 14/01/08 e dovranno essere identificabili presso il Costruttore; l'Amministrazione si riserva comunque di effettuare prelievi di campioni da sottoporre ad analisi chimiche e prove meccaniche con oneri a carico dell'Appaltatore. I costruttori della carpenteria saldata dovranno in generale rispettare i requisiti della norma EN 729-3 (o 729-2 se qualificati in accordo alle norme ISO-EN 9000), con particolare riferimento ai seguenti punti:

- disponibilità di personale addetto alle attività di saldatura competente e con specifica conoscenza delle normative richiamate nelle presenti prescrizioni;
- disponibilità di attrezzature per la preparazione, la saldatura, la movimentazione ed il montaggio delle strutture;
- applicazione di procedure adeguate per lo stoccaggio e l'identificazione del materiale base ed eventuale rintracciabilità;
- applicazione di procedure adeguate per lo stoccaggio ed il condizionamento dei materiali d'apporto;
- preparazione di un piano di fabbricazione e controlli con la raccolta delle specifiche di saldatura che verranno utilizzate in produzione.

Le strutture metalliche, relativamente a trattamenti di protezione dalla corrosione delle strutture (zincatura a caldo e/o verniciatura per i casi in cui non sia previsto l'utilizzo di CORTEN) e saldature dovranno essere eseguite sotto la insindacabile supervisione dell'Istituto Italiano della Saldatura IIS o altro Ente qualificato (con oneri a carico dell'Appaltatore) che provvederà ad eseguire i controlli non distruttivi (con oneri a carico dell'Appaltatore), aventi funzione di verifiche in corso d'opera, con proprio personale certificato come "Ispettore di saldatura e controlli".

La redazione degli elaborati grafici "esecutivi di officina" sono a carico dell'Appaltatore ed andranno sottoposti alla insindacabile approvazione del Direttore Lavori e dell'Istituto Italiano della Saldatura o altro Ente qualificato. L'Ente qualificato dovrà rilasciare, a conclusione lavori, una relazione che attesti la conformità dell'opera alle normative vigenti ed al presente Capitolato.

3.PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica. Le operazioni di piegatura e spianamento dovranno essere eseguite per pressione; qualora fossero richiesti, per particolari lavorazioni, interventi a caldo, questi non dovranno creare concentrazioni di tensioni residue. I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno, nel caso di irregolarità queste verranno rifinite con la smerigliatrice. I fori per i bulloni saranno eseguiti con il trapano, oppure con punzone ma solo per spessori inferiori ai 12 mm. Non è consentito l'uso della fiamma ossidrica per le operazioni di foratura.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzati con: saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dalla Direzione Lavori e dall'I.I.S o altro Ente qualificato.

bullonatura che verrà eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso; le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica o con sistemi tarati di serraggio ; le verifiche dovranno essere effettuate con chiave dinamometria con certificato di taratura con data non anteriore ad un anno;

La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni.

Tutte le strutture in acciaio dovranno essere realizzate in conformità alle già citate leggi e normative vigenti per tali opere.

4.PRESCRIZIONI PARTICOLARI

Per il montaggio delle strutture metalliche viene precisato che:

per le giunzioni in opera con bulloni ad alta resistenza, salvo che non sia diversamente specificato, devono essere applicate le leggi e le norme vigenti relative alle prescrizioni per l'esecuzione dei collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza.

Per le giunzioni in officina ed in opera realizzate mediante saldatura devono essere seguite le prescrizioni di seguito riportate e le istruzioni dell'Istituto Italiano della Saldatura o altro Ente qualificato. In caso di conflitto fra le suddette prescrizioni ed istruzioni e quanto previsto a progetto, l'Appaltatore comunicherà il fatto al D.L. che dirimerà la questione di concerto con l'Ente qualificato, il quale fornirà tempestivamente le proprie considerazioni sulle metodologie da seguire e interverrà in officina ed in cantiere secondo un programma che verrà concordato con l'Amministrazione e reso noto all'Appaltatore. L'Ente qualificato effettuerà i necessari controlli sulle saldature a suo insindacabile giudizio sia nella quantità che nei metodi, ed avrà nei confronti dell'Appaltatore le stesse prerogative della Direzione Lavori di cui viene considerato parte integrante.

L'Appaltatore ha quindi l'obbligo di uniformarsi alle direttive che l'IIS emanerà.

Salvo che non sia diversamente indicato nel progetto, il sistema di montaggio viene lasciato alla libera scelta dell'Appaltatore il quale, però, deve precisare già in sede di offerta, e concordare con il Progettista delle opere, tutti i dettagli necessari a chiarimento del metodo di montaggio prescelto. La Direzione Lavori potrà approvare o meno la metodologia proposta in funzione delle caratteristiche del progetto. Tutte le opere provvisorie, varianti, modifiche ed aggiunte, rinforzi, predisposizione anche dal punto di vista logistico (quale acquisizioni ed adeguamento delle aree

di cantiere) od altro che si rendesse necessario per il montaggio delle strutture sono a carico dell'Appaltatore sia dal punto di vista progettuale che esecutivo.

5.CONTROVENTATURE

L'Appaltatore ha l'obbligo e l'onere di installare le eventuali controventature provvisorie, anche se non previste sui disegni, ma necessarie per il corretto montaggio delle strutture. Resta a carico dell'Appaltatore la rimozione di dette controventature provvisorie. La rimozione di dette controventature provvisorie di cantiere deve essere effettuata a tempo opportuno, facendo obbligo all'Appaltatore di informare prima l'Amministrazione e di rimuovere comunque sotto la propria unica e completa responsabilità.

6.TOLLERANZE

Salvo quanto maggiormente dettagliato nel progetto, viene ammessa la tolleranza dell' $1^{\circ}/^{\circ}$ (uno per mille) per ogni elemento di struttura sia verticale che orizzontale, senza che gli scarti tollerati, tra elementi contigui, si sommino. Qualora ciò non si verificasse l'Appaltatore deve provvedere, a propria cura e spese, a tutto quanto necessario per eliminare l'inconveniente procedendo a controlli di verticalità, orizzontalità ed al controllo delle diagonali.

7.SALDATURE

Generalità

Le procedure di saldatura dovranno essere certificate in conformità ai criteri del D.M. 14/01/08 e di regola con le modalità della norma UNI-EN 288-3. Fa eccezione il procedimento di saldatura manuale con elettrodi a rivestimento basico omologati secondo UNI 5132.

I saldatori dovranno essere certificati da Ente qualificato e di gradimento dell'Amministrazione, secondo UNI-EN 287-1 o altre normative nazionali.

L'Appaltatore non può iniziare la saldatura in officina ed in cantiere senza aver ottenuto l'approvazione del piano di fabbricazione da parte dell'Amministrazione e dell'Istituto Italiano della Saldatura o altro Ente qualificato.

L'Appaltatore ha l'obbligo di descrivere i procedimenti di saldatura che si intende adottare, il tipo di elettrodi per la saldatura manuale, fili e flussi per i procedimenti speciali ed il nome dei saldatori con il relativo numero di punzone, con il quale punzonare tutti i cordoni di saldatura eseguiti.

Gli elettrodi per la saldatura manuale devono essere del tipo basico, adatti al materiale base, omologati secondo UNI 5132 e impiegati con corrente continua e con il polo positivo alla pinza. Gli elettrodi devono essere essiccati in forno a 350°C e per almeno due ore prima dell'uso e quindi mantenuti a 100°C , fino al momento dell'impiego, in appositi fornelli trasportabili.

Il massimo diametro di elettrodo da usare è:

- in piano diametro 5 mm
- in verticale diametro 4 mm.

Il flusso usato nelle saldature ad arco sommerso deve essere ben asciutto e esente da contaminazioni. A meno che non sia racchiuso in recipienti sigillati atti a proteggerlo efficacemente dall'umidità, il flusso deve essere condizionato come gli elettrodi rivestiti (vedere punto 4). Il flusso non fuso potrà essere recuperato e riutilizzato, miscelato con flusso nuovo, in percentuale 30% e 70% rispettivamente.

La temperatura di preriscaldamento deve essere scelta in funzione della temperatura ambientale, del tipo di acciaio e degli spessori in gioco, del tipo di procedimento di saldatura e della complessità

del giunto e deve essere sufficiente a far sì che la durezza Vickers HV 30, nella zona termicamente alterata del metallo base, non superi il valore di 350 Kg/mmq.

In ogni caso la temperatura di preriscaldamento non deve essere inferiore ai seguenti valori:

- Acciaio S 275

Spessore minore di 25 mm: 40° C con temperatura ambiente min. 0° C

Spessore da 25 a 50 mm: 40° C con temperatura ambiente min. 5° C

Spessore maggiore di 50 mm: 75° C (minimo)

- Acciaio S 355

Spessore minore di 25 mm: 40° C con temperatura ambiente min. 0° C

Spessore da 25 a 50 mm: 75° C (minimo)

Spessore maggiore di 50 mm: 100° C (minimo)

Il preriscaldamento deve essere fatto anche per la saldatura di opere provvisorie e per l'imbastitura.

Non si può saldare all'aperto quando piove né si può saldare sia all'aperto che al coperto quando l'atmosfera è molto umida (mattino presto, sera avanzata, dopo un periodo di pioggia, etc);

Per le saldature in arco sommerso, è necessario far precedere la testa saldante da una torcia accesa per eliminare ogni traccia di umidità. Per gli altri procedimenti di saldatura è necessario farlo tutte le volte che le condizioni ambientali lo richiedono.

Tenuto conto delle avanzate specializzazioni presenti oggi sul mercato nella produzione, lavorazione e preparazione degli elementi metallici, è totale responsabilità del Direttore di Stabilimento prima e del Direttore di Cantiere dopo, il controllo delle lavorazioni eseguite sugli elementi strutturali, la idoneità dei procedimenti, la qualità degli elementi base in rapporto ai documenti progettati ed alle norme di settore.

Il Direttore dei lavori verificherà soltanto i controlli svolti dagli stabilimenti di produzione, dal Direttore di Stabilimento e dal Direttore di Cantiere evidenziando che solo questi hanno la possibilità di intervenire e garantire il Ciclo di Produzione.

8.CONTROLLI SULLE SALDATURE

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale. I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1:2004 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1:2004, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa. Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418:1999. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005. Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30. Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555:2001; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma. Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza. Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica

alterata non inferiori a quelle del materiale base. Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011:2005 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692 1:2005. Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione. In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817:2004 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione. Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062:2004. Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473:2001 almeno di secondo livello. In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006 parti 2 e 4; il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. I requisiti sono riassunti nel Tab. 11.3.XI di seguito riportata. La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un Ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

In generale, le saldature dovranno essere tutte controllate visivamente al 100%; inoltre, i cordoni d'angolo e a parziale penetrazione dovranno essere controllati con magnetoscopia al 10%; i giunti a "T" a piena penetrazione dovranno essere controllati al 20% con magnetoscopia e al 100% con radiografie o ultrasuoni. Eventuali riduzioni o estensioni dei controlli saranno valutate dalla Direzione Lavori in funzione dei risultati ottenuti. Per quanto concerne i criteri di accettabilità dei difetti all'esame visivo e magnetoscopico si farà riferimento ai criteri generali contenuti nel D.M. 14/01/2008 integrati dalla norma UNI-EN 25817 raggr. B e C. Per quanto concerne il controllo radiografico valgono le prescrizioni del suddetto D.M. (norme di riferimento UNI 7278 raggr. B per i giunti tesi e F per i giunti compressi). Nei casi di controllo a ultrasuoni, in mancanza di indicazioni precise nel D.M., si farà comunque riferimento alla UNI-EN 25817 Raggr. B (giunti tesi) e C (giunti compressi).

Per l'esame con ultrasuoni di nodi tubolari saldati a piena penetrazione si farà riferimento a quanto indicato nella norma AWS D 1.1-96.

Tutti i cordoni di saldatura devono essere punzonati con il numero del saldatore che ha eseguito il giunto

E' cura dei tecnici dell'Appaltatore eseguire un accurato controllo visivo di tutti i cordoni di saldatura con lo scopo di verificare la correttezza dell'esecuzione, la rispondenza delle dimensioni del cordone di saldatura ai disegni, la presenza di eventuali difetti esterni o interni affioranti.

Sono a totale carico dell'Appaltatore le riparazioni dei cordoni difettosi, il controllo dopo la riparazione e i controlli di estensione.

Per i controlli non distruttivi di cordoni d'angolo a totale o parziale penetrazione vale quanto segue:

qualsiasi tipo di cricca è un difetto inaccettabile

per l'accettabilità dei difetti di altra natura, si fa riferimento alle norme UNI-EN e AWS precedentemente riportate per la tipologia di riferimento del giunto in questione;

la entità, la qualità e la dislocazione dei controlli viene decisa dall'Istituto Italiano di Saldatura.

L'Appaltatore deve facilitare il lavoro degli esecutori dei controlli non distruttivi sulle saldature prendendo opportuni accordi con gli stessi, tramite la D.L., circa l'orario della esecuzione dei controlli stessi e mettendo a loro disposizione, a propria cura e spese, eventuali persone e mezzi per il sollevamento e posizionamento delle apparecchiature e altre attrezzature e/o ponteggi che si rendessero necessari.

L'Appaltatore accetterà il giudizio sulle saldature espresso dall'Istituto Italiano della Saldatura

Nel caso di ripetuti esiti negativi dei controlli non distruttivi sulle saldature, l'Amministrazione si riserva di estendere, a spese dell'Appaltatore, i controlli non distruttivi fino al 100%, di sospendere il lavoro di saldatura e di sostituire i saldatori dell'Appaltatore con altri idonei, il cui costo verrà addebitato interamente all'Appaltatore, unitamente ad ogni altro danno economico che dovesse derivare per ritardi nell'esecuzione del programma lavori.

9. BULLONI E CHIODI

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968 devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001, associate nel modo indicato nella Tab. 11.3.XII del D.M.2008.

	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle suddette classi valgono:

classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	300	480	649	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

ART. 40. OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO

1. Prima dell'inizio dei getti la Direzione Lavori verificherà che il dimensionamento dei casseri, la posizione dei ferri di armatura, la posizione dei giunti ecc. corrispondano alle disposizioni del progetto. La Direzione Lavori verificherà la qualità della superficie delle casseforme, che devono essere a perfetto contatto, per evitare la fuoriuscita di boiacca durante la vibrazione del conglomerato. L'appaltatore deve evitare che il disarmante impiegato disposto regolarmente in strati sia tale da macchiare o danneggiare le superfici del conglomerato. Nel caso di getti contro terreni, rocce, ecc., si deve verificare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante, ecc., siano eseguiti in conformità alle disposizioni del progetto. Tutti i getti, una volta disarmati, dovranno risultare privi di cavillature e vespai di aggregazione degli inerti. I distanziatori degli elementi verticali dei casseri, sia a perdere che a recupero, non dovranno recare effetti visibili sulla superficie finita. Le caratteristiche meccaniche e tecnologiche dell'acciaio da utilizzarsi per il calcestruzzo armato sono quelle definite dalle norme e attestate dai certificati di idoneità tecnica o di conformità. Per le armature di progetto verrà utilizzato unicamente acciaio ad aderenza migliorata B450C (ex FeB44K) salvo diversa specifica richiesta da parte degli elaborati strutturali. Per i controlli sia in stabilimento che in

cantiere delle forniture di acciaio ci si deve attenere alle prescrizioni del vigente D.M. 14.01.2008 ed eventuali integrazioni.

2. Controllo sul conglomerato DM 14.01.2008 paragrafo 11.2.4 e 11.2.5.

Si dovrà effettuare un prelievo (composto da 2 provini) per ogni giorno di getto. I provini dovranno essere immediatamente contraddistinti con codici che determinino in modo univoco l'area di getto corrispondente; nelle costruzioni con meno di 100 m³ di getto si può derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero, dovranno comunque essere eseguiti almeno 3 prelievi (6 provini) secondo disposizioni della DL. I provini dovranno essere sottoposti a schiacciamento da parte di un Laboratorio Ufficiale ed il certificato di prova deve essere consegnato alla DL.

Ricoprimenti

Il minimo ricoprimento dell'acciaio non deve essere inferiore a 0,80 cm per le solette e a 2 cm per travi e 3,5 cm per le compartimentazioni REI 90, pilastri e muri o alla dimensione dell'inerte più grosso in ambienti poco aggressivi; lo spazio libero orizzontale e verticale fra barre parallele deve essere uguale alla barra più grossa e non inferiore a mm. 20. Dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni degli elaborati grafici.

Ancoraggi

Nelle barre ad aderenza migliorata l'ancoraggio deve essere in ogni caso pari a 20 diametri con un minimo di cm. 15. Comunque, se presenti, gli uncini dovranno avere diametro interno pari almeno a 6 diametri e, ai fini dell'aderenza, essi potranno essere computati nella effettiva misura del loro sviluppo in asse alla barra. Particolari cautele devono essere adottate ove si possono prevedere fenomeni di fatica e di sollecitazioni ripetute.

Cuciture

Superfici di ripresa di getto, piani di giunzione di due parti di uno stesso elemento devono essere attraversate da armature opportunamente ancorate da un lato e da un altro, per assorbire gli sforzi tangenziali, previo un ravvivamento della superficie del getto, seguita da accurata pulizia e con un primo strato di getto nuovo più ricco di sabbia e cemento.

3. Prescrizioni relative al conglomerato cementizio

I conglomerati cementizi utilizzati dovranno essere forniti con resistenza certificata R_{ck} pari a quella indicata nel progetto strutturale, nel rispetto delle norme e prescrizioni di cui alla I.1086/71 e Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14.01.2008 e s.m.i..

4. Trasporto e consistenza degli impasti prima della posa

Il trasporto del conglomerato cementizio dal luogo di produzione a quello di impiego, deve essere effettuato con mezzi idonei a non alterare le caratteristiche dell'impasto e impedire la segregazione dei componenti. Il tempo intercorso tra l'inizio delle operazioni di impasto ed il termine della posa in opera non deve essere tale da causare una diminuzione di consistenza superiore di cm. 5 alla prova del cono. E' vietato aggiungere acqua agli impasti dopo lo scarico della betoniera. La consistenza dell'impasto verrà controllata prima della posa in opera. Se questa eccederà i limiti indicati (prova del cono), l'impasto sarà scartato (o se possibile corretto). Se il trasporto del conglomerato avviene con autobetoniera, si dovrà, all'atto dello scarico, controllare l'omogeneità dell'impasto con la prova dell'uniformità. Se allo scarico dell'autobetoniera si constatasse una consistenza sensibilmente inferiore a quella richiesta, si potrà aggiungere, solamente con l'assenso della Direzione Lavori, la quantità di acqua necessaria, purché si provveda - a velocità normale - ad un successivo mescolamento con almeno trenta giri della betoniera. Tale aggiunta non potrà comunque essere fatta se la perdita di consistenza supererà i cm. 5 alla prova del cono.

5.Armature

L'Impresa provvederà all'esecuzione dei piani di dettaglio delle armature (contenenti le liste dei ferri con le quantità di peso corrispondenti alle diverse posizioni) in base ai piani di progetto. L'Ufficio di Direzione Lavori potrà apportare modifiche alle armature di progetto. Le armature dovranno essere fissate nelle casseforme nella loro posizione finale (per mezzo di piastrine distanziatrici in cemento o dispositivi analoghi) e legate con filo di ferro strettamente una all'altra in modo da formare una gabbia rigida. Le sbarre dovranno essere pulite dalla ruggine e dai residui di tinta o di oli che ne possano pregiudicare la aderenza. Le saldature saranno ammesse solo se consentite caso per caso dall'Ufficio di Direzione Lavori e saranno realizzate in tal caso per sovrapposizione. Delle unioni per saldatura verranno eseguite verifiche periodiche da parte dell'Ufficio di Direzione Lavori, tutte a spese dell'Impresa. In ogni caso, in corrispondenza di superfici di calcestruzzo a contatto con i liquami, il ricoprimento dei ferri non dovrà essere inferiore ai 2 cm dal perimetro esterno delle barre di armatura. L'Ufficio di Direzione Lavori si riserva il diritto di interrompere i getti e di far demolire, a cura e spese dell'Impresa, le parti eseguite qualora non fossero verificate le condizioni di cui sopra. L'Impresa, per ogni carico di ferro di armatura che dovrà essere utilizzato nell'opera o nell'impianto, dovrà fornire anche un certificato del fabbricante del ferro che attesti la qualità e la idoneità del ferro secondo la normativa sopra richiamata. In ogni caso l'Ufficio di Direzione Lavori richiederà prove sui ferri (D.M. 09.01.1996); resta stabilito che il ferro che non raggiunga le caratteristiche richieste non verrà impiegato nelle opere e dovrà essere allontanato dal cantiere. Tutti gli oneri derivanti all'Impresa, per certificati e prove di cui sopra, sono a suo carico

6.Posa in opera del conglomerato

Lo scarico del conglomerato, in benne, sui nastri trasportatori, in tubi deve essere effettuato in modo tale da evitare la segregazione. E' quindi importante che il conglomerato cada verticalmente al centro della cassaforma, e venga steso in strati orizzontali di spessore da cm. 20 a cm. 50 a seconda delle dimensioni della struttura, prima della successiva vibrazione. La vibrazione deve avvenire immergendo il vibratore verticalmente in punti distanti da 40 a 80 cm, ritirandolo lentamente a vibrazione ultimata, senza lasciare fori o impronte nel conglomerato. E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore. Il calcestruzzo deve essere compattato il più completamente possibile, in modo da contenere un minimo di bolle d'aria, con vibratorii, aghi, compattatori, colpi sui casseri, ottenendo un rivestimento denso intorno alle barre di armatura. Se la vibrazione producesse separazione nel conglomerato, lo slump dello stesso andrà convenientemente ridotto. Affinché il getto si possa considerare monolitico il tempo trascorso fra una posa di uno strato orizzontale ed il ricoprimento con strato successivo non deve superare le tre ore virtuali, a meno che non sia stato aggiunto all'impasto un idoneo additivo ritardante. Se l'interruzione supera le tre ore virtuali, e non è stato impiegato un additivo ritardante, si deve stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta (sabbia e cemento), dello spessore di cm. 1-2, con un dosaggio di cemento di almeno kg. 6 per mq. Se l'interruzione supera le otto ore virtuali si deve lavare la superficie di ripresa con acqua e sabbia in pressione, in modo da metterne a nudo lo scheletro inerte e procedere come al comma precedente. I giunti di ripresa devono essere, per quanto possibile, disposti in posizioni corrispondenti a sollecitazioni poco elevate. Si intende per "tempo virtuale", il tempo riferito alla temperatura media ambientale di 20 °C calcolato con la formula:

$$t_v = t_e \times (30 / (T_a + 10))$$

ove:

t_v = tempo virtuale in ore,
 t_e = tempo effettivo in ore,
 T_a = temperatura media ambientale in °C.

7. Casseforme

Le casseforme per i getti di calcestruzzo dovranno essere costruite con pannelli metallici o tavole sufficientemente robuste, ben collegate fra loro e controventate ad evitare spancamenti e distacchi delle stesse durante le vibrazioni del getto. Sono previsti due tipi:

- a) casseforme per getti da intonacare o contro terra e comunque non soggetti a particolari esigenze estetiche. Potranno essere in tavolame comune, purché ben diritto ed accuratamente connesso, o metalliche;
- b) casseforme per getti da lasciare in vista o a contatto con le acque. Dovranno essere metalliche od in tavolame accuratamente piallato o stuccato a gesso o in compensato, così da dare luogo a superfici particolarmente lisce ed uniformi.

Le tavole dovranno avere di regola dimensioni uguali fra loro e saranno poste in opera a giunti sfalsati. Quando indicato dai disegni esecutivi, gli spigoli verticali e orizzontali dovranno essere smussati ed arrotondati. L'arrotondamento suddetto si realizzerà con opportuni listelli disposti nelle casseforme. In particolare dovrà essere curata la tenuta d'acqua dei casseri al fine di evitare fuoriuscita della boiaccia di cemento e conseguente dilavamento dell'impasto, in corrispondenza delle fessure, soprattutto negli spigoli orizzontali e verticali. Tale tenuta sarà realizzata, oltre che con l'adozione dei listelli triangolari di smusso, mediante accurata stuccatura e con rabboccamento esterno perimetrale di malta povera, specie nei punti di ripresa a spicco dei pilastri da solette o strutture già eseguite. Al momento del getto del calcestruzzo la superficie interna delle casseforme dovrà essere esente da qualsiasi incrostazione di malta, boiaccia od altra sostanza estranea. Prima della posa delle casseforme, le superfici delle casseforme stesse che verranno in contatto con il calcestruzzo, dovranno essere lubrificate con olio di paraffina raffinato in modo da migliorare lo stacco delle casseforme dalle strutture durante il disarmo. Non sarà permesso l'uso di tali prodotti disarmanti quando le casseforme siano già montate per il getto. Il disarmo delle casseforme sarà effettuato solo quando il calcestruzzo avrà raggiunto una resistenza sufficiente a sopportare le tensioni cui sarà sottoposto durante e dopo il disarmo stesso. In ogni caso non si potrà procedere al disarmo senza previa autorizzazione dell'Ufficio di Direzione Lavori. Potrà inoltre essere necessario che, in casi particolari, le casseforme, con relativi puntelli e sbadacchiature, vengano mantenute in opera oltre il necessario, su specifica richiesta dell'Ufficio di Direzione Lavori.

8. Stagionatura del conglomerato cementizio

Prima del disarmo delle casseforme, tutte le superfici non protette del conglomerato debbono essere mantenute umide con bagnatura o coprendola con fogli di plastica; vanno evitati inoltre il dilavamento della pioggia, il rapido raffreddamento nei primi giorni, vibrazioni o scosse che potrebbero alterare la tessitura del calcestruzzo e la sua aderenza con le armature. Il disarmo delle casseforme delle superfici laterali dei getti deve avvenire quando il conglomerato abbia raggiunto la resistenza caratteristica prevista. Il disarmo delle strutture di sostegno dei getti potrà avvenire quanto si siano raggiunte le resistenze previste dal progettista e previo il benestare della Direzione Lavori. In mancanza di controlli opportuni, va ottemperato a quanto stabilito dalle norme tecniche allegate alla legge n. 1086/1971, ed in particolare secondo i tempi previsti dal vigente D.M. attuativo della legge. A disarmo avvenuto si dovrà bagnare le superfici per evitare l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato, fino ad almeno sette giorni dal getto. La bagnatura delle superfici può essere sostituita dall'impiego di vernici protettive antievaporanti.

Precauzione per l'esecuzione dei getti durante la stagione fredda

Nei periodi freddi si deve evitare che si formino blocchi di materiale agglomerato con ghiaccio negli inerti, e particolarmente nella sabbia. Perciò si dovranno utilizzare alcuni accorgimenti tra cui anche il riscaldamento degli inerti. La temperatura dell'impasto, alla posa in opera, non deve in nessun caso essere inferiore a 13°C, per il getto di sezioni strutturali di spessore inferiore a cm. 20, e 10°C negli altri casi. Per ottenere tali temperature, se necessario, si dovranno riscaldare gli inerti e l'acqua di impasto, evitando il contatto diretto del cemento con acqua a temperatura superiore ai 40°C. Quando la temperatura dell'acqua supera i 40°C si adotterà la precauzione di immettere nella betoniera dapprima l'acqua con gli inerti, e di aggiungere poi il cemento quando la temperatura della miscela sarà inferiore a 40°C. Nei periodi freddi è consigliabile l'aggiunta di acceleranti di presa, ed eventualmente di un additivo aerante, per ottenere un inglobamento di aria del 3-5%. Durante la stagione fredda il tempo per lo scassamento delle strutture deve essere protratto fino al raggiungimento delle resistenze necessarie. Fino al momento del disarmo si deve controllare, per mezzo di termometri, che la temperatura del conglomerato non scenda al di sotto dei 5°C.

Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione calda

Durante la stagione calda si dovrà controllare che la temperatura dell'impasto non venga a superare i 30°C, evitando l'eccessivo riscaldamento degli stessi, con una opportuna protezione e bagnatura degli inerti, per evitare scarsa lavorabilità, ridotta resistenza finale, ed elevata fessurazione da ritiro. Se la temperatura dell'impasto non viene mantenuta al di sotto dei 30°C, i getti devono essere sospesi, a meno che l'impasto non venga integrato con un valido additivo plastificante - ritardante. Quando la temperatura ambiente risulterà elevata, si dovrà ridurre il tempo fra la confezione e la posa in opera dell'impasto. Se si usano pompe per il trasporto del conglomerato, le relative tubazioni devono essere protette dal sovra - riscaldamento. Durante la stagione calda va eseguito un controllo più ricorrente della consistenza. Con temperatura ambiente particolarmente elevata, la Direzione Lavori potrà vietare l'aggiunta d'acqua. La stagionatura dei getti deve essere effettuato in ambiente tenuto continuamente umido e protetto dal sovra - riscaldamento. Le superfici dei conglomerati possono essere trattate con speciali vernici antievvaporanti.

Qualità del conglomerato cementizio fresco

Il conglomerato fresco deve essere frequentemente controllato come consistenza, omogeneità, resa volumetrica, contenuto d'aria e, quando prescritto, come rapporto acqua/cemento. La prova di consistenza consisterà normalmente nella misura dell'abbassamento al cono Abrams, eseguita secondo le norme vigenti; tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra i cm. 2 e 18. Per abbassamenti inferiori ai cm. 2 si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo il metodo DIN 1048, o con l'apparecchio VEBE. La prova di omogeneità è prescritta in modo particolare quanto il trasporto avviene con autobetoniera. Essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, presi a 1/5, 4/5 dello scarico, attraverso il vaglio a maglia quadra da mm. 4,76. La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni, non dovrà differire più del 10%. Lo slump dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di cm. 3. La prova di resa volumetrica dell'impasto, verrà eseguita attraverso la misura del peso di volume del conglomerato, eseguita con il metodo UNI EN 12350-6:2001, ed il controllo del peso totale dell'impasto. La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante. Essa deve essere eseguita con il metodo

UNI EN 12350-7:2002. Il rapporto acqua/cemento dovrà essere computato sommando all'acqua aggiunta all'impasto l'umidità superficiale degli inerti.

9. Qualità del conglomerato cementizio indurito

La classe di conglomerato viene definita come "resistenza caratteristica ad una stagionatura specificata. La resistenza caratteristica designa quella dedotta dalle prove a compressione a 28 giorni su cubi preparati e confezionati, conformemente alle disposizioni di cui al D.M. 14.1.2008.

Per il prelevamento dei campioni le dimensioni e la stagionatura dei provini e le prove, si debbono seguire le norme UNI EN 12390-1:2002 e UNI EN 12390-2:2002. Per il numero di provini da predisporre si rimanda, a quanto prescritto dall'allegato 2 alle Norme tecniche di attuazione della L. 1086/71. Per il controllo della qualità del conglomerato preconfezionato, il conglomerato deve essere controllato all'atto dello scarico dalla betoniera. La qualità del conglomerato potrà essere richiesta, oltre che come resistenza caratteristica, anche come permeabilità massima, ritiro massimo, fluage massimo, modulo elastico, resistenza ai cicli di gelo e di disgelo, resistenza ad agenti aggressivi, in bassissimo sviluppo di calore, resistenza all'abrasione, ecc. La resistenza caratteristica richiesta, non deve essere ottenuta con dosaggi di cemento troppo elevati, che potrebbero dare luogo a valori di ritiro inaccettabili. I cementi di maggiore resistenza (tipo 425 e 525), debbono essere impiegati solo quando particolari esigenze di lavori richiedono la riduzione dei tempi di disarmo. I cementi di tipo speciale (ad esempio ferrici o ferrici-pozzolatici), debbono essere impiegati solo quando siano richieste resistenza ad agenti aggressivi oppure valori di ritiro particolarmente bassi. Non è permesso mescolare fra loro cementi di diversa provenienza; per ciascun elemento strutturale si deve impiegare un unico tipo di cemento. Il controllo di qualità del conglomerato indurito potrà essere eseguito anche direttamente sulle strutture, con lo sclerometro, gli ultrasuoni o il prelievo di carote. I dati sclerometrici saranno ritenuti sufficienti per stabilire i tempi di scassatura e di disarmo. Non vengono date particolari prescrizioni per il controllo dei materiali impiegati nella confezione del conglomerato. L'appaltatore deve provvedere a detti controlli nelle forme prescritte dalle vigenti leggi o regolamenti.

L'impresa potrà proporre soluzioni alternative da sottoporre all'autorizzazione della Direzione Lavori.

ART. 41. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni relative ad opere di sottofondazione o all'eliminazione di stati critici di crollo o alla rimozione di materiale pregiato da ricollocare "in situ", dovranno essere effettuate con ogni cautela al fine di tutelare i manufatti di notevole valore storico. L'appaltatore dovrà prevedere altresì al preventivo rilevamento e posizionamento di quei segnali necessari alla fedele ricollocazione dei manufatti. La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano comunque essere interessate alla caduta di materiali.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza statica su strutture limitrofe. Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi, finestre, scale, ballatoi, ecc., dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati.

Particolare attenzione si dovrà porre in modo da evitare che si creino zone di instabilità strutturale.

I materiali demoliti dovranno essere immediatamente allontanati, guidati mediante apposite canalizzazioni o trasporti in basso con idonee apparecchiature dopo essere stati bagnati onde evitare il sollevamento di polvere.

Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto di qualsiasi materiale. Tutti gli sfridi provenienti dalle demolizioni, ove non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'amministrazione appaltante.

Competerà, quindi, all'appaltatore l'onere della loro selezione, pulizia, trasporto e immagazzinaggio nei depositi dell'amministrazione o dell'accatastamento, nelle aree stabilite dalla D.L., dei materiali riutilizzabili e del trasporto a discarica di quelli di scarto.

Dovranno essere, altresì osservate, in fase esecutiva, le norme riportate nel D.LGS 81/2008. Sarà tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire.

Il direttore dei lavori provvederà a verificare le quote dei piani di demolizione rispetto al piano di ricostruzione, e le quote orizzontali rispetto ai picchetti predisposti per le demolizioni.

La direzione dei lavori potrà richiedere, a cura e spese dell'appaltatore, un controllo al fine di accertare se i lavori siano stati eseguiti senza arrecare danno alcuno alle strutture adiacenti. A tal fine potrà eseguire approfondite indagini strutturali o potrà richiedere, nei casi più delicati, il concomitante monitoraggio delle strutture adiacenti.

ART. 42. DEMOLIZIONE DI COPERTURE

Operata, con ogni cautela, la dismissione del manto di copertura, delle canne fumarie e dei comignoli, l'appaltatore potrà rimuovere la piccola, la media e la grossa orditura o comunque la struttura sia essa di legno, sia di ferro. In presenza di cornicioni o di gronde a sbalzo, dovrà assicurarsi che questi siano ancorati all'ultimo solaio o, viceversa, trattenuti dal peso della copertura; in quest'ultimo caso, prima di rimuovere la grossa orditura, dovrà puntellare i cornicioni.

La demolizione della copertura, dovrà essere effettuata intervenendo dall'interno; in caso contrario gli addetti dovranno lavorare solo sulla struttura principale e mai su quella secondaria, impiegando tavole di ripartizione. Quando la quota del piano di lavoro rispetto al piano sottostante supererà i 2 m, l'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre un'impalcatura; se la presenza di un piano sottostante non portante o inagibile non dovesse consentirne la costruzione, dovrà fornire agli addetti ai lavori delle regolamentari cinture di sicurezza complete di bretelle e funi per la trattenuta.

ART. 43. SCAVI

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori. Nella esecuzione degli scavi in genere l'appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato

dalla Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Ove si dovesse procedere all'interno di costruzioni o in adiacenza alle murature, gli scavi andranno eseguiti con gli strumenti e le cautele atte ad evitare l'insorgere di danni nelle strutture murarie adiacenti. Il ripristino delle strutture, qualora venissero lese à causa di una esecuzione maldestra degli scavi, sarà effettuata a totale carico dell'appaltatore.

ART. 44. PONTEGGI

Generalità - Tutti i ponteggi, le sbatacchiature, le tamponature, le murature di rinforzo, i puntelli a sostegno ed a ritegno e le altre opere necessarie alla conservazione, anche provvisoria, del manufatto ed alla sicurezza ed incolumità degli addetti ai lavori, saranno eseguiti nel rispetto delle norme di sicurezza della buona tecnica costruttiva ed ubicati secondo quanto richiesto dalla D.L.

Ponteggi ed impalcature - Per i lavori da eseguire ad un'altezza superiore ai 2 metri dovranno essere adottate adeguate impalcature, ponteggi ed altre opere provvisorie atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone o di cose secondo quanto disposto dal D.LGS 81/2008.

L'appaltatore avrà l'obbligo di affidare ad un responsabile di cantiere la sorveglianza dei lavori di montaggio e smontaggio ed il periodico controllo delle strutture dei ponteggi.

Per ponteggi superiori a m 20, di notevole complessità o fuori dagli schemi tipo (come indicati nella autorizzazione) discende l'obbligo della stesura di una specifica verifica, di calcolo e della redazione del disegno esecutivo, redatti e firmati da un ingegnere o da un architetto abilitato all'esercizio della professione. Quando si è all'interno degli schemi-tipo la firma e le generalità possono essere quelle del responsabile di cantiere. In questo caso, oltre alla prima documentazione va tenuta in cantiere anche questa seconda documentazione.

Il calcolo dei ponteggi va redatto attenendosi alle istruzioni approvate nella autorizzazione ministeriale. Poiché nella valutazione delle ipotesi di carico la considerazione circa il sovraccarico dovuto a neve e a vento si fonda su schemi esemplificativi, anche nel caso di ponteggi inferiori a m 20 è necessario effettuare un apposito calcolo, qualora per l'esposizione e l'altitudine della località debbano ricorrere condizioni particolarmente severe di vento e neve.

È consentito montare sul ponteggio tabelloni pubblicitari, graticciati, teloni, reti o altre schermature, solo a condizione che siano prese le necessarie cautele costruttive (aumento degli ancoraggi, diagonali), sulla base di un calcolo firmato, in relazione all'azione del vento presumibile per la zona dove il ponteggio è installato (circ. 149/85 e norme CNR-UNI 10012/67 p. 3-4).

Ad intervalli periodici o dopo violente perturbazioni atmosferiche il ponteggio va revisionato sotto il diretto controllo del responsabile di cantiere.

L'appaltatore, inoltre, dovrà fare rispettare le seguenti prescrizioni:

a) *Ponteggi metallici*:

- l'appaltatore impiegherà strutture metalliche munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che avrà l'obbligo di tenere in cantiere. Le strutture saranno realizzate secondo i disegni, i calcoli e le disposizioni previste dal D.LGS 81/08;

- le aste del ponteggio dovranno essere costituite da profilati o da tubi privi di saldature e con superficie terminale ad angolo retto con l'asse dell'asta;

- l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base metallica, a superficie piana, di area non minore a 18 volte l'area del poligono circoscritto alla sezione del montante stesso e di spessore tale da resistere senza deformazioni al carico.

La piastra dovrà avere un dispositivo di collegamento col montante atto a centrare il carico su di essa e tale da non produrre movimenti flettenti sul montante:

- i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, ogni controvento dovrà essere atto a resistere sia agli sforzi di trazione che di compressione;
- i giunti metallici dovranno avere caratteristiche di resistenza adeguata a quelle delle aste collegate e dovranno assicurare una notevole resistenza allo scorrimento;
- i montanti di una stessa fila dovranno essere posti ad una distanza non superiore a ml 1,80 da asse ad asse;
- per ogni piano di ponte dovranno essere utilizzati due correnti di cui uno può far parte del parapetto;
- gli intavolati lignei andranno realizzati come prescritto per i ponteggi in legno.

b) Ponteggi metallici autosollevanti:

Per l'impiego di dette attrezzature, consistenti in uno o più telai di base sui quali insistono strutture verticali costituite da tronconi reticolari collegati solidamente aventi funzioni di sostegno e guida nei movimenti di salita e discesa, movimenti realizzati attraverso accoppiamenti pignone-cremagliera dell'impalcato costituente il piano di lavoro, è fatto obbligo ai fabbricanti, ai sensi dell'art. 30 del citato D.P.R., di munirsi di autorizzazione rilasciata in via esclusiva dal Ministero del Lavoro, previo esame delle relazioni tecniche allegate alla richiesta di autorizzazione.

Conseguentemente, qualsiasi altra procedura di controllo, ancorché espletata da amministrazioni o istituti pubblici, deve ritenersi illegittima. Questa attrezzatura viene generalmente impiegata per lavori di rifinitura, intonacatura e ristrutturazione di facciate di edifici e ambienti ordinari. Le caratteristiche costruttive, il funzionamento e l'impiego devono essere sottoposti sia all'omologazione per il rilascio di libretto e targhetta, che a successive verifiche periodiche. La normativa vigente assimila i ponteggi autosollevanti ai ponteggi metallici fissi, disciplinandoli con il capo V del D.P.R. 164, di conseguenza, per il loro utilizzo è necessaria l'autorizzazione ministeriale, da richiedere per ciascun tipo di ponteggio. L'autorizzazione ministeriale, corredata da istruzioni, schemi e disegni esecutivi, deve essere tenuta in cantiere a disposizione degli organi di vigilanza.

Sotto il profilo della sicurezza questo tipo di attrezzatura rientra nel normale insieme di controlli legati alla vigilanza antinfortunistica da parte dei tecnici degli organi preposti, USSL e Ispettorato del Lavoro.

c) Parapetti

A livello strutturale e dimensionale il parapetto, realizzabile in forme e modi diversi, è una protezione verso il vuoto che serve ad impedire la caduta dall'alto. In senso generale, per parapetto si intende una barriera verticale eretta lungo i bordi esposti di una apertura nel suolo o nelle pareti, di un ripiano o di una piattaforma, avente lo scopo di impedire la caduta di persone. Viene definito "normale" un parapetto che:

- sia costruito con materiale rigido e resistente in buono stato di conservazione
- abbia una altezza utile di almeno m 1
- sia costituito da almeno due correnti, di cui quello intermedio posto a circa metà distanza fra quello superiore ed inferiore
- sia costruito e fissato in modo da poter resistere, nell'insieme ed in ogni sua parte, tenuto conto delle condizioni ambientali e della sua specifica funzione.

Viene definito parapetto "normale con arresto al piede" quello dotato di fascia continua poggiante sul piano di calpestio ed alta almeno cm 20, Scopo di questa fascia è quello di impedire la caduta di oggetti nel piano sottostante, nonchè di evitare le conseguenze derivanti dall'eventuale slittamento del piede delle persone che transitano nel tratto delimitato dal parapetto, Nei ponteggi i parapetti dovranno essere del tipo con arresto al piede e non deve rimanere mai uno spazio vuoto in senso verticale superiore a cm 60 tra il passamano e la tavola fermapiede. I correnti e la tavola fermapiede vanno sempre applicati dalla parte interna dei montanti o degli appoggi sia quando fanno parte dell'impalcato di un ponteggio che in qualunque altro caso.

È considerata equivalente ad un parapetto qualsiasi altra protezione, quale muro, parete piena di altro materiale, ringhiera, lastra, grigliato, balaustrata e simili, capace di realizzare condizioni di sicurezza Contro la caduta verso i lati aperti non inferiori a quelle richieste ed indicate.

d) Andatoie e passerelle

Servono per accedere ai luoghi più diversi del cantiere, per superare dislivelli o vuoti, per approdare a piani di lavoro posti a quote diverse. Come nel caso delle altre opere provvisorie, vanno dimensionate, realizzate e mantenute a regola d'arte.

La norma impone una larghezza non minore a cm 60 quando sono destinate solo al transito dei lavoratori; per passare a m 1.20 nel caso del trasporto materiali.

La pendenza non deve superare il 50% (altezza pari a non più della metà della lunghezza) anche se il rapporto del 25% è assai più raccomandabile ai fini della sicurezza. Se la lunghezza supera i m 6-8 debbono essere interrotte da pianerottoli di riposo. Per impedire scivolamenti sulle tavole che compongono il piano di calpestio, vanno fissati listelli trasversali a distanza di passo d'uomo carico, vale a dire cm 40 circa. Andatoie e passerelle vanno sempre munite verso il vuoto di parapetto normale con tavola fermapiede.

e) Ponti su cavalletti

Possono essere utilizzati esclusivamente per lavori da eseguire al suolo o all'interno degli edifici, soprattutto per opere di muratura, intonacatura e simili. Se di altezza inferiore a m 2 è consentito adoperarli senza parapetto. Per altezza si deve intendere quella di possibile caduta e non semplicemente quella del solo cavalletto. L'appaltatore, quindi, sarà tenuto a montare i parapetto anche nei ponti su cavalletti di altezza inferiore a m 2 installati però in prossimità di un dislivello che renda l'altezza della possibile caduta superiore a questa misura.

Sarà tassativamente proibito:

- installarli sugli impalcati del ponteggio;
- realizzare un ponte con più ponti su cavalletti sovrapposti;
- far sostenere il peso delle tavole che compongono il piano di lavoro da appoggi di fortuna, quali pile di mattoni, sacchi di materiale, scale a pioli,

L'appoggio dei cavalletti deve sempre essere garantito da un pavimento o piano solido, compatto e livellato. I piedi dei cavalletti, per conferire maggiore stabilità all'insieme, devono essere irrigiditi con tiranti e diagonali e con quando altro è necessario. Per livellare gli appoggi si deve ricorrere a spessori in legno e non a mattoni o a blocchi di cemento.

La massima distanza consentita fra due cavalletti con tavole da m 4 di cm 30 x 5 e di m 3,60. Per la maggiore sicurezza l'appaltatore dovrà utilizzare in ogni modo un terzo elemento di sostegno centrale; quest'ultimo sarà obbligatorio ove si utilizzino tavole con sezioni inferiori, Senza il terzo cavalletto, infatti, le tavole vengono sollecitate al limite della resistenza.

f) Ponti a sbalzo

Nei casi in cui particolari esigenze non permettano l'impiego di un normale ponteggio con montanti poggiati al suolo, l'appaltatore potrà ricorrere all'uso dei cosiddetti ponti a sbalzo solo

a condizione che la loro costruzione risponda a rigorosi criteri tecnici, garantendone la solidità, la stabilità e la sicurezza.

Per quelli realizzati in legno l'appaltatore utilizzerà i seguenti criteri costruttivi:

- in tavolato compatto con parapetto pieno;
- larghezza non maggiore di cm 1,20;
- traversi di sostegno efficacemente ancorati a parti sicure e stabili dell'edificio, poggianti su strutture resistenti e rigidamente collegati fra loro per impedire qualsivoglia spostamento.

Per le mensole metalliche utilizzerà gli stessi principi di assoluta sicurezza, a condizione che gli elementi fissi portanti risultino applicati alla costruzione con bulloni passanti, trattenuti dalla parte interna da dadi e controdadi su piastra o da una chiavella, oppure con altri dispositivi che offrano piena garanzia di resistenza.

Per realizzare questo tipo di ponteggio a sbalzo l'appaltatore dovrà elaborare una specifica relazione di calcolo. L'appaltatore dovrà impedire il transito o lo stazionamento sotto i ponti a sbalzo oppure dovrà proteggerlo con l'adozione di misure o di cautele adeguate come, ad esempio, una robusta mantovana aggettante verso l'esterno all'altezza del solaio di copertura del piano terreno.

Il direttore dei lavori provvederà a verificare la rispondenza alle vigenti normative, controllando le certificazioni (ove richieste) ed i calcoli, verificherà infine le quote dei piani di posa rispetto ai piani previsti in progetto e le quote orizzontali rispetto ai picchetti predisposti. Per quanto concerne lo stato d'uso dei ponteggi, al fine di rilevare eventuali anomalie in grado di influire sulla stabilità complessiva del sistema o compromettere la sicurezza dei lavoratori si farà riferimento alla Circolare del Ministero del Lavoro n. 46/2000 dell' 11 luglio 2000.

Nella circolare i controlli da eseguire vengono schematizzati in tabelle che riportano l'indicazione degli elementi da controllare, il tipo di verifica, le modalità di verifica, visivo e/o funzionale e infine i provvedimenti necessari a risolvere eventuali problemi riscontrati. Le tabelle della circolare si riferiscono ai "singoli elementi", a "ponteggi con traversi e montanti prefabbricati" e a "ponteggi metallici a tubi e giunti"; la parte finale della circolare fornisce brevi ma chiare indicazioni sulle verifiche da effettuare durante l'uso dei ponteggi metallici fissi.

ART. 45. OPERE PROVVISORIALI

Puntelli - Sono organi strutturali destinati al sostegno provvisorio totale o parziale delle masse murarie fatiscenti. Potranno essere costruiti in legname, ferro e in calcestruzzo di cemento armato, con travi unici o multipli allo scopo di assolvere funzioni di sostegno e di ritegno.

Per produrre un'azione di sostegno, l'appaltatore, secondo le prescrizioni di progetto, adotterà la disposizione ad asse verticale semplice o doppia, mentre per quella di ritegno affiderà l'appoggio dei due ritti ad un traverso analogo a quello superiore allo scopo di fruire, nel consolidamento provvisorio, del contributo del muro. Nell'azione di ritegno dovrà adottare, in base alla necessità del caso, la disposizione ad asse inclinato o a testa aderente oppure orizzontale o lievemente inclinata.

La scelta del tipo di puntellamento da adottare sarà fatta secondo quanto stabilito dagli elaborati di progetto o ordinato dalla D.L.

Se la massa presidiata per il degrado causato dal dissesto e per anomalie locali non sarà stimata capace di offrire efficace contrasto all'azione localizzata delle teste, dovranno essere adottate tutte le precauzioni ritenute opportune dalla D.L.

Al piede del puntello sarà necessario creare una sede ampia capace di abbassare quanto più possibile i carichi unitari sul terreno al fine di rendere trascurabili le deformazioni.

Nei puntelli di legname verrà, quindi, disposta una platea costituita sia da travi di base che da correnti longitudinali e trasversali. In quelli di cemento armato verrà adottato un plinto disposto sulla muratura.

Centine - Lo scopo dell'armatura a centina è duplice: attuare un solido sostegno per i materiali fino al compimento dell'opera e fornire l'esatta forma circolare che l'elemento in costruzione dovrà assumere. L'appaltatore, quindi, dovrà provvedere a costruire l'armatura per la realizzazione di un apparecchio murario curvo (arco, volta o cupola) provvedendo a realizzare sia una parte (centina) che, sufficientemente solida, resisterà al peso dei materiali durante l'esecuzione dell'opera, sia un'altra parte (manto o dossale) che, presentando una superficie identica a quella dell'intradosso della struttura in costruzione, sarà adatta a dare la forma più idonea allo specifico oggetto da realizzare.

Art. 46. INTONACI

Intonaci in genere -Gli intonaci sia interni che esterni dovranno essere eseguiti dopo che le malte della muratura da intonacare abbiano fatto sufficientemente presa.

Le superfici da intonacare saranno raschiate e bagnate in modo da asportare i materiali di poca consistenza che influirebbero sulla buona adesione dell'intonaco alla struttura.

Non è ammessa l'applicazione d'intonaco di malta cementizia su mura tura in blocchi cavi di cemento.

Gli intonaci di qualunque tipo non dovranno mai presentare peli, crepe, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi, distacchi dalle murature, sfioriture.

L'appaltatore dovrà avere la massima cura nel proteggere gli intonaci dall'azione dei raggi solari e, se necessario, provvedere a successive bagnature delle pareti intonacate; dovrà avere anche la massima cura di proteggere gli intonaci dal gelo e dal vento, rimanendo a suo carico il ripristino di danni eventuali.

Gli intonaci avranno, ad opera finita, lo spessore minimo di 1 cm; l'effettivo spessore sarà mostrato nei documenti d'appalto.

Nel caso di spigoli sporgenti per cui non sia prevista l'applicazione di paraspigoli, in sede di esecuzione dell'intonaco di fondo gli spigoli stessi dovranno essere predisposti con malta di cemento ed essere poi successivamente raccordati con la stabilitura.

Al fine di ottenere superfici piane e regolari, sulle pareti da intonacare devono essere predisposte fasce verticali di malta sotto regoli di guida opportunamente intervallati.

Sui quadri tra le fasce la malta deve essere applicata con forza, in modo da riempire i vuoti, fessure e giunti.

La superficie deve essere regolarizzata a staggia, frattazzo a cazzuola con il grado di finitura richiesto.

Nell'angolo tra parete verticale e soffitto occorre creare uno scurello verticale da 0.5 cm da riempire con silicone acrilico o simile per evitare fessure.

Sugli spigoli sporgenti saranno applicati paraspigoli in lamiera zincata spesso 2 mm. e altezza cm. 200, fissate con staffe, a filo con la rasatura e gesso.

Gli intonaci difettosi o che non risultassero bene aderenti alla muratura devono essere demoliti e rifatti a cura e spese dell'appaltatore.

Intonaco comune o civile - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina, che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

Intonaco rustico a fratazzo fino (sp. 1.2 cm. circa) - Eseguita la preparazione e la pulizia delle pareti da intonacare si provvederà all'applicazione di una leggera mano di intonaco stollato con malta di cemento in modo da irruvidire la superficie da intonacare.

Si eseguiranno poi dei punti fissi, ben piombati, in numero sufficiente a permettere l'esecuzione con malta di fasce di guida per l'intonaco.

Si applicherà poi, con forza, a cazzuola, uno strato di malta, del tipo prescritto. Su detto strato, appena asciutto, se ne stenderà un altro che si livellerà, nei confronti delle guide, con stagge e frattazzi.

Si procederà alla rimozione delle fasce eseguite in precedenza ed alla eliminazione di fessure ed ; asperità dell'intonaco col fratazzo fino.

Questo tipo di intonaco verrà eseguito principalmente per la costituzione di sottofondo per rasature a gesso e per rivestimenti.

ART. 47. SISTEMAZIONE DEI MANTI DI COPERTURA

L'appaltatore dovrà effettuare la sistemazione del manto di copertura tramite l'accurata rimozione dei coppi ed il loro accatastamento entro l'ambito del cantiere, in modo da non gravare sulla struttura della copertura.

Il manto sarà ripulito manualmente utilizzando spazzole di saggina e l'appaltatore provvederà all'eventuale sostituzione degli elementi fratturati fino al 30-40% (se non diversamente specificato negli elaborati di progetto) con nuovi manufatti, di produzione artigianale o industriale, identici per forma, materiale e colore.

Al fine di garantirne la resistenza all'azione prodotta dagli agenti atmosferici, l'appaltatore dovrà utilizzare grappe fermacoppo in rame o gli altri sistemi previsti dagli elaborati di progetto. Il sistema di posa dovrà assicurare l'aerazione del sottotetto (superficie di aerazione almeno 1/5 della superficie totale del manto) tramite l'utilizzo di specifici dispositivi, di pezzi speciali e/o tramite la realizzazione di apposite fessure tra la linea di gronda ed i canali di raccolta delle acque. Ogni fessura andrà protetta con apposita rete in acciaio inossidabile, per evitare l'ingresso di volatili nel sottotetto e negli spazi sottocopertura la rete o gli altri dispositivi analoghi saranno fissati con viti o specifici chiodi.

Nella lavorazione sarà compresa la ricostruzione e/o posa in opera di colmi di vertice collocando i prescritti pezzi speciali o gli eventuali colmi diagonali sigillati mediante malta bastarda. Nella lavorazione sarà compresa, ove prescritto, la messa in opera di scossaline e/o di converse che, costruite con i materiali prescritti dagli elaborati di progetto, saranno poste ai bordi delle murature e fissate alla stessa con chiodi o saldate a stagno.

Sarà cura dell'appaltatore garantire la protezione della copertura con teli impermeabili al termine di ogni giornata di lavoro sino al suo completo recupero.

Prima della ricollocazione dei coppi L'appaltatore provvederà all'attenta verifica ed alla eventuale rettifica delle pendenze sia del manto di copertura che dei canali di gronda.

Orditura e supporto dell'assito - Prima di riposizionare il manto di copertura l'appaltatore dovrà effettuare la verifica, la manutenzione o il recupero dell'assito e della grossa orditura.

Capriate - Travi, travetti, travicelli, assito e dormienti se eccessivamente degradati, marcescenti e non più in grado di assolvere alla loro funzione verranno sostituiti con nuovi manufatti identici per dimensione ed essenza, Qualsiasi intervento dovrà essere preventivamente preceduto da un'attenta operazione di pulitura dei manufatti, del sottotetto o dell'estradosso delle volte, utilizzando esclusivamente spazzole di saggina, aria compressa a bassa pressione o apparecchi

di aspirazione. Su tutte le parti lignee si dovrà effettuare, se prescritto dagli elaborati di progetto, un trattamento fungicida e antimuffa mediante l'applicazione del biocida prescritto. La stesura del prodotto dovrà garantire il deposito e l'assorbimento da parte del legno del quantitativo di prodotto per metro quadro consigliato dal produttore. Ove richiesto il trattamento sarà preceduto dalla pulizia con solventi compatibili dell'intera superficie al fine di eliminare tracce di unto o di depositi non eliminati con precedenti operazioni di pulizia. Dopo i trattamenti biocidi si potrà procedere alla messa in opera, ove previsto, dello strato coibente direttamente sopra l'assito esistente utilizzando un'armatura di sostegno in listelli di abete fissati all'assito.

Sottocoperture impermeabili - Ove previsto dagli elaborati di progetto l'appaltatore dovrà posizionare delle guaine bituminose utili a garantire una efficiente impermeabilizzazione.

La direzione dei lavori potrà richiedere un controllo al fine accertare se i materiali e le modalità di posa abbiano le caratteristiche previste dagli elaborati di progetto o dichiarate dal produttore.

I prelievi dovranno essere opportunamente riposti per essere successivamente inviati ai laboratori di analisi per il riscontro dei valori caratteristici con quelli utilizzati nel progetto. Di tali prelievi verrà redatto apposito verbale. Tutti gli oneri sono a carico dell'appaltatore e sono compensati nei prezzi relativi alla costruzione.

L'appaltatore dovrà raccogliere e fornire all'amministrazione tutti i disegni costruttivi e le schede tecniche dei prodotti impiegati oltre alle prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

a) Collaudo dei materiali

Quando i materiali destinati alla costruzione o alla riparazione di strutture provengono dagli stabilimenti di

produzione per la successiva lavorazione o collocazione in cantiere, l'appaltatore ne darà comunicazione alla direzione dei lavori specificando, per ogni fornitura, la distinta dei pezzi, il relativo peso, la destinazione e la documentazione di accompagnamento con relativi attestati di controllo e la dichiarazione che il prodotto è costruito nel rispetto delle norme vigenti (certificati di qualificazione). La direzione dei lavori avrà la facoltà, ogni volta che lo riterrà opportuno, di prelevare dei campioni da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta al fine di verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la direzione dei lavori dovrà effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire, l'approfondita conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'appaltatore.

b) Controlli in corso di lavorazione

L'appaltatore dovrà essere in grado di documentare la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, fornendone a richiesta della direzione dei lavori una copia. In ogni caso, alla direzione dei lavori sarà riservata la facoltà di eseguire nel corso delle lavorazioni 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 siano eseguite a perfetta regola d'arte. Ogni volta che le strutture lavorate sono pronte per il collaudo, l'appaltatore informerà tempestivamente la direzione dei lavori che, entro 8 giorni, darà risposta fissando la data per il collaudo.

ART. 48. IMPERMEABILIZZAZIONI

Qualsiasi tipo d'impermeabilizzazione dovrà essere eseguito con grande attenzione ed accuratezza soprattutto in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc; l'appaltatore avrà l'obbligo di eliminare a proprie spese eventuali perdite che si dovessero manifestare anche a distanza di tempo.

Piani di posa - Dovranno essere il più possibile, lisci, uniformi, privi di irregolarità, di avvallamenti e di polvere. L'appaltatore dovrà predisporre i necessari giunti di dilatazione in base alla dimensione ed alla natura di posa di cui dovrà annullare gli imprevedibili movimenti.

Barriera al vapore - Se gli ambienti sottostanti alla copertura presenteranno particolari condizioni termoigrometriche (bagli, cucine, lavanderie, piscine, ecc.), l'appaltatore avrà l'obbligo di proteggere dalla condensazione dei vapori umidi provenienti dal basso sia il manto impermeabile che gli eventuali strati termocoibenti mediante l'applicazione di una "barriera al vapore" realizzata con uno strato di materiale impermeabile costituito, salvo diverse prescrizioni, da un'armatura inorganica (velo di vetro o fogli metallici) rivestita da uno spessore di massa bituminosa.

Lavori preparatori e complementari - L'appaltatore dovrà realizzare i piani di posa delle soglie delle porte, dei balconi e dei davanzali in modo che siano in pendenza verso l'esterno. I muri perimetrali ai piani impermeabilizzati dovranno essere eseguiti così da ricavare alla loro base delle incassature i cui sottofondi dovranno essere intonacati e raccordati al piano di posa; quindi, si dovranno collegare le superfici orizzontali con quelle verticali impiegando lo stesso materiale utilizzato per l'impermeabilizzazione.

Precauzioni - Durante la realizzazione e la manutenzione di coperture impermeabili, l'appaltatore dovrà tutelare l'integrità del manto evitando di poggiarvi sopra ritagli di lamiera, pezzi di ferro, oggetti taglienti, piedi di scale, elementi di ponteggi o altra roba pesante.

Rifacimenti - Qualora si dovesse ripristinare una vecchia impermeabilizzazione senza dismetterla, l'appaltatore dovrà considerarla alla stessa stregua di un piano di posa; dovrà, quindi, eliminare bolle, grinze, parti distaccate o fragili, pulire il manto impermeabile, trattarlo con primer, ripristinarlo impiegando materiali analoghi a quelli preesistenti ed, infine, provvedere alla posa in opera del nuovo.

Barriere ai vapori - Per evitare il fenomeno della condensa occorre prevedere un adeguato ricambio d'aria tramite adeguata ventilazione; il metodo più semplice per eliminare ristagni e sacche d'aria satura è quello che utilizza bocche di aerazione nel sottotetto. Il numero e le dimensioni delle bocche debbono essere proporzionali al volume d'aria del locale. Nei casi in cui la ventilazione non può essere realizzata, l'appaltatore dovrà utilizzare, se specificato negli elaborati di progetto, i prodotti prescritti che si prestano allo scopo. L'appaltatore dovrà assicurarsi sull'assoluta continuità della barriera evitando qualsiasi punto di ponte termico. La direzione dei lavori potrà richiedere un controllo tramite prelievi al fine accertare se i materiali e le modalità di posa abbiano le caratteristiche previste dagli elaborati di progetto o dichiarate dal produttore. I prelievi dovranno essere opportunamente riposti per essere successivamente inviati ai laboratori di analisi per il riscontro dei valori caratteristici con quelli utilizzati nel progetto. Di tali prelievi verrà redatto apposito verbale. Tutti gli oneri sono a carico dell'appaltatore e sono compensati nei prezzi relativi alla costruzione.

a) Collaudo dei materiali

Quando i materiali destinati alla costruzione o alla riparazione di strutture provengono dagli stabilimenti di produzione per la successiva lavorazione o collocazione in cantiere, l'appaltatore ne darà comunicazione alla direzione dei lavori specificando, per ogni fornitura, la distinta dei pezzi, il relativo peso, la destinazione e la documentazione di accompagnamento con relativi attestati di controllo e la dichiarazione che il prodotto è costruito nel rispetto delle norme vigenti (certificati di qualificazione). La direzione dei lavori avrà la facoltà, ogni volta che lo riterrà opportuno, di prelevare dei campioni da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta al fine di verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la direzione dei lavori dovrà effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove

meccaniche e chimiche in numero atto a fornire l'approfondita conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'appaltatore.

b) Controlli in corso di lavorazione

L'appaltatore dovrà essere in grado di documentare la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, fornendone a richiesta della direzione dei lavori una copia. In ogni caso, alla direzione dei lavori sarà riservata la facoltà di eseguire nel corso delle lavorazioni 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 siano eseguite a perfetta regola d'arte. Ogni volta che le strutture lavorate sono pronte per il collaudo, l'appaltatore informerà tempestivamente la direzione dei lavori che, entro 8 giorni, darà risposta fissando la data per il collaudo.

CAPO V – PRESCRIZIONI: ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

OPERE EDILI

ART. 49. GENERALITA' SULLE ACCETTAZIONI DEI MATERIALI

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- *identificati* univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- *qualificati* sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- *accettati* dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

A) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE, prevista dalla Direttiva 89/106/CEE "Prodotti da costruzione" (CPD), recepita in Italia dal DPR 21/04/1993, n.246, così come modificato dal DPR 10/12/1997, n. 499;

B) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nel D.M. 14/01/2008. E' fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la Marcatura CE;

C) materiali e prodotti per uso strutturale innovativi e non ricadenti in una delle tipologie A) o B). In tali casi il produttore potrà pervenire alla Marcatura CE in conformità a Benestare Tecnici Europei (ETA), ovvero, in alternativa, dovrà essere in possesso di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Ad eccezione di quelli in possesso di Marcatura CE, possono essere impiegati materiali o prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente a quello previsto dalla normativa vigente. Tale equivalenza sarà accertata attraverso procedure all'uopo stabilite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, sentito lo stesso Consiglio Superiore.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile. Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione. Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione (caso B) o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego (caso C) rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici potrà attivare un sistema di vigilanza presso i cantieri e i luoghi di lavorazione per verificare la corretta applicazione delle presenti disposizioni, ai sensi dell'art. 11 del DPR n. 246/93.

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

- a) laboratori di prova notificati ai sensi dell'art.18 della Direttiva n.89/106/CEE;
- b) laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale;

Qualora si applichino specifiche tecniche europee armonizzate, ai fini della marcatura CE, le attività di certificazione, ispezione e prova dovranno essere eseguite dai soggetti previsti nel relativo sistema di attestazione della conformità. I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati nella presente norma devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione, effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto od ente di controllo che ne abbia titolo.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN armonizzate, di cui alla Dir. 89/106/CEE ed al DPR 246/93, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato. Il richiamo alle specifiche tecniche volontarie EN, UNI e ISO deve intendersi riferito alla data di pubblicazione se indicata, ovvero, laddove non indicata, all'ultima versione aggiornata.

ART. 50. CALCESTRUZZI

1. Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato si intende quello prodotto mediante

impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso. Gli impianti per la produzione con processo industrializzato del calcestruzzo devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e mantenere la qualità del prodotto, come disciplinato al cap.11.2.8 delle NTC del 14.01.2008.

Gli impianti devono dotarsi di un sistema permanente di controllo interno della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto risponda ai requisiti previsti dalle presenti norme e che tale rispondenza sia costantemente mantenuta fino all'impiego.

2. Il sistema di controllo della produzione di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato in impianti di un fornitore, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, deve fare riferimento alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. Tale sistema controllo deve essere certificato da organismi terzi indipendenti che operano in coerenza con la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006, autorizzati dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. sulla base dei criteri di cui al DM 9.5.2003 n. 156.

I documenti che accompagnano ogni fornitura di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato devono indicare gli estremi di tale certificazione. Nel caso in cui l'impianto di produzione industrializzata appartenga al costruttore nell'ambito di uno specifico cantiere, il sistema di gestione della qualità del costruttore, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, certificato da un organismo accreditato, deve comprendere l'esistenza e l'applicazione di un sistema di controllo della produzione dell'impianto, conformemente alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.

Il Direttore dei Lavori, che è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al cap.11.2.5 delle NTC del 14.01.2008 e specificate nel seguito del presente documento, e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 mc di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. Il Direttore dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al cap. 11.2.3. delle NTC del 14.01.2008.

3. CONTROLLI DI ACCETTAZIONE DEL CALCESTRUZZO

I controlli di accettazione del calcestruzzo riguardano i controlli da eseguire sul calcestruzzo prodotto durante l'esecuzione dell'opera, con prelievo effettuato contestualmente al getto dei relativi elementi strutturali, così come indicato al capitolo 11.2.2 delle NTC del 14.01.2008.

PRELIEVO DI CAMPIONI

Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera ed alla presenza del Direttore dei Lavori o di persona di sua fiducia, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la "Resistenza di prelievo" che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo. È obbligo del Direttore dei Lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, di cui ai successivi paragrafi, tutte le volte che variazioni di qualità e/o provenienza dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso, tale da non poter più essere considerato omogeneo.

Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1:2002 e UNI EN 12390-2:2002.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della resistenza a compressione dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-3:2003 e UNI EN 12390-4:2002.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della massa volumica vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-7:2002.

CONTROLLI DI ACCETTAZIONE

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare. Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione, nel:

- controllo di tipo A di cui al cap.11.2.5.1 delle NTC del 14.01.2008
- controllo di tipo B di cui al cap.11.2.5.2 delle NTC del 14.01.2008

Il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze di cui alla tabella seguente:

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
$R_1 \geq R_{ck} - 3,5$	

$R_m \geq R_{ck} + 3,5$ (N° prelievi: 3)	$R_m \geq R_{ck} + 1,4 s$ (N° prelievi ≥ 15)
Ove: R_m = resistenza media dei prelievi (N/mm ²); R_l = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm ²); s = scarto quadratico medio.	

Controllo di tipo A

Il controllo di tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 mc. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m³ di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m³ massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo. Nelle costruzioni con meno di 100 m³ di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.

Controllo di tipo B

Nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 m³ di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B). Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 mc di calcestruzzo.

Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 mc. Se si eseguono controlli statistici accurati, l'interpretazione dei risultati sperimentali può essere svolta con i metodi completi dell'analisi statistica assumendo anche distribuzioni diverse dalla normale. Si deve individuare la legge di distribuzione più corretta e il valor medio unitamente al coefficiente di variazione (rapporto tra deviazione standard e valore medio). In questo caso la resistenza minima di prelievo R_l dovrà essere maggiore del valore corrispondente al frattile inferiore 1%. Per calcestruzzi con coefficiente di variazione (s / R_m) superiore a 0,15 occorrono controlli più accurati, integrati con prove complementari di cui al cap.11.2.6. delle NTC del 14.01.2008.

Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

PRECAUZIONI COMUNI PER ENTRAMBI I CRITERI DI CONTROLLO

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale. La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo. Le prove non richieste dal Direttore dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale. Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3:2003.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;

- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al cap.11.8.3.1 delle NTC del 14.01.2008.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel cap.11.2.6 delle NTC del 14.01.2008. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si dovrà procedere ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo. Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa. I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

ART. 51. ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

Controlli sistematici in stabilimento

Generalità

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.

Prove di qualificazione

Il laboratorio incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, venticinque per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta. Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sui campioni vengono determinati, a cura del laboratorio incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura f_y e f_t l'allungamento A_{gt} ed effettuate le prove di piegamento.

Procedura di valutazione

Si rimanda al §11.3.2.10.1.3 delle NTC del 2008.

Prove periodiche di verifica della qualità

Ai fini della verifica della qualità il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di 5 campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a

carattere statistico di cui al punto 11.3.2.10.1.2 delle NTC del 2008, e provenienti da una stessa colata.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio effettua le prove di resistenza e di duttilità. I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono quindi utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni, caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo $n = 25$).

Ove i valori caratteristici riscontrati risultino inferiori ai minimi di cui ai §§ 11.3.2.1 e 11.3.2.2 delle NTC del 2008, il laboratorio incaricato ne dà comunicazione al Servizio Tecnico Centrale e ripete le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità di cui ai citati §§ 11.3.2.1 e 11.3.2.2 delle NTC del 2008, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi va ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.

Le tolleranze dimensionali di cui al § 11.3.2.8 delle NTC del 2008 vanno riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

Controlli su singole colate o lotti di produzione

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale. I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero n di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove previste al § 11.3.2.11.1.2 delle NTC del 2008. Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura vengono calcolate a mezzo delle espressioni di cui al § 11.3.2.11.1.3 delle NTC del 2008, nelle quali n è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

Controlli nei centri di trasformazione.

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati:

- a) in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;
- b) in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Ciascun controllo è costituito da 3 spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla seconda parte del punto 11.3.2.10.5 delle NTC del 2008.

Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare ad esse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il Direttore tecnico di stabilimento curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Controlli di accettazione in cantiere.

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico di cui al punto 11.3.2.10.1.2 delle NCT del 2008, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza ed allungamento di ciascun campione, accertati in accordo con il punto 11.3.2.3 delle NTC del 2008, da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella 11.3.VI delle NTC 2008.

Tali limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.

Nel caso di campionamento e prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme. Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, 10 ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato.

In caso contrario il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al Servizio Tecnico Centrale.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al § 11.3.1.7 delle NCT del 2008, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i

controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove. La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo. In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi del presente decreto e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

I certificati emessi dai laboratori devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione e l'identificazione dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni;
- i valori delle grandezze misurate e l'esito delle prove di piegamento.

I certificati devono riportare, inoltre, l'indicazione del marchio identificativo rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire tutte le prove che la Direzione Lavori ritiene opportuna in funzione dei lotti di acciaio pervenuti in cantiere, dei centri di trasformazione che hanno fornito i materiali e di tutti gli altri fattori che possono aver portato a diverse tipologie di acciaio, in accordo con le NTC del 2008.

Sarà cura dell'Appaltatore far prevenire al Direttore dei Lavori tutti i documenti necessari per la redazione della struttura ultimata e per il colludo strutturale, indicati nelle NTC del 2008 ed in precedenza, per i materiali prodotti in stabilimento.

ART. 52. ACCIAIO DA CARPENTERIA

Controlli in stabilimento di produzione

Suddivisione dei prodotti

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione.

Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo (vedere § 11.3.4.10.1.2 delle NTC del 2008), i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica di cui al § 11.3.4.2, sono raggruppabili per gamme di spessori così come definito nelle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1.

Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, JO, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.

Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 in base al numero dei pezzi.

Prove di qualificazione

Ai fini della qualificazione, con riferimento ai prodotti di cui al punto B del § 11.1, fatto salvo quanto prescritto ed obbligatoriamente applicabile per i prodotti di cui a norme armonizzate in regime di cogenza, il produttore deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di al meno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque ≥ 2.000 t oppure ad un numero di colate o di lotti ≥ 25 .

Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio di cui all'art. 59, comma 1, del DPR n. 380/2001, incaricato dal produttore stesso.

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno 30 prove su saggi appositamente prelevati. La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

Controllo continuo della qualità della produzione

Con riferimento ai prodotti di cui al punto B del § 11.1, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo.

Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata e comunque un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e comunque un saggio ogni 40 t o frazione; per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi. Dai saggi di cui sopra verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce. Per quanto concerne f_y e f_t i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche. I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo avere verificato la rispondenza alle norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025 ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 ed UNI EN 10219 per i profilati cavi.

È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limiti la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause. I diagrammi sopra indicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri.

La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

Verifica periodica della qualità

Con riferimento ai prodotti di cui al punto B del § 11.1 delle NTC del 2008, il laboratorio incaricato effettua periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di 30 prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno 2 per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.

Inoltre il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da 3 campioni per ciascun tipo sopradetto.

Infine si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche. Nel caso che i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non siano rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove. Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al Servizio Tecnico Centrale e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai di cui al § 11.3.4.1 delle NTC del 2008, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 ed S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%.

Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%.

Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre ed anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

Controlli su singole colate

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici di cui al precedente § 11.3.4.10.1, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un Laboratorio di cui all'art. 59, comma 1, del DPR n. 380/2001, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime (vedere § 11.3.4.10.2) per qualificarsi.

Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 ed i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025 ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 ed UNI EN 10219 per i profilati cavi.

Controlli nei centri di trasformazione

Centri di produzione di lamiera grecate e profilati formati a freddo

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiera in acciaio e realizzano profilati

formati a freddo, lamiere grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati che però non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento, oltre alle norme citate nel §11.3.4.1 delle NTC del 2008, anche alle norme UNI EN 10326:2004 e UNI EN 10149:1997 (parti 1, 2 e 3).

Oltre alle prescrizioni applicabili di cui al §11.3.1.7 delle NTC del 2008, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate, oggetto delle presenti norme, devono rispettare le seguenti prescrizioni.

Per le lamiere grecate da impiegare in solette composte il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto $\tau_{u,Rd}$ della lamiera grecata. La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'Appendice B.3 alla norma UNI EN 1994-1-1:2005. Questa sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio indipendente di riconosciuta competenza. Il rapporto di prova deve essere trasmesso in copia al Servizio Tecnico Centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti.

Nel caso di prodotti coperti da marcatura CE (Caso A di cui al §11.1 delle NTC del 2008), il centro deve dichiarare, nelle forme e con le limitazioni previste, le caratteristiche tecniche previste nelle norme armonizzate applicabili.

I centri di produzione possono, in questo caso, derogare dagli adempimenti previsti al § 11.3.1. delle NTC del 2008, relativamente ai controlli sui loro prodotti (sia quelli interni che quelli da parte del laboratorio incaricato) ma devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, soggetti a marcatura CE o qualificati come previsto nelle presenti norme. Tale documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione (di cui al § 11.3.1.7 delle NTC del 2008), ed inoltre ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.

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

Centri di prelavorazione di componenti strutturali

Si definiscono centri di prelavorazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelavorati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni. I centri di prelavorazione, oggetto delle presenti norme, devono rispettare le prescrizioni applicabili al § 11.3.1.7 delle NTC del 2008.

Officine per la produzione di carpenterie metalliche

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del Direttore Tecnico dell'officina.

Con riferimento ai prodotti di cui al punto B del § 11.1, i controlli vengono eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo 3 prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo. I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025 ovvero delle tabelle di cui al § 11.3.4.1 per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche.

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.

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

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore Tecnico dell'officina che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratorio, si fa riferimento a quanto riportato al § 11.3.2.10.4 delle NTC del 2008, fatta eccezione per il marchio di qualificazione, non sempre presente sugli acciai da carpenteria, per il quale si potrà fare riferimento ad eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati dal produttore.

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

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla documentazione di cui al § 11.3.1.7. delle NTC del 2008.

Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie si rimanda agli equivalenti paragrafi del § 11.8 del 2008, ove applicabili.

Officine per la produzione di bulloni e chiodi

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al Servizio Tecnico Centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo ed al controllo di

produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al Servizio Tecnico Centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni. Il Servizio Tecnico Centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, di bulloni o chiodi deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del Servizio Tecnico Centrale.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni di cui al § 11.3.3.5.3 delle NTC del 2008, effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al § 11.3.1.7 delle NTC del 2008, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove. Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni di cui al § 11.3.3.5.3 delle NTC del 2008.

L'Appaltatore dovrà eseguire tutte le prove richieste dal Direttore dei Lavori e previste dalle NTC del 2008 al fine di verificare in cantiere la qualità dei materiali.

Sarà cura dell'Appaltatore far prevenire al Direttore dei Lavori tutti i documenti necessari per la redazione della struttura ultimata e per il collaudo strutturale, indicati nelle NTC del 2008 ed in precedenza, per i materiali prodotti in stabilimento.

OPERE IMPIANTISTICHE

ART. 53. GENERALITÀ

Tutti i componenti e le opere compiute saranno oggetto di verifiche finalizzate a stabilire la loro idoneità all'impiego.

Dovranno essere previste sostanzialmente tre seguenti tipologie di verifica:

Prove in officina dei componenti

Esame a vista delle opere compiute

Verifiche strumentali sulle opere compiute.

Come già asserito in precedenza, sia la D.L. che il Collaudatore avranno la facoltà di richiedere, in special modo le opere compiute, tutte le verifiche e prove ritenute necessarie per stabilire l'idoneità degli impianti.

Sarà comunque onere dell'Appaltatore provvedere all'esecuzione delle prove e verifiche nel seguito indicate, provvedere alla verbalizzazione dei risultati ottenuti, e mettere a disposizione della D.L. copia di tali verbali.

ART. 54. MODALITÀ DELLE VERIFICHE

ART. 54.1 PROVE IN OFFICINA

Le prove in officina riguarderanno tutti i componenti costruiti e preassemblati nelle rispettive sedi di costruzione, e per i quali le modalità di prova richiedono attrezzature ed allestimenti delle condizioni di prova, impossibili da riprodurre in cantiere.

Le prove che dovranno essere eseguite in officina saranno quelle richieste dalla normativa in relazione al tipo di componente.

Dovranno comunque essere eseguite, ed i relativi risultati verbalizzati e messi a disposizione della D.L., le seguenti prove:

ART. 54.2 QUADRI BASSA TENSIONE

a) Prove di accettazione (su tutti i quadri)

- Esame a vista, con controllo delle caratteristiche costruttive e dimensionali;
- Prova di funzionalità degli organi di manovra;
- Prova a tensione nominale;
- Prova di tensione applicata a 50 Hz per 1 minuto;
- Prova dei circuiti ausiliari;
- Misura della resistenza di isolamento

ART. 54.3 ESAMI A VISTA

Gli esami a vista dovranno principalmente verificare che:

- I componenti siano correttamente funzionanti;
- I componenti siano conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme;
- I componenti non siano danneggiati visibilmente;
- Siano rispettati i provvedimenti protettivi contro i contatti diretti ed indiretti;
- Siano state realizzate, in maniera corretta, le barriere tagliafiama e gli altri accorgimenti protettivi contro gli effetti del fuoco;
- Siano stati utilizzati componenti con caratteristiche dimensionali e prestazionali conformi alle richieste di progetto ed alle successive eventuali modificazioni intervenute in corso d'opera;
- Sia possibile in modo agevole l'identificazione delle linee e delle funzioni dei singoli conduttori con particolare riferimento ai conduttori di neutro e di protezione
- Siano stati apposti in misura sufficiente, targhe indicatrici, cartelli monitori, schemi di funzionamento, ecc.;
- Le connessioni siano state correttamente eseguite;
- Si sia in presenza di agevole accessibilità per interventi operativi e di manutenzione

ART. 55. PROVE E VERIFICHE STRUMENTALI

ART. 55.1 IMPIANTI ELETTRICI

Per le opere compiute relative agli impianti elettrici dovranno essere previste le seguenti prove e verifiche:

- Misure di tensione di passo e contatto in corrispondenza delle cabine di trasformazione con l'esecuzione di almeno 15 misure in cabine 0, 80 misure in cabina 1, 80 misure in cabina 2. I punti di misura dovranno essere verificati con targhettatura indelebile ed i risultati delle misure dovranno essere riportati su idoneo documento di verbale; le posizioni dei punti di misura saranno concordati in corso d'opera con la D.L.
- Misure di continuità dei conduttori di protezione
- Misure della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico
- Verifica dell'efficacia della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione mediante:
- Misura dell'impedenza dell'anello di guasto
- Prove di funzionamento dei dispositivi a corrente differenziale
- Misura della resistenza di messa a terra
- Verifica dell'efficacia dei sistemi di protezione per separazione dei circuiti ausiliari
- Verifica dell'efficacia dei sistemi di protezione per separazione elettrica
- Verifica del corretto funzionamento dei dispositivi automatici di controllo di isolamento

- Misura della corrente di primo guasto del circuito secondario del trasformatore d'isolamento
- Verifica della egualizzazione del potenziale
- Misura della resistenza di isolamento del pavimento, per gli ambienti nei quali è previsto l'impiego di anestetici che possano dare luogo a miscele esplosive
- Prove di polarità
- Prove di tensione applicata (per le apparecchiature ANS)
- Prove di funzionamento
- Misure illuminotecniche su impianto illuminazione generale
- Misure illuminotecniche su impianto illuminazione di sicurezza
- Misure di resistività del terreno
- Misure di continuità delle connessioni equipotenziali degli impianti di protezione contro i fulmini
- Misure della resistenza delle calate naturali degli impianti di protezione contro i fulmini
- Prove di funzionamento dei sistemi di alimentazione autonoma di sicurezza

ART. 55.2 IMPIANTI SPECIALI

Le prove riguardanti gli impianti speciali dovranno comprendere:

- Prove di funzionamento, con simulazione delle condizioni di anomalia per i sistemi di allarme
- Prove di rispondenza delle funzioni con quanto previsto a progetto
- Verifica delle prestazioni
- Verifica delle connessioni delle condutture con misura dei valori di resistenza/impedenza per gli impianti sensibili alle caratteristiche di linea.

CAPO VI - NORMATIVE DI RIFERIMENTO

OPERE EDILI - STRUTTURE

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086

"Norme per la disciplina delle opere in c.a. normale e precompresso ed a struttura metallica"

- Circolare Min. LL.PP. 31 ottobre 1986 n. 27996

"Legge 05.11.1971 n. 1086 - Istruzioni per l'applicazione delle norme per la disciplina delle opere in c.a. normale e precompresso ed a struttura metallica"

- D.M. 20 novembre 1987

"Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo degli edifici in murature e per il loro consolidamento"

- D.M. 3 dicembre 1987

"Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni prefabbricate"

- D.M. 11 marzo 1988

"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

- Circolare 24 settembre 1988 n. 30483

"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per la applicazione"

- Circolare Min. LL.PP. 16 marzo 1989 n. 31104

"Legge 2 febbraio 1974 n.64 art.1 Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni prefabbricate"

- D.M.LL.PP. 16 gennaio 1996:

"Norme tecniche relative ai " Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";

- OPCM 3274 del 2003

"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"

- D.M. 14 settembre 2005 (entrata in vigore 23 ottobre 2005):

"Norme tecniche per le Costruzioni"

- D.M. 14 gennaio 2008 (NTC2008)

"Norme tecniche sulle costruzioni – Testo Unico"

- Circolare Esplicativa NTC2008 del 02 febbraio 2009 n. 617

"Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008"

- Norme UNI di settore

IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici e speciali debbono essere realizzati in conformità:

- alle prescrizioni dei Vigili del fuoco
- alle prescrizioni delle Autorità locali
- alle prescrizioni dell' Enel per la fornitura in MT
- alle prescrizioni dell' Ente telefonico
- alle prescrizioni del Capitolato particolare del Ministero LL.PP

alle seguenti disposizioni e Leggi:

- norme CEI 70-1 "Gradi di protezione degli involucri (codice IP)", fascicolo 3227, seconda edizione (1997);
- norme CEI 64-8 " Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua"
- norme CEI 17-13/1 " Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – parte 1", fascicolo 5862, quarta edizione (2000);
- norme CEI 17-13/3 " Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addetto ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD), fascicolo 3445C, prima edizione (1997)
- norme CEI 11-1 " Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata" fascicolo 5025, nona edizione (1999);
- norme CEI 11-17 " Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo" fascicolo 8402, terza edizione (2006);
- guida CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici" fascicolo 6578, seconda edizione (2002);
- norma UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio" (2013);
- tabelle UNEL relative a "Cavi per energia con conduttori di rame con isolante elastomerico o termoplastico ed aventi grado di isolamento non superiore a 4" :
 - N. 35011-87 " Cavi per energia e segnalamento - Sigle di designazione ";
 - N. 35023-70 " Cadute di tensione ";
 - N. 35025-80 " Tensioni nominali U_0/U di identificazione dei cavi e relativi simboli di designazione
- in sostituzione dei gradi di isolamento ";
- N. 35026-82 " Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata";
- N. 35027-82 " Portate di corrente in regime permanente - Generalità ";

- norme CEI-UNEL 35024/1 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria", fascicolo 3516 del giugno 1997;
- CEI 23-29 Cavidotti in materiale plastico rigido;
- CEI EN 50086-1 Sistemi di tubi per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali (CEI 23-39);
- CEI EN 50086-2-1 Sistemi di tubi per installazioni elettriche – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi;
- CEI EN 50086-2-2 Sistemi di tubi per installazioni elettriche – Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli;
- CEI EN 50086-2-3 Sistemi di tubi per installazioni elettriche – Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili;
- CEI EN 50086-2-4 Sistemi di tubi per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati nel suolo (CEI 23-46);
- CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi;
- CEI 23-32 Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete;
- D.M. 23/5/1992 n°314 - Regolamento recante disposizioni di attuazione della legge 28/3/1991, n. 109, in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni;
- CEI EN 50173-1 (CEI 306-6), CEI EN 50174-1 " CEI EN 50174-2, cablaggio per reti LAN negli insediamenti commerciali e per uffici;
- UNI EN 54 - 1/2/3/4/5/6/7/8/9 - Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio.Progettazione, esecuzione, verifica, manutenzione";
- UNI CEI 11222/2010 "Verifiche e manutenzione degli impianti i illuminazione d'emergenza
- norme CEI-UNEL 35024/1 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria", fascicolo 3516 del giugno 1997;
- d.p.r. 19 marzo 1956, art.64;
- legge 1 marzo 1968, n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- legge 18 ottobre 1977, n. 791 "Attuazione delle Direttive del Consiglio della Comunità Europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico";
- decreto ministeriale 22 gennaio 2008 n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13 lettera a) della Legge n.284 del 2 dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 " Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro" - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Le normative non espressamente citate, vanno comunque rispettate ed applicate per ogni singola tipologia di impianto realizzato e di materiale utilizzato.

E' fatto altresì obbligo di presentare la seguente documentazione:

- - Certificazione da parte del titolare della ditta, firmata anche da tecnico abilitato iscritto all'albo professionale di rispondenza degli impianti elettrici alle vigenti norme CEI.

IMPIANTI MECCANICI

A titolo indicativo, e non esaustivo, si farà riferimento alle seguenti norme vigenti Centrale Frigorifera, distribuzioni generali, ecc.:

- Norma UNI 5364 "Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo";
- Norma UNI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile";
- Legge n. 10 del 09/01/1991 "Norme per l'attuazione del piano energetico di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- D.P.R. n. 412 del 26/08/1993 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici ai fini del contenimento dei consumi di energia degli edifici ai fini del contenimento di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10";
- Decreto Interministeriale del 26/06/2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.";
- Decreto Interministeriale del 26/06/2015 "Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.";
- Decreto Interministeriale del 26/06/2015 "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.";
- D.G.R. 20 luglio 2015, N. 967 "Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici"
- D.G.R. 07 settembre 2015, N. 1275 "Approvazione delle disposizioni regionali in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici (certificazione energetica) (art. 25-ter L.R.26/2004 e smi"

- Norma UNI/TS 11300-1 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";
 - Norma UNI/TS 11300-2 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria";
 - Norma UNI/TS 11300-3 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva";
 - Norma UNI/TS 11300-4 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria".
 - Norma UNI/TS 11300-5 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili".
 - Norma UNI/TS 11300-6 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili".
 - Disposizioni dei Vigili del Fuoco di qualsiasi tipo;
 - Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;
 - D.M. 22 gennaio 2008, n.37/08 "Norme per la sicurezza degli impianti"
 - D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81 "Testo unico sulla sicurezza dei luoghi di lavoro"
- Per gli impianti idrico sanitario scarichi
- Norme UNI – EN;
 - Normative locali;
 - Norma UNI 9182 "Edilizia – Impianti di alimentazione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
 - Norma UNI EN 12056-1 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni."
 - Norma UNI EN 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo"
 - Norma UNI EN 12056-5 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso."

Per gli impianti antincendio

Per gli impianti antincendio vengono di seguito indicate le normative ritenute più significative:

- D.M. del 30/11/1983 "Termini definizioni e simboli grafici di prevenzione incendi";

- Legge n. 818 del 07/12/1984 "Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi";
- Disposizioni del locale comando VV.F.;
- Norma UNI 10779 "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio";
- Concordato Italiano Incendio.
- D.P.R del 01/08/2011 n.151 "Regolamento recante la semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'art.49, comma 4-quater, del D.L. 31/05/2010, n.78 convertito, con modificazioni, dalla Legge 30/07/2010 n.22";
- Circolare n.4865 del 5 ottobre 2011 "Nuovo regolamento di prevenzione incendi – d.p.r. 1 agosto 2011, n.151";
- Circolare n.13061 del 6 ottobre 2011 "Nuovo regolamento di prevenzione incendi – d.p.r. 1 agosto 2011, n.151. Primi indirizzi applicativi";
- DCPREV n.200 del 31/10/2012 "Modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, previste nel nuovo decreto del Ministero dell'Interno 7 agosto 2012";
- D.M.I. 20/12/2012 "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi";
- "Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio" del Ministero dell'Interno

Per gli impianti di ventilazione e condizionamento:

- Norma UNI 10339 "Impianti aerulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura";
- Norma UNI EN 12237 "Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica";
- Norma UNI EN 779 "Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Determinazione della prestazione di filtrazione";
- Norma UNI 12097 "Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte";
- D.M. del 31/03/2003 "Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione";
- D.P.C.M. del 01/03/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Regolamento di Igiene Edilizia del Comune di Ferrara.

ART. 56. NORME DI MISURAZIONE

Per gli stati di avanzamento, la contabilizzazione e la valutazione dei lavori compiuti sarà fatta seguendo l'elenco dei prezzi allegati al contratto.

Nel caso di opera a corpo, le percentuali di accreditamento per la ripartizione negli stati di avanzamento in relazione al progredire dei lavori, saranno state fissate o dall'Amministrazione appaltante in sede di atti di appalto, o saranno state precisate dalla ditta appaltatrice in sede di offerta ed accettate dall'Amministrazione appaltante.

Tale ripartizione è da ritenersi convenzionale agli effetti indicati e può non corrispondere al valore reale e definitivo delle parti di impianti già installati o di materiali già in opera.

Il capitolato speciale di appalto potrà stabilire per i materiali e le macchine il cui valore è preminente nei confronti della spesa per la messa in opera, anche il prezzo a piè d'opera ai fini del loro accreditamento, non oltre il 50% in contabilità prima della messa in opera.

CAPO VIII

ART. 57. ONERI ED OBBLIGHI

ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri di cui al Codice dei Contratti, al Regolamento del Codice dei Contratti e al presente Capitolato Speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono, il relativo compenso è compreso in quote nei prezzi unitari delle diverse voci d'opera, restando inteso che non si farà luogo ad alcun altro compenso integrativo.

la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal Direttore dei Lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al Direttore Dei Lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;

i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato in legno o in muratura o metallico, secondo quanto verrà richiesto dalla Direzione Lavori, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, con l'esclusione di particolari situazioni nelle quali venga esplicitamente richiesta solo la recinzione l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;

L'Impresa dovrà provvedere all'esecuzione di tutti i lavori di puntellamento e sbadacchiatura, nonché a tutte le opere cautelative e protettive che possono contribuire ad evitare danni alle persone ed alle cose, franamenti di terreno ed ogni altro inconveniente e/o pericolo. Essa sarà esclusivamente responsabile di tutte le conseguenze dovute ad incidenti o simili che possono accadere per lavori di qualsiasi causa alle persone, anche esterne al lavoro ed alle cose, nel corso dei lavori ed in dipendenza di essi, sollevando la Stazione Appaltante ed i suoi Tecnici da ogni addebito civile e penale.

L'Impresa è tenuta ad attenersi ad eventuali particolari prescrizioni emesse da Enti quali: CEI, ENEL, USL, TELECOM Italia spa, HERA ecc. ed alle eventuali disposizioni del locale Comando dei VVF.

l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione Appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'Impresa a termini di contratto;

l'onere di tutti i danni che potessero essere arrecati, in conseguenza dei lavori, dal personale, dalla mano d'opera e dai mezzi dell'Impresa alle proprietà dell'Ente Appaltante o di terzi in genere;

l'esecuzione, presso gli istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla Direzione Lavori o dal collaudatore, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa Direzione Lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra

struttura portante, in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato, nonché prove di ogni tipo relative a opere civili ed impiantistiche come richiesto nelle specifiche tecniche quali:

- prove di carico su strutture;
- prove di isolamento, conduttività per impianti elettrici
- prove a freddo e a caldo per impianti in genere
- prove di impermeabilizzazione e tenuta
- altre prove richieste dalla Direzione Lavori e necessarie per verificare le risposdenze di quanto eseguito con le specifiche tecniche dei disegni;

Nel caso l'Impresa provveda alla posa del materiale idraulico è tenuta ad eseguire le operazioni di collaudo statico con acqua. Il collaudo, della durata di ventiquattro ore alla pressione di dieci bar, sarà registrato con opportuno mano grafo, fornito dall' HERA SPA e/o dall'Impresa stessa previa accettazione della Direzione Lavori, e non dovrà subire cali maggiori del tre per cento.

le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;

la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli tenendo a disposizione della D.L., i disegni, le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi.

la modifica ed anche il completo rifacimento, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori di quelle opere o di parte di esse che venissero giudicate inaccettabili dalla D.L. stessa, per errori o variazioni arbitrarie commesse dall'Impresa;

ogni onere relativo a sondaggi mirati ad appurare problematiche strutturali e/o impiantistiche, anche se dopo i sondaggi stessi si dovesse verificare la non necessità di eseguire lavori di consolidamento o si decidesse comunque di non eseguirli;

l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla Direzione Dei Lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;

il progetto esecutivo, a firma di un ingegnere abilitato dall'Impresa, dei ponteggi e delle eventuali opere in carpenteria di sostegno dei ponteggi da sottoporre per l'approvazione preventiva alla Direzione Lavori ed al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;

nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà tenere conto della situazione idrica della zona, assicurando il discarico delle acque meteoriche e di rifiuto provenienti dai collettori esistenti, dagli edifici, dal piano stradale e dai tetti e cortili, degli edifici adiacenti e comunque lo smaltimento delle acque di qualsiasi provenienza ed entità che dovessero incontrarsi negli scavi in genere, adottando i provvedimenti necessari ed impiegando tutti i mezzi, anche meccanici, occorrenti per garantire il mantenimento delle opere all'asciutto;

il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;

la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;

la costruzione, gli spostamenti, il regolare mantenimento, il nolo, nonché il successivo disfacimento dei ponti di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie di qualsiasi genere occorrenti per l'esecuzione di tutti i lavori indistintamente, forniture e prestazioni; gli sfridi, deperimenti, perdite degli elementi costituenti detti ponti, impalcature e costruzioni provvisorie, siano essi di legname, di acciaio od altro materiale;

l'installazione, il nolo, la manutenzione e la rimozione degli attrezzi, degli utensili, dei macchinari e di quanto altro occorra alla completa e perfetta esecuzione dei lavori, compresa altresì la fornitura di ogni materiale di consumo necessario;

le operazioni per il carico, trasporto e scarico di qualsiasi materiale e mezzo d'opera, sia in ascesa che in discesa, il collocamento sito ad a piè d'opera, adottando i provvedimenti e le cautele necessarie;

l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della Direzione Lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;

l'onere per custodire e conservare qualsiasi materiale di proprietà dell'appaltante, in attesa della posa in opera e quindi, ultimati i lavori, l'onere di trasportare i materiali residuati nei magazzini o nei depositi che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori;

il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso e sulle opere eseguite od in corso di esecuzione, alle persone addette di qualunque altra Impresa secondo quanto prescritto dal Coordinatore in fase di esecuzione;

la concessione, su richiesta della Direzione Lavori, a qualunque altra Impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'Impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;

fornitura di appositi cassonetti per il contenimento dei detriti provenienti dalle demolizioni nel numero richiesto dalla D.L.. Non saranno tollerati accumuli disordinati di materiale all'interno delle aree ospedaliere;

rapido smaltimento dei detriti provenienti dalle demolizioni presso discariche autorizzate a qualsiasi distanza, tale smaltimento dovrà essere ogni volta documentato:

presso la discarica con la precisazione che si tratta di prodotto proveniente da zone ospedaliere; presso l'Ente, tramite la presentazione dei documenti di accompagnamento del materiale e di ricevimento dello stesso in discarica. Occorrerà in ogni caso presentare i documenti attestanti le autorizzazioni delle discariche utilizzate;

la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, di tutti i luoghi interessati alle lavorazioni compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;

la perfetta pulizia finale, fatta eventualmente da ditta specializzata, di tutte le opere in ogni loro parte, dei cortili, delle strade e/o piazzali, degli spazi liberi, dei sotterranei, degli impianti ecc... In particolare, dovranno essere perfettamente tersi i pavimenti di qualsiasi tipo, le pietre ed i marmi, la segnaletica orizzontale e verticale, i cordoli di delimitazione dei marciapiedi, aiuole, ecc., le botole su strada e sui marciapiedi.

la perfetta pulizia degli impianti meccanici, elettrici ecc., dei cunicoli, cavidotti e reti di fognatura interne ed esterne ai fabbricati provvedendo alle rimozioni di residui di lavorazioni e di ogni altro materiale che accidentalmente fosse entrato nelle tubature durante il corso dei lavori; le reti dovranno essere provate ed utilizzate almeno per un mese prima della consegna finale dei lavori dalla Stazione Appaltante;

immediato sgombero del suolo pubblico e delle aree di cantiere e di deposito, su richiesta del direttore dei lavori per necessità inerenti l'esecuzione delle opere;

la manutenzione di tutte le opere eseguite, in dipendenza dell'appalto, nel periodo intercorrente dalla loro ultimazione sino al collaudo definitivo. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite e quanto occorre per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato, rimanendo esclusi solamente i danni prodotti da forza maggiore e sempre che l'Appaltatore ne faccia regolare denuncia;

la consegna all'Amministrazione, all'atto di ultimazione dei lavori, del 5% dei materiali di finitura indicati dalla D.L. o elementi di impiantistica elettrica e/o meccanica che per le loro particolari caratteristiche di colore, dimensioni, ecc., possano in futuro non essere più reperibili sul mercato per effetto di variazioni di produzione;

le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'Appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione Appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Appaltatore, restandone sollevati la Stazione Appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;

la costruzione di idonee e sufficienti tettoie e ricoveri per gli operai e la costruzione di un adeguato edificio, con sufficiente numero di servizi igienici completi di vasi a pavimento e relativi accessori e locali con acqua corrente completi di lavabi e relativi accessori, il tutto in piena efficienza e rispondenti alla normativa sulla sicurezza ed igiene del lavoro. I servizi igienici saranno provvisti di canalizzazione per il regolare scarico dei liquami nelle più vicine fogne pubbliche;

la salvaguardia dell'integrità dell'ambiente, rispettando le norme attualmente vigenti in materia ed adottando tutte le precauzioni possibili per evitare danni di ogni genere. In particolare, nell'esecuzione delle opere, deve provvedere a:

- evitare l'inquinamento delle falde e delle acque superficiali;
- segnalare tempestivamente al Committente ed al Direttore dei Lavori il ritrovamento, nel corso dei lavori di scavo, di opere sotterranee che possano provocare rischi di inquinamento o materiali contaminati;

la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di Direzione Lavori e assistenza, arredati, illuminati, riscaldati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavoli, sedie, computer, macchina da calcolo, materiale di cancelleria, telefono e fax da installarsi nella stanza del direttore dei lavori;

la disponibilità per la Direzione Lavori di tutto il personale, i materiali, gli attrezzi e gli strumenti occorrenti per i rilievi, verifiche e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica contabilità

la presenza giornaliera di un capocantiere generale e degli eventuali altri che l'Impresa aggiudicataria ritenesse necessari per il buon andamento dell'esecuzione dei lavori;

l'onere per il coordinamento con le eventuali altre imprese impegnate nei lavori;

tutti gli oneri derivanti dall'estrema frammentarietà dei lavori da eseguirsi , stante la tipologia e la natura dei lavori e dalle possibili frequenti interruzioni derivanti da esigenze sanitarie, di funzionalità e di possibili interferenze con altre Ditte;

ogni onere relativo a ridurre al minimo il disagio alla normale funzione delle unità di alloggio presenti durante l'esecuzione dei lavori.

ogni onere relativo alla completa protezione e separazione tra il cantiere/i e le zone limitrofe;

l'obbligo, vista la particolarità dei luoghi nei quali si opera, dell'osservanza da parte delle maestranze di mantenere un contegno rispettoso e tale da non recare disturbo. E' facoltà insindacabile del D.L. richiedere l'immediato allontanamento dal cantiere di coloro che non ottempereranno a tale disposizione, che dovranno essere immediatamente sostituiti con persone gradite alla Direzione lavori;

divieto all'Impresa di esporre nel cantiere, ivi comprese sulle recinzioni, cartelli pubblicitari di qualsiasi tipo, se non autorizzati dalla Direzione Lavori. E' fatto obbligo alla stessa di rimuovere , su richiesta della D.L. eventuali affissioni.

i lavori necessari al collegamento dei nuovi impianti tecnologici alle reti e/o centrali esistenti ;

le spese per canoni e diritti di brevetto di invenzione e di diritti d'autore, nel caso i dispositivi messi in opera o i disegni impiegati ne siano gravati, ai sensi della L. 633/1941 e del R.D. 1127/1939; Anche gli obblighi di legge, da soddisfare in tali casi, sono a totale carico dell'Appaltatore, rimanendo il Committente del tutto estraneo a qualsiasi conseguenza pecuniaria, amministrativa o legale che potrebbe sorgere per l'uso di quanto protetto da brevetto, anche se tale uso fosse stato autorizzato dal Committente;

al termine dei lavori l'Impresa dovrà redigere le dichiarazioni di conformità degli impianti realizzati, secondo D.M. 38/2008 (ex L. 46/1990, con la relazione e gli allegati ivi previsti, nonché, il piano di manutenzione di ciascun impianto, costituito dal manuale d'uso per la gestione e la conservazione a cura dell'utente, dal manuale di manutenzione e dal programma di manutenzione entrambi destinati agli operatori e tecnici del settore, come anche meglio evidenziato nel proseguo;

redigere a fine lavori gli elaborati definitivi (As-Built) - come eseguiti - delle opere civili, degli impianti e di qualunque altra opera realizzata, debitamente quotati e con tutti i particolari dovuti. Detti elaborati dovranno essere consegnati alla Stazione Appaltante e per essa alla Direzione dei lavori, perentoriamente entro giorni 90 consecutivi dall'ultimazione dei lavori, in triplice copia cartacea e su supporto informatico con le caratteristiche previste nell'art. 30, a totale cura e spese dell'Appaltatore stesso, intendendo tale onere conglobato nel prezzo a corpo dell'appalto; Trascorso inutilmente tale termine la Stazione Appaltante, e per essa la Direzione dei lavori, senza alcun preavviso provvederà, tramite ditta specializzata di sua fiducia, a far redigere i suddetti elaborati addebitandone le spese all'Appaltatore e deducendo il relativo importo dallo stato finale;

le comunicazioni alla Stazione Appaltante, alla fine d'ogni mese o in qualunque momento nei cinque giorni successivi alla richiesta della Direzione Lavori, di tutte le notizie statistiche relative all'appalto;

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

al termine dei lavori sarà a carico dell'impresa il riposizionamento di tutti gli arredi e del materiale didattico al fine di consentire la ripresa delle attività scolastiche subito dopo la chiusura dei lavori.

ONERI E OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri già riportati all'articolo precedente sono a totale carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi particolari di seguito riportati, il relativo compenso è compreso in quote nei prezzi unitari delle diverse voci d'opera e secondo le specifiche Voci, restando inteso che non si farà luogo anche in tale caso ad alcun altro compenso integrativo.

Ogni onere per l'esecuzione di sondaggi preliminari da concordare con la Direzione dei Lavori per la individuazione di dettaglio delle reti impiantistiche interrate già esistenti.

Ogni onere per lo smaltimento speciale e/o il trasporto a discariche autorizzate, nel rispetto delle normative vigenti di tubazioni, manufatti, ecc., eventualmente rinvenuti formati da materiali contenenti amianto e suoi derivati o altri materiali ritenuti nocivi o tossici.

L'Appaltatore è obbligato:

ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;

a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal Direttore dei Lavori, subito dopo la firma di questi;

a consegnare al Direttore dei Lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal Capitolato Speciale d'Appalto e ordinate dal Direttore dei Lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;

a consegnare al Direttore dei Lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal Direttore dei Lavori.

L'Appaltatore deve produrre alla Direzione dei Lavori un'adeguata documentazione fotografica (a colori, riproducibili agevolmente e recante in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese) in due copie cm. 18x24 che illustreranno:

le lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione;

l'andamento dei lavori nelle varie fasi dell'esecuzione, ed almeno in corrispondenza con la redazione di ogni stato d'avanzamento a dimostrazione del progredire dei lavori;

n.20 fotografie in due copie riproducenti l'insieme dei lavori ultimati;

e comunque ove richiesto della Direzione dei Lavori.

ⁱ In caso di Stazione appaltante amministrazione pubblica cancellare le parole «il DURC in originale», in caso di Stazione appaltante diversa da amministrazione pubblica cancellare le parole «i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC».

ⁱⁱ Cancellare il periodo da «Ai sensi dell'articolo 29 ... » fino a «... può essere autocertificata» dopo la scadenza del termine previsto dallo stesso articolo 29, comma 5, del Decreto n. 81.