



CAPITOLATO TECNICO

Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici del locale CED al piano seminterrato della sede di Via M. Carucci a Roma.



INDICE

1	PREMESSA.....	7
2	ABBREVIAZIONI.....	8
3	TITOLO I NORME GENERALI	9
4	CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	9
5	ART. 1 OGGETTO DELL'APPALTO	9
6	ART. 2 AMMONTARE DELL'APPALTO	11
7	ART. 3 MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO	12
8	ART. 4 CATEGORIE DEI LAVORI	13
9	CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE	14
10	ART. 5 INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	14
11	ART. 6 DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	14
12	ART. 7 DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO	15
13	ART. 8 FALLIMENTO DELL'APPALTATORE	16
14	ART. 9 RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE DI CANTIERE.....	16
15	ART. 10 NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE	17
16	ART. 11 CONVENZIONI EUROPEE IN MATERIA DI VALUTA E TERMINI	18
17	CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE	19
18	ART. 12 CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI	19
19	ART. 13 TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI	20
20	ART. 14 PROROGHE.....	21
21	ART. 15 SOSPENSIONI ORDINATE DAL DIRETTORE DEI LAVORI	21
22	ART. 16 SOSPENSIONI ORDINATE DAL R.U.P.	23
23	ART. 17 PENALI IN CASO DI RITARDO	23
24	ART. 18 PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA	24



25	ART. 19 INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE	26
26	ART. 20 LAVORO NOTTURNO E FESTIVO	27
27	ART. 21 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI.....	27
28	CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA	28
29	ART. 22 ANTICIPAZIONE	28
30	ART. 23 PAGAMENTI IN ACCONTO	28
31	ART. 24 PAGAMENTI A SALDO.....	29
32	ART. 25 RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO	30
33	ART. 26 RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO.....	31
34	ART. 27 REVISIONE PREZZI.....	31
35	ART. 28 CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI	32
36	CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI	33
37	ART. 29 LAVORI A CORPO	33
38	ART. 30 LAVORI IN ECONOMIA.....	34
39	ART. 31 VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIÈ D'OPERA	34
40	CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE.....	36
41	ART. 32 GARANZIA FIDEIUSSORIA O CAUZIONE DEFINITIVA.....	36
42	ART. 33 OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA	37
43	CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE.....	41
44	ART. 34 DISEGNI COSTRUTTIVI, RILIEVI E VERIFICHE	41
45	ART. 35 VARIAZIONE DEI LAVORI	42
46	ART. 36 VARIANTI PER ERRORI OD OMISSIONI PROGETTUALI.....	43
47	ART. 37 PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI.....	43
48	CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	44
49	ART. 38 NORME DI SICUREZZA GENERALI.....	44



50	ART. 39 SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO.....	44
51	ART. 40 PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO	44
52	ART. 41 MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO	44
53	ART. 42 PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA.....	45
54	ART. 43 OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA	45
55	CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	47
56	ART. 44 SUBAPPALTO	47
57	ART. 45 RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO	48
58	ART. 46 PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI.....	49
59	CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	51
60	ART. 47 ACCORDO BONARIO.....	51
61	ART. 48 DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE	51
62	ART. 49 CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA	52
63	ART. 50 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI.....	53
64	CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	57
65	ART. 51 ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE	57
66	ART. 52 TERMINI PER IL COLLAUDO O PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE	57
67	ART. 53 PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI.....	58
68	CAPO 12 - NORME FINALI	59
69	ART. 54 ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE	59
70	ART. 55 OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE	62
71	ART. 56 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE	63
72	ART. 57 UTILIZZO DI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI.	65
73	ART. 58 CUSTODIA DEL CANTIERE	65



74	ART. 59 CARTELLO DI CANTIERE	65
75	ART. 60 SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE	65
76	ALLEGATI.....	66
77	TITOLO II SPECIFICHE TECNICHE	69
78	1 PREMESSA	69
79	2 QUALITÀ DEI MATERIALI	69
80	3 APPARECCHIATURE ELETTRICHE	70
81	4 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO	97
82	5 IMPIANTO DI ESTRAZIONE FUMI.....	117
83	6 IMPIANTI DI SERVIZIO	121
84	7 IMPIANTI SPECIALI.....	127
85	8 CONDUTTURE E LORO ACCESSORI	135
86	9 NORME DI POSA.....	147
87	10 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	150
88	11 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA E SBANCAMENTI IN GENERALE	155
89	12 RILEVATI E RINTERRI.....	158
90	13 OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE E ARMATO.....	159
91	14 ACCIAIO PER C.A.	171
92	15 GARANZIE	172
93	16 ACCETTAZIONE DEI MATERIALI.....	174
94	17 DOCUMENTAZIONE TECNICA	174
95	18 COLLAUDO.....	177



Appendici

Le Appendici allegate al Capitolato Tecnico rappresentano i modelli che il Fornitore deve prendere come riferimento per la corretta gestione del Contratto di Fornitura.

Di seguito l'elenco delle Appendici:

- Appendice 1:** - Realizzazione Impianto di condizionamento
- Appendice 2:** - Realizzazione Impianto rilevazione fumi;
- Appendice 3:** - Realizzazione illuminazione normale e di sicurezza
- Appendice 4:** - Modifica Impianto TVCC di sicurezza
- Appendice 5** - Computo metrico estimativo



1 PREMESSA

La Società SOGEI. S.p.A. intende far eseguire i lavori di manutenzione per adeguamento degli impianti tecnologici del locale CED al piano seminterrato della sede di Via M. Carucci a Roma



2 ABBREVIAZIONI

Nel corpo del documento, ai termini di cui appresso, viene attribuito il significato riportato a fianco di ciascuno di essi:

- CONSIP: la società che, in qualità di stazione appaltante, affida la fornitura oggetto del presente Capitolato;
- Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50, recante: «Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture».
- D.P.R. n. 207 del 2010: decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici, per le parti ancora in vigore;
- Decreto n. 81 del 2008 - Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili- come modificato ed integrato dal decreto legislativo 106/2009;
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145, per gli articoli non abrogati dal D.P.R. n. 207 del 2010 e dal Dlgs n. 50 del 2016);
- R.U.P. (Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 31 del Dlgs n. 50 del 2016);
- DURC (Documento unico di regolarità contributiva): il documento attestante la regolarità contributiva previsto dall'articolo 3, comma 9, lett. a) del decreto legislativo n. 81 del 2008.
-



3 TITOLO I NORME GENERALI

4 CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

5 Art. 1 Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto i lavori di adeguamento degli impianti tecnologici del locale CED al piano seminterrato della sede di Via M. Carucci a Roma.

Gli interventi riguarderanno:

- Realizzazione del nuovo impianto di illuminazione normale e di sicurezza del locale CED;
- Realizzazione del nuovo impianto di evacuazione fumi del locale CED;
- Realizzazione del nuovo impianto di condizionamento del locale CED;

Le prestazioni a carico dell'appaltatore comprendono, oltre a quanto indicato al Capo 12 del presente Capitolato, fra l'altro:

- redazione degli elaborati di cantiere e costruttivi;
- l'effettuazione di tutte le prove, controlli e collaudi, in stabilimento ed in sito su materiali, componenti, manufatti e realizzazioni come richiesto dalle norme vigenti, dai requisiti contrattuali e dalla Direzione Lavori, e gli eventuali adeguamenti progettuali in esito ai risultati di dette prove;

Sono compresi nell'appalto anche quegli eventuali interventi, che, seppure non specificatamente indicati negli elaborati di progetto, sono necessari per la corretta esecuzione, in ogni loro parte, delle opere appaltate ed in ogni caso necessari per dare l'opera pienamente compiuta e funzionale allo scopo cui è destinata in conformità al progetto esecutivo, all'offerta formulata dall'Appaltatore e per l'esecuzione dei lavori nei termini contrattuali.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari dei progetti esecutivi strutturali, impiantistici elettrici e meccanici e alle relative relazioni, dei quali l'Appaltatore dà atto di aver preso completa ed esatta conoscenza e salvo più dettagliate indicazioni che saranno impartite in sede esecutiva dalla Direzione Lavori. 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.

Per il solo fatto di avere presentato l'offerta, corredata anche dalle specifiche dichiarazioni all'uopo richieste, l'Appaltatore dà atto:

- a. di aver esaminato i documenti e di avere accertato, a seguito del sopralluogo, lo stato dei luoghi, la consistenza delle preesistenze e dei beni dell'area dell'intervento, il lavoro necessario per la realizzazione dell'oggetto dell'appalto,



- b. di avere la specifica esperienza e di disporre di una adeguata organizzazione sua propria di capitali, attrezzature e personale specializzato alle proprie dirette dipendenze tali da permettere l'esecuzione dei lavori;
- c. di impegnarsi a collaborare con la Direzione Lavori allo scopo di agevolare l'esecuzione del lavoro sulla base del cronoprogramma contrattuale.

Al fine di consentire ai partecipanti di valutare, per la formulazione dell'offerta, gli aspetti di natura tecnica e organizzativa, ai sensi dell'art. 79, comma 2 del Codice, è obbligatorio, pena esclusione dalla gara, il sopralluogo degli ambienti oggetto della fornitura, che dovrà essere effettuato in Via Mario Carucci, 99 Roma, negli ambienti oggetto del servizio, nei giorni che vanno dal 12/07/2021 al 19/07/2021 dalle ore 11.00 alle ore 12.30 e dalle ore 14.00 alle ore 15.00 a seguito della richiesta del Concorrente. La richiesta di sopralluogo deve essere inoltrata all'indirizzo e-mail pfranzese@sogei.it; all'indirizzo pec protocollosogei@pec.sogei.it e deve riportare il seguente riferimento "n. Iniziativa 110/2019 – RdA 50535" oltre ai seguenti dati dell'operatore economico: nominativo del concorrente, recapito telefonico, recapito fax/indirizzo e-mail, indirizzo PEC dell'operatore, nominativo e qualifica della persona incaricata di effettuare il sopralluogo. Inoltre, deve essere allegato alla richiesta di sopralluogo il "modulo coordinamento Covid 19", controfirmato per accettazione dall'incaricato del sopralluogo, allegato alla documentazione di gara.

La suddetta richiesta dovrà essere inviata entro le ore 11 del giorno 12 luglio 2021.

Data, ora e luogo del sopralluogo saranno comunicati ai concorrenti con almeno 3 (tre) giorni di anticipo.

Il sopralluogo può essere effettuato dal rappresentante legale/procuratore/direttore tecnico in possesso del documento di identità, o da soggetto in possesso del documento di identità e apposita delega munita di copia del documento di identità del delegante. Il soggetto delegato ad effettuare il sopralluogo non può ricevere l'incarico da più concorrenti. La stazione appaltante rilascia attestazione di avvenuto sopralluogo.

La mancata allegazione della presa visione dei luoghi oppure del certificato rilasciato dalla stazione appaltante attestante la presa visione dello stato dei luoghi in cui deve essere eseguita la prestazione è sanabile mediante soccorso istruttorio ex art. 83, comma 9 del Codice".



6 Art. 2 Ammontare dell'appalto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito come segue:

		Importi in
num.		A corpo
a	Importo lavori (soggetto a ribasso)	€1.359.392,41
b	Oneri per attuazione piani di sicurezza	€ 41.304,00
c	IMPORTO TOTALE (a+b)	€1.400.685,31

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 rigo a), relativo all'esecuzione del lavoro a corpo. Gli importi stimati dei vari lavori, potranno variare, tanto in più quanto in meno, nei limiti stabiliti dall'art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016, senza che ciò costituisca motivo per l'Appaltatore per avanzare pretesa di speciali compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.
3. Non è soggetto al ribasso l'importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, ai sensi del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, che restano fissati nella misura determinata nella tabella di cui al comma 1, rigo b).



7 Art. 3 Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente “a corpo”, ai sensi dell’articolo 3, comma 1, lettera d) e ai sensi dell’articolo 43, comma 6, del D.P.R. n. 207 del 2010.
2. L’importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
3. I prezzi unitari offerti dall’aggiudicatario in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l’importo complessivo dell’offerta, anche se determinato attraverso l’applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile, ai sensi dei commi 1 e 2; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella «lista», ancorché rettificata o integrata dal concorrente, essendo obbligo esclusivo di quest’ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell’offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.
4. I prezzi unitari di cui al comma 3, ancorché senza valore negoziale ai fini dell’appalto e della determinazione dell’importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d’opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell’articolo 106 del D.Lgs. n. 50/2016.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d’asta di cui all’articolo 2, comma 1, lettera a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all’articolo 2, comma 1, lettera b), costituiscono vincolo negoziale l’importo degli stessi indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare, nella descrizione relativa agli oneri per l’attuazione dei piani di sicurezza.
6. L’Appaltatore, dopo aver preso visione del progetto, averlo verificato in ogni sua parte e fatto proprio, dà atto che il prezzo “a corpo” dell’appalto indicato nella sua offerta è stato determinato sulla base degli elementi progettuali da lui verificati e ritenuti validi e che si intende comprensivo di ogni e qualsiasi onere necessario a dare l’opera finita a regola d’arte e, pertanto, comprendente l’eventuale esecuzione, fornitura e posa in opera di tutti i lavori e le forniture non indicati in progetto ma necessari per la piena funzionalità dell’opera secondo le caratteristiche tipologiche e tecniche delle parti componenti. Pertanto l’Appaltatore espressamente riconosce che il corrispettivo forfetario come sopra determinato remunera tutti gli oneri diretti e indiretti che sosterrà per realizzare l’opera a regola d’arte e per consegnarla perfettamente funzionante “chiavi in mano”, restando a carico dell’Appaltatore medesimo ogni maggiore spesa e alea. In particolare, a mero titolo esemplificativo ma non limitativo, restano a totale carico dell’Appaltatore:
 - a. le spese per indagini su sottoservizi ed opere impiantistiche interferenti con i lavori, determinazione dello stato di consistenza di opere da demolire e/o ristrutturare e rilievi di qualsiasi genere;
 - b. le spese per opere provvisorie (ponteggi, delimitazioni delle aree di lavoro, ecc.); le spese per la deviazione del traffico pedonale e veicolare da eseguire in conformità alle indicazioni della Stazione Appaltante;
 - c. le spese per il controllo di qualità e relative certificazioni;
 - d. le spese relative alla realizzazione delle misure per la tutela della salute e per la sicurezza dei lavoratori impiegati nell’esecuzione dell’opera, previste dalle leggi vigenti in materia, nessuna esclusa;



- e. gli interventi necessari per lo spostamento, in tempo utile, di ogni servizio, attraversamento, interferenza, ecc. interessato dalle opere;
- f. gli oneri di ricerca ed ottenimento delle aree di discarica, sia pubbliche che private;
- g. tutti gli oneri di trasporto, a qualsiasi distanza, per e dal cantiere dei materiali di cava, di quelli di risulta e delle forniture in genere;
- h. tutti gli oneri ed obblighi indicati come a carico dell'Appaltatore nel presente Capitolato Speciale d'Appalto ovvero nel Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici, ove applicabile, e, più in generale, ogni altro onere, anche se non esplicitamente espresso, che non sia stato menzionato nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.
7. Prima della sottoscrizione del contratto la Stazione appaltante procederà alle necessarie verifiche circa l'effettiva sussistenza e la persistenza in capo all'appaltatore dei requisiti e delle condizioni di partecipazione alla gara di cui alle vigenti prescrizioni di legge, ed alle previsioni del bando di gara.
8. Il concorrente risultato aggiudicatario della gara verrà invitato a presentarsi, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di aggiudicazione, per la firma del contratto. Se l'offerente aggiudicatario non dovesse presentarsi per la stipulazione del contratto o non avesse provveduto al deposito della cauzione entro il termine stabilito nella comunicazione di aggiudicazione, sarà considerato decaduto.

8 Art. 4 Categorie dei lavori

Ai sensi dell'Art. n. 61 del DPR 207/2010 e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati come segue:

<i>n.</i>	<i>Lavori</i>	<i>CATEGORIA</i>	<i>Importo</i>
1	lavori manutenzione impianti	OG 11	€€1.359.392,41
TOTALE			€ €1.359.392,41

L'importo è al netto degli oneri della sicurezza poiché detti oneri, pari a €41.304,00, sono stati calcolati come un valore unitario per la realizzazione di tutto l'Appalto.



I lavori per i quali vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui al D.M. 37/2008 e relativo Regolamento di attuazione, possono essere realizzati in via diretta dall'Appaltatore solo se in possesso dei predetti requisiti. Ai sensi dell'art. 105 co. 1, del DLgs 50/2016 l'eventuale subappalto non può superare la quota del 30% dell'importo complessivo del contratto.

Ai sensi dell'art. 105 comma 4 del d.lgs. 50/2016, i lavori sopra descritti, appartenenti alla categoria prevalente, sono subappaltabili nella misura massima del 30% ad imprese in possesso dei requisiti necessari.

I lavori per i quali vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui al D.M. 37/2008 e relativo Regolamento di attuazione, possono essere realizzati in via diretta dall'Appaltatore solo se in possesso dei predetti requisiti.

9 CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

10 Art. 5 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto, l'Appaltatore adempirà eseguendo le prestazioni secondo le indicazioni della Committente e/o del Direttore Lavori; questa norma si applica anche nel caso in cui le dimensioni o le caratteristiche delle opere risultino da disegni redatti in scala diversa e/o nella stessa scala.
2. In caso di norme del presente capitolato tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente capitolato, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.
4. Qualora risultassero discordanze tra le prescrizioni di Capitolato, gli elaborati di progetto ad esso allegati ed in particolare non fossero state considerate alcune parti di impianto o di tipi di materiali, resta insindacabile facoltà della Direzione lavori decidere il tipo e le dimensioni delle opere necessarie alla funzionalità degli impianti, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.

11 Art. 6 Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:



- a. il capitolato generale d'appalto, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo e per quanto non abrogato dal D.P.R. 207/2010 e dal DLgs 50/2016;
 - b. il presente capitolato comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - c. gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti e le relative relazioni di calcolo, come elencati nell'allegata tabella E, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 - d. Lista delle categorie di lavorazioni e forniture previste per l'esecuzione dei lavori presentata in sede di offerta;
 - e. il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100, del decreto legislativo n. 81 del 2008 come modificato ed integrato dal decreto legislativo 106/2009;
 - f. il piano operativo di sicurezza di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008 come modificato ed integrato dal decreto legislativo 106/2009;
 - g. il cronoprogramma di cui all'articolo 23 comma 8 del DLgs 50/2016;
 - h. Il capitolato speciale d'appalto – norme tecniche;
 - i. la relazione generale.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
- a. Il Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 di Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture (G.U. n. 91 del 19 aprile 2016);
 - b. la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
 - c. il regolamento di esecuzione e attuazione approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, per quanto applicabile e non abrogato dal DLgs 50/2016;
 - d. il decreto legislativo 81/2008 e successive modifiche e integrazioni.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
- a. il computo metrico;
 - b. le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'art. 106 del D.Lgs 50/2016 ;
 - c. le quantità delle singole voci elementari, sia quelle rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato.

12 Art. 7 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto



1. L'Appaltatore, con il fatto stesso di partecipare alla gara dichiara espressamente che tutte le clausole e condizioni previste nel Contratto d'appalto, nel presente Capitolato ed in tutti gli altri documenti che del contratto formano parte integrante, hanno carattere di essenzialità.
2. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
3. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle

condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

13 Art. 8 Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'articolo 110 del d.lgs. 50/2016.
2. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del d.lgs. 50/2016.

14 Art. 9 Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del presente capitolato in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del



direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.
6. I soggetti indicati dall'Impresa ai quali viene affidato l'incarico di direttore tecnico sono dotati, per la qualificazione in categorie con classifica di importo superiore alla IV, di laurea in ingegneria, in architettura, o altra equipollente, di diploma universitario in ingegneria o in architettura o equipollente, di diploma di perito industriale edile o di geometra; per le classifiche

inferiori è ammesso anche il possesso del diploma di geometra e di perito industriale edile o di equivalente titolo studio tecnico, ovvero di requisito professionale identificato nella esperienza acquisita nel settore delle costruzioni quale direttore di cantiere per un periodo non inferiore a cinque anni da comprovare con idonei certificati di esecuzione dei lavori attestanti tale condizione, abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale d'Appalto in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

7. Al direttore tecnico di cantiere nominato dall'Appaltatore, come definito al precedente comma 3, competono le seguenti responsabilità:
 - a. gestire ed organizzare il cantiere in modo da garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori;
 - b. garantire la sua presenza sul luogo di lavoro per tutta la durata dell'appalto;
 - c. osservare e far osservare tutte le maestranze presenti in cantiere le prescrizioni contenute nei piani di sicurezza;
 - d. allontanare dal cantiere coloro che risultassero in condizione psicofisiche non idonee e che si comportassero in modo tale da compromettere la propria sicurezza e quella degli altri addetti presenti in cantiere o che si rendessero colpevoli di insubordinazione o disonestà;
 - e. vietare l'ingresso alle persone non addette ai lavori e non espressamente autorizzate.

L'Appaltatore è in ogni caso responsabile dei danni cagionati dall'inosservanza e trasgressione delle prescrizioni tecniche e delle norme di vigilanza e di sicurezza disposte dalle leggi e dai regolamenti vigenti. Nello svolgere tali obblighi il direttore tecnico di cantiere deve instaurare un corretto ed efficace sistema di comunicazione con l'Appaltatore, le imprese subappaltatrici, i lavoratori autonomi, gli operai presenti in cantiere e il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori.

15 Art. 10 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e



le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente capitolato di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'esecutore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.
3. Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale

resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

4. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.
5. L'esecutore che di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.
6. Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.
7. La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'esecutore.

16 Art. 11 Convenzioni europee in materia di valuta e termini

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.

Tutti i termini di cui al presente capitolato d'oneri, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità del Regolamento CEE 3/6/1971 n. 1182.



17 CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

18 Art. 12 Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 32, commi 8 e 13 del d.lgs. 50/2016; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
4. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta. La Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori ed in occasione di ciascun pagamento in acconto o a saldo, acquisisce d'ufficio dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio il documento unico di regolarità contributiva



(DURC) relativo all'appaltatore ed alle eventuali imprese subappaltatrici che abbiano personale dipendente.

Pertanto l'Appaltatore dovrà in sede di consegna dei lavori, dichiarare di avere preso visione dei percorsi stabiliti e degli accessi, assumendo l'impegno di ripristinare le infrastrutture esistenti a sua cura e spese.

L'Appaltatore non potrà muovere a giustificazione di ritardi la mancanza di permessi di accessi per personale e mezzi in quanto dovrà fornire la documentazione necessaria alle richieste dei permessi in tempo utile (almeno 15 giorni lavorativi) per ottemperare a quanto richiesto nel presente CSA.

19 Art. 13 Termini per l'ultimazione dei lavori

Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori a perfetta regola d'arte è stabilito in complessivi **365 (trecentosessantacinque)** giorni naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori.

L'Appaltatore riconosce esplicitamente che i sopracitati termini contrattuali trovano conferma nell'analisi di dettaglio espressa nel P.L. dallo stesso elaborato, a partire dal cronoprogramma, in piena e totale autonomia di valutazione in termini di risorse, organizzazione e modalità operative e che pertanto nella formulazione del prezzo ha considerato ogni onere derivante e connesso, direttamente o indirettamente, al rispetto dei termini contrattuali. La mancata osservanza dei suddetti termini comporterà l'applicazione della penale di cui di successivo Art. 18 del presente CSA.

L'Appaltatore dovrà dare comunicazione per iscritto alla Direzione Lavori della data nella quale ritiene di avere ultimato i lavori e questa procederà in contraddittorio con l'Appaltatore alle necessarie constatazioni redigendo apposito verbale.

Nel caso di riscontro positivo verrà redatto il relativo certificato di constatazione.

Si precisa che i lavori saranno considerati ultimati quando le opere oggetto della verifica siano effettivamente ultimate a regola d'arte in ogni loro parte.

Dalla data finale della ultimazione dei lavori decorreranno i termini per la redazione dello stato finale e per l'effettuazione dei collaudi.



20 Art. 14 Proroghe

1. L'appaltatore, ai sensi dell'art.107, comma 5 del D. Lgs. n.50/2016 , qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 15 giorni prima della scadenza del termine di cui all'articolo 13.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 15 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 13, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 10 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 5 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 10 giorni e di 5 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 5 giorni e a 2 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.
7. Le disposizioni del presente articolo si applicano anche ad eventuali proroghe parziali relative alle soglie temporali intermedie previste dal programma esecutivo dei lavori di cui agli articoli 14 e19; in tal caso per termine di ultimazione di cui all'articolo 14 si intende il termine intermedio previsto dal predetto articolo 19, comma 4 e il periodo di proroga è proporzionato all'importo dei lavori per l'ultimazione dei quali è concessa la proroga.

21 Art. 15 Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 106, comma 1, lett. b) e c), comma 2 e diverse da quelle di cui al comma 4 del D. Lgs. n. 50/2016, la sospensione è ammessa solo quando



dipenda da fatti non prevedibili al momento della stipula del contratto; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'appaltatore.

2. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a. l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b. l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
 - c. l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.
4. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili, nonché dell'articolo 190 del D.P.R. n. 207 del 2010.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
7. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni nei cui ai commi 3 e 4.
9. Le disposizioni del presente articolo si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.
10. Durante il periodo di sospensione sia gli oneri per la protezione delle opere che quelli previsti nel presente Capitolato e dallo Schema di contratto, nessuno escluso, sono a completo carico dell'Appaltatore, il quale altresì non potrà chiedere particolari compensi o risarcimenti per le sospensioni dei lavori.
 11. Durante detto periodo, l'Appaltatore è tenuto inoltre a mantenere in piena efficienza il cantiere e le sue installazioni in modo da poter riprendere in qualunque momento il lavoro, con preavviso di una settimana, provvedendo altresì alla conservazione e custodia delle opere e dei materiali giacenti in cantiere.



12. Fuori dei casi previsti nel primo comma del presente articolo, ma con le stesse modalità, il Direttore dei Lavori può, per ragioni di necessità, ovvero opportunità esecutiva, ordinare all'Appaltatore di sospendere totalmente o parzialmente i lavori.

22 Art. 16 Sospensioni ordinate dal R.U.P.

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo 16, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

23 Art. 17 Penali in caso di ritardo

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 1 per mille (euro uno e centesimi zero ogni mille) dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a. nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 13, comma 3;
 - b. nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - c. nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è reintegrata nelle somme a credito dell'impresa qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti soglia temporale finale fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 19.



4. la penale di cui al comma 2 lettera b) è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire. La penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. la penale irrogata ai sensi del comma 1 del presente articolo è applicata all'intero importo contrattuale.
6. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
7. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 22, in materia di risoluzione del contratto.
8. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.
9. Per qualsiasi ulteriore inottemperanza alle disposizioni inserite nel presente capitolato, non altrimenti e specificatamente indicate la Stazione Appaltante si riserva di applicare una penale variabile tra lo 0,1% ed il 5% dell'importo contrattuale commisurata all'entità della violazione, a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante stessa. L'entità è commisurata in relazione alla gravità dell'inadempienza ed all'eventuale recidività. La penale sarà applicata anche in caso di ritardi rispetto ai termini imposti dalle norme vigenti e dalla disposizioni contenute nel presente Capitolato per la consegna dei documenti (quali ad esempio disegni costruttivi di cui all'art. 37 ed elaborati definitivi as-built di cui all'art 57, comma 3).
10. In ragione del particolare interesse della Stazione appaltante all'ultimazione anticipata dei lavori, qualora la predetta ultimazione finale avvenga in anticipo rispetto al termine contrattualmente previsto, e l'esecuzione dell'appalto sia conforme alle obbligazioni assunte, all'appaltatore è riconosciuto un premio, per ogni giorno di anticipo sul termine finale, pari al 50 per cento dell'importo giornaliero della penale.

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

1. Entro 15 giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla



direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a. per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b. per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c. per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d. per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e. qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del decreto 81/2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.
4. Ai fini dell'applicazione delle penali di cui all'articolo 17, comma 2, lettera d), si tiene conto del rispetto delle seguenti soglie del predetto programma, considerate inderogabili, a partire dalla data di consegna dei lavori di cui all'art. 13.



25 Art. 19 Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo o della loro ritardata ultimazione:
 - a. il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b. l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - c. l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
 - d. il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e. il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
 - f. le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g. le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
 - h. le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
 - i. le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo

36-bis, comma 1, del D.L. 4 luglio 2006, n. 223 convertito con modificazioni dalla legge 4 agosto 2006, n.248.

2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 22.



26 Art. 20 Lavoro notturno e festivo

1. Ai sensi di quanto disposto dall'art. 27 D.M. LL.PP. n 145/2000 l'Appaltatore può ordinare ai propri dipendenti di lavorare oltre il normale orario giornaliero, o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione al direttore dei lavori, il quale può vietare tale facoltà qualora ricorrano motivati impedimenti d'ordine tecnico e organizzativo.
2. Ove l'esecuzione delle opere non dovesse procedere in modo da assicurare il compimento dell'appalto nel tempo prefisso per cause ascrivibili all'Appaltatore, la Stazione Appaltante potrà richiedere che i lavori vengano proseguiti ininterrottamente anche di notte e nei giorni festivi, senza che l'Appaltatore possa da ciò trarre titolo per richiedere indennità e compensi di sorta.

27 Art. 21 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori o delle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal cronoprogramma temporale superiore a 90 (novanta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione Appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108 del d.lgs. 50/2016.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.
5. Il contratto è, altresì, risolto nei casi previsti dall'art. 53 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.



28 CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

29 Art. 22 Anticipazione

1. Ai sensi dell'art 35 comma 18 del d.lgs. 50/2016, sul valore stimato dell'appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20% da corrispondere all'appaltatore entro 15gg dall'effettivo inizio dei lavori.
2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori ai sensi dell'art. 35 comma 18 d.lgs. 50/2016;
3. L'importo della garanzia di cui sopra viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti;
4. Nei casi consentiti dalle leggi vigenti, le stazioni appaltanti erogano all'esecutore, entro quindici giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertata dal responsabile del procedimento, l'anticipazione sull'importo contrattuale nella misura prevista dalle norme vigenti. La ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'articolo 1282 codice civile;
5. Il beneficiario decade dall'anticipazione se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali, e sulle somme restituite sono dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione, ai sensi dell'art. 35 comma 18 del d.lgs. 50/2016.

30 Art. 23 Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 30, 31 e 32, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiunge un importo pari al 20% (venti per cento) dell'importo contrattuale.
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento, ai sensi dell'articolo 30, comma 5, del d.lgs. 50/2016, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quindici) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del regolamento D.P.R. 207/2010, il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura.
4. Entro 45 (quarantacinque) giorni dall'emissione di ogni stato di avanzamento lavori, il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del regolamento D.P.R. 207/2010, il quale deve esplicitamente riportare il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui al comma 3, con l'indicazione della data di emissione.



5. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale.
6. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause nondipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
7. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato d'avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo dei lavori residuo è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 24. Ai fini del presente comma per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.
8. Ai sensi dell'articolo 31, comma 4 e 5, della Legge 9 Agosto 2013, n. 98 l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata all'acquisizione del DURC e all'esibizione da parte dell'appaltatore della documentazione attestante che la corretta esecuzione degli adempimenti relativi al versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente, dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti, nonché gli eventuali subappaltatori ai sensi degli articoli 47, commi 4, 5 e 6, e 48, commi 2 e 3, del presente Capitolato.

31 Art. 24 Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 30 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 24, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile; il pagamento è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del D. Lgs. 50/2016.



5. Ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del D. Lgs. 50/2016, la garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia fino a due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e alle seguenti condizioni:
- a. importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b. efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio
 - c. la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.
7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui al precedente articolo 27, comma 8.

32 Art. 25 Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 24 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che l'amministrazione committente abbia provveduto al pagamento, si applicherà quanto previsto dal D.Lgs. n. 231/2002 come modificato dal D.Lgs. n. 192/2012 come espressamente chiarito dalla Circolare del Ministero dello Sviluppo Economico Prot. n. 1293 del 23.01.2013; sono pertanto dovuti all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
3. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà



dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

33 Art. 26 Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 25, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora di cui all'articolo 26, comma 2.

34 Art. 27 Revisione prezzi

1. Per i lavori di cui al presente Capitolato, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lett. a), del D. Lgs. 50/2016, in deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:
 - a. le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
 - a.1 somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1 per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
 - a.2 eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
 - a.3 somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
 - a.4 somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
 - b. all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
 - c. la compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni



contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;

- d. le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta) giorni, a cura della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio, a cura del responsabile del procedimento in ogni altro caso;
3. Fermo restando quanto previsto al comma 2, qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.
4. La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3.

35 Art. 28 Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. È altresì vietata la cessione dei crediti e dei diritti scaturenti dal contratto d'appalto. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106, comma 13 del DLgs. 50/2016 e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.
3. Dall'atto di cessione dovrà desumersi l'entità del credito ceduto, il cessionario dello stesso, le modalità di pagamento ed i riferimenti bancari (codice IBAN) del cessionario medesimo. Il cessionario è tenuto a rispettare la normativa sulla tracciabilità di cui alla L.136/2010.
4. L'amministrazione committente potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in forza del presente contratto di appalto.



36 CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

37 Art. 29 Lavori a corpo

1. I lavori saranno valutati “a corpo” con il prezzo forfetario di contratto che deve ritenersi formulato dall’Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.
2. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell’enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
3. Nel prezzo contrattuale sono compresi e compensati tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato e negli altri atti contrattuali e gli obblighi ed oneri che, se pure non esplicitamente richiamati, e devono intendersi come insiti e consequenziali nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere, e comunque di ordine generale, e necessari a dare i lavori compiuti in ogni loro parte e nei termini assegnati. Pertanto l’Appaltatore nel formulare la propria offerta, ha tenuto conto, oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere le opere appaltate funzionali in ogni loro particolare e nel loro complesso, onde darle complete e rispondenti sotto ogni aspetto al progetto ed allo scopo cui sono destinate.
4. Nel corrispettivo per l’esecuzione dei lavori a corpo s’intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l’opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell’opera appaltata secondo le regola dell’arte.
5. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all’importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella «B», allegata al presente capitolato per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
6. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l’esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
7. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il presente capitolato, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella «B», intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.



38 Art. 30 Lavori in economia

1. Saranno contabilizzate in economia le prestazioni che verranno esplicitamente richieste dalla Direzione Lavori e preventivamente autorizzate in tale forma.
2. Per i lavori in economia, le macchine, gli attrezzi ed i mezzi di trasporto dati a noleggio dovranno essere sempre in perfetta efficienza e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento e di adeguata copertura assicurativa.
3. Il prezzo del noleggio delle macchine, gli attrezzi e mezzi di trasporto comprende altresì ogni spesa per carburante, combustibile, lubrificante, consumi di energia elettrica e quanto altro occorra per il loro funzionamento; esso comprende inoltre il trasporto, l'installazione, gli spostamenti ed il successivo ritiro delle macchine e degli attrezzi, la mano d'opera specializzata, qualificata e comune, comunque occorrente sia per le suddette prestazioni che per il funzionamento e l'uso delle macchine e degli attrezzi e per la guida dei mezzi di trasporto. Gli operai per i lavori economia dovranno essere qualificati per i lavori da eseguire e provvisti degli attrezzi necessari.
4. I prezzi che saranno riconosciuti per eventuali lavori in economia saranno:
 - a. per la mano d'opera, le tariffe riportate nelle tabelle di categoria, in vigore al momento delle prestazioni, aumentate della percentuale per spese generali ed utili dell'Impresa pari al 26,5% (15 per spese generali e 10 per utili d'Impresa). La percentuale relativa agli utili sarà soggetta a ribasso d'aggiudicazione;
 - b. per i materiali e i noli i prezzi riportati nel prezzario pubblicato dalla Commissione Regionale per il rilevamento dei prezzi edito al momento dell'offerta ed al netto del ribasso percentuale di aggiudicazione;
 - c. per tutto ciò che non è identificabile e/o compreso nei punti precedenti verranno concordati, con la Stazione Appaltante, nuovi prezzi per similitudine e comparazione con opere e/o lavorazione analoghe.
5. I lavori in economia saranno contabilizzati secondo le modalità previste dal regolamento generale.

Sarà obbligo dell'Appaltatore eseguire i lavori nei tempi e con le modalità stabilite dalla Stazione Appaltante anche se non si è raggiunto l'accordo sui nuovi prezzi.

6. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il presente capitolato, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.
7. Le somministrazioni, i noli e prestazioni non effettuate dall'Appaltatore nei modi e termini di cui sopra non saranno in alcun modo riconosciute.

39 Art. 31 Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. I manufatti relativi ad impianti, il cui valore è superiore alla spesa per la loro messa in opera, se forniti in cantiere e accettati dalla direzione dei lavori, sono accreditati nella contabilità delle rate di acconto di cui all'articolo 24 anche prima della loro messa in opera, per la metà del prezzo a piè d'opera, come stabilito dalla Lista delle categorie di lavorazioni e forniture previste per l'esecuzione dei lavori allegata al presente capitolato.
2. In sede di contabilizzazione delle rate di acconto di cui all'articolo 24, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere



impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.

3. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori.



40 CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

41 Art. 32 Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103 comma 1 del D. Lgs. n. 50/2016, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); qualora il ribasso sia superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.

2. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 93, comma 3 del D. Lgs. 50/2016. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

3. Ai sensi dell'articolo 103 comma 5 del D. Lgs. 50/2016 la garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del cessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio oppure del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.

5. Ai sensi dell'art. 103 comma 2 del D.Lgs. 50/2016 la stazione appaltante ha il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e ha il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere o nei luoghi dove viene prestato il servizio nei casi di appalti di servizi. La stazione appaltante può incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti



collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

6. Ai sensi dell'art. 103 comma 1 del D.Lgs. 50/2016 la cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore. Alla garanzia di cui al presente articolo si applicano le riduzioni previste dall'articolo 93, comma 7 del D.Lgs. 50/2016, per la garanzia provvisoria.

42 Art. 33 Obblighi assicurativi a carico dell'impresa

1. L'Appaltatore dovrà assicurare tutto il personale contro gli infortuni e stipulare ogni altra assicurazione richiesta dalle leggi e dalle normative vigenti.
2. Ai sensi dell'articolo 103 comma 7 del DLgs 50/2016, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
3. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai successivi punti 4 e 5. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al D.M. attività produttive 12 marzo 2004, n. 123. Copia autentica di tali coperture assicurative e degli eventuali rinnovi e/o proroghe quietanzati/e per avvenuto pagamento del premio, dovrà essere consegnata alla Stazione appaltante prima della stipula del contratto e in ogni caso, prima della consegna dei lavori (qualora essa dovesse concorrere in modo anticipato).

4. COPERTURA CAR

La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o



parziale di impianti e opere, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore.

Tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve essere stipulata per un massimale pari al valore complessivo di aggiudicazione dell'appalto medesimo.

Copia autentica di tale copertura assicurativa e dei suoi rinnovi e/o proroghe quietanzati/e per avvenuto pagamento del premio dovrà essere consegnata alla Stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori.

Tale copertura assicurativa dovrà prevedere anche:

- l'estensione di garanzia alle opere/impianti preesistenti sulle quali o nelle quali si eseguono i lavori, di proprietà dell'Ente Appaltante o comunque da questo detenute, con un massimale non inferiore a € 2.000.000,00.
- Costi di demolizione e sgombero conseguenti ad eventuali sinistri per una somma assicurata non inferiore a € 250.000.

5. COPERTURA RESPONSABILITÀ CIVILE

L'Appaltatore dovrà stipulare una adeguata copertura assicurativa di Responsabilità Civile per danni a terzi nella esecuzione dei lavori.

Tale copertura assicurativa di Responsabilità Civile può essere inclusa anche nell'ambito della copertura CAR di cui al punto precedente, ma comunque deve essere stipulata per un massimale non inferiore di € 5.000.000,00 per singolo sinistro, indipendentemente dal numero di persone, cose o animali danneggiate/i (inclusi veicoli); copia autentica di tale copertura assicurativa e dei suoi rinnovi e/o proroghe quietanzati/e per avvenuto pagamento del premio dovrà essere consegnata all'Ente Appaltante.

A suddetta copertura assicurativa di Responsabilità Civile deve specificamente prevedere l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi anche i dipendenti dell'Ente Appaltante e deve inoltre includere, tra le altre, anche le seguenti estensioni:

- clausola che preveda la qualifica di "terzi" tra loro per tutti i soggetti partecipanti ai lavori, inclusi loro dipendenti, nonché l'Ente Appaltante e personale da quest'ultima incaricato, per i danni tra loro stessi (e/o all'Ente Appaltante) arrecati e con rinuncia alla rivalsa verso i medesimi soggetti. Tra i soggetti partecipanti ai lavori sono incluse anche le imprese di vigilanza.
- clausola che preveda la qualifica di "terzi" nei confronti di appaltatori vincitori di appalti diversi, che lavorino contemporaneamente nel cantiere e/o nei luoghi oggetto del presente appalto;
- responsabilità civile anche per la direzione dei lavori;
- Danni derivanti da errori di progettazione e insufficiente progettazione
- impiego di veicoli a motore, mezzi meccanici e altre macchine utili per l'esecuzione dei lavori, salvo il caso di veicoli a motore soggetti all'obbligo di assicurazione della responsabilità civile auto che



dovranno comunque essere dotati di adeguata apposita assicurazione per la responsabilità civile auto i cui massimali saranno anch'essi soggetti ad approvazione dell'Ente Appaltante.

- sollevamento o deposito di polvere;

- impiego di gru, anche quando il raggio di azione delle stesse superi la recinzione del cantiere;
- furto di cose di terzi, ove la perpetrazione dello stesso sia stata agevolata dalla forma delle strutture e dei materiali utilizzati per l'esecuzione dei lavori;
- colpa grave dell'Appaltatore (o degli altri soggetti assicurati), e dolo e/o colpa grave delle persone di cui o con cui il/i medesimo/i debba/no rispondere;
- danni anche a:

condutture sotterranee;

fabbricati in adiacenza e/o aderenza;

cose in consegna e/o custodia;

beni che, nell'ambito di esecuzione dei lavori, per volume, peso e destinazione non possono essere facilmente rimossi;

6. FRANCHIGIE E SCOPERTI

Qualora i contratti di assicurazione CAR e/o Responsabilità Civile di cui ai punti precedenti 4 e 5 prevedano importi o percentuali di scoperto o di franchigia, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;

7. PRECISAZIONI

a. Le garanzie di cui ai punti 4 e 5, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di impresa, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 48, comma 5, del D.Lgs. 50/2016, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

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

8. DECENNALE POSTUMA



Ai sensi dell'articolo 103 comma 8 del DLgs 50/216, per i lavori di importo superiori agli ammontari stabiliti dall'art. 35 del DLgs 50/216, l'appaltatore è inoltre obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data del certificato di accettazione finale dei lavori, una polizza indennitaria decennale, nonché una polizza per responsabilità civile verso terzi, della medesima durata, a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi, così come previsto anche dall'art. 1669 del Codice Civile. Il massimale non potrà essere inferiore al 20% del valore dell'appalto.



43 CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

44 Art. 34 Disegni costruttivi, rilievi e verifiche

1. L'Appaltatore ha l'obbligo, entro 10 giorni dall'aggiudicazione definitiva notificata dalla stazione appaltante e comunque prima della consegna dei lavori, di predisporre e sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori il progetto costruttivo ed i dettagli di progetto inerenti le varie opere come precisate ed individuate negli atti dell'appalto nel rispetto del progetto posto a base di gara e in ottemperanza alle successive disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, compresi gli ulteriori calcoli degli impianti elettrici, speciali e meccanici, a integrazione del progetto posto a base di gara, che dovranno essere debitamente firmati da professionista abilitato nominato dall'Appaltatore a sua cura e spese e depositati secondo le prescrizioni di Legge nel rispetto delle esigenze della cantierizzazione dei lavori.
2. Il direttore tecnico e i professionisti incaricati firmeranno i progetti costruttivi, le relazioni tecniche, le relazioni di calcolo e le relative prescritte certificazioni, assumendosi ogni responsabilità di legge e i relativi adempimenti in ordine agli stessi.
3. Oltre che i normali rilievi necessari per i tracciamenti, l'Appaltatore ha l'obbligo di effettuare, per le eventuali attività che interessino opere esistenti, tutti i necessari rilievi ed indagini conoscitive, atti a stabilire l'esatto posizionamento degli impianti esistenti e lo stato di conservazione delle strutture.
4. Qualora, durante l'esecuzione dei lavori si dovesse verificare la necessità di approfondire gli studi e/o le verifiche effettuate in fase di progettazione esecutiva, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguirle a sua cura e spese e di concerto con la Direzione Lavori.
5. E' specifico onere dell'Appaltatore fornire, su supporto magnetico ed in triplice copia cartacea, tutti i disegni civili, strutturali, impiantistici ecc. di quanto costruito.
6. Tali elaborati dovranno essere prodotti con sistema CAD e redatti in modo da definire inequivocabilmente in ogni sua parte l'opera realizzata.
7. Modalità e prescrizioni tecniche per la fornitura delle informazioni prodotte con sistema CAD:
 - a. i disegni dovranno essere forniti sia su supporto cartaceo che su un supporto magnetico (tipo CD ROM);
 - b. il sistema grafico da utilizzare per produrre e/o correggere i disegni sarà il sistema Autocad release 2010 o successive.
 - c. la simbologia standard degli "oggetti" da rappresentare, la tipologia dei caratteri per simboli, lettere, numeri ecc., nonché i tipi di linea da utilizzare nella realizzazione degli elaborati grafici, saranno quelli concordati con la Direzione Lavori.
8. E' fatto obbligo all'Appaltatore richiedere formalmente la definizione di tali elementi, in quanto non saranno considerate idonee versioni di elaborati non rispondenti ai suddetti requisiti e standard
 - a. eventuali nuove denominazioni di nuovi oggetti andranno concordate e formalmente definite con la Direzione Lavori, così come i colori utilizzati per la rappresentazione sia su video che su carta (per plottaggio) di detti oggetti;
 - b. la Stazione Appaltante fornirà i layout delle squadature, complete di mascherina e logotipo, da utilizzare, nelle opportune dimensioni, per la produzione dei disegni costruttivi.



45 Art. 35 Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a congruo dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 43, comma 8 del D.P.R. 207/2010 e dall'articolo 106, comma 12 del D.Lgs. 50/2016.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del precedente comma 2 gli interventi autorizzati dal RUP, ai sensi dell'art. 106, comma 1 lettera e) del D.Lgs. 50/2016, disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5% (cinque per cento) dell'importo del contratto stipulato e purché non essenziali o non sostanziali ai sensi dell'art. 106, comma 4 del D. Lgs. 50/2016.
5. Ai sensi dell'articolo 106, commi 1, lettera c), 2 e 4, del Codice, sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, purché ricorrano tutte le seguenti condizioni:
 - a) sono determinate da circostanze impreviste e imprevedibili, ivi compresa l'applicazione di nuove disposizioni legislative o regolamentari o l'ottemperanza a provvedimenti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
 - b) non è alterata la natura generale del contratto;
 - c) non comportano una modifica dell'importo contrattuale superiore alla percentuale del 50% (cinquanta per cento) di cui all'articolo 106, comma 7, del Codice;
 - d) non introducono condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di operatori economici diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;
 - e) non modificano l'equilibrio economico del contratto a favore dell'aggiudicatario e non estendono notevolmente l'ambito di applicazione del contratto;
 - f) non siano imputabili a errori od omissioni progettuali di cui all'articolo 39 del presente Capitolato.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
7. Si applica l'articolo 106, del D.Lgs. 50/2016.



46 Art. 36 Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Ai sensi dell'articolo 106, comma 2 del D.Lgs. n. 50/2016, se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto posto a base di gara, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il 15% (quindici per cento) dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. Ai sensi dell'articolo 106, commi 9 e 10, del D.Lgs. n. 50/2016, i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

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

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, in contraddittorio tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP.



48 CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

49 Art. 38 Norme di sicurezza generali

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

50 Art. 39 Sicurezza sul luogo di lavoro

1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 90 del decreto legislativo n. 81/2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

51 Art. 40 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 del decreto n. 81 del 2008.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 44.

52 Art. 41 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. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronunci:
 - a. nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
 - b. nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

53 Art. 42 Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 10 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o 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 89 del D.Lgs. n. 81 del 2008, comprende il documento di valutazione dei rischi, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Ai sensi dell'articolo 105, comma 17 del D.Lgs. 50/2016 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, 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.
3. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento previsto dagli articoli 91, comma 1, lettera a), e 100, del decreto n. 81 del 2008.
4. Il piano operativo di sicurezza, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014); esso costituisce piano complementare di dettaglio del PSC di cui al precedente articolo 43.

54 Art. 43 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.lgs.n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 17 e 18 e all'allegato IV del D.lgs. n. 81 del 2008.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, al D.Lgs. n. 81 del 2008 e alla migliore letteratura tecnica in materia.



3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta 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'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento 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 105, comma 14, ultimo periodo del D.Lgs. 50/2016, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questi ultimi, degli obblighi di sicurezza.



55 CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

56 Art. 44 Subappalto

1. Ai sensi dell'art. 105 del D.lgs n.50/2016, il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto d'appalto. costituisce subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera. L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30% dell'importo complessivo del contratto. Per le opere di notevole contenuto tecnologico o rilevante complessità tecnica, come descritte dall' art.89 comma 11 del D.Lgs n.50/2016, l'eventuale subappalto non può superare il 30% delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.
2. Ai sensi dell'art. 105 comma 4 del D.lgs n.50/2016 l'affidamento in subappalto delle opere o lavori compresi nel contratto è consentito, previa autorizzazione della stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
 - a. tale facoltà sia espressa nel bando di gara e per i lavori siano indicate le categorie per le quali è ammesso il subappalto;
 - b. all'atto dell'offerta il concorrente deve indicare i lavori, le parti di opere, le forniture o parti di esse che intende subappaltare o concedere in cottimo;
 - c. il concorrente deve dimostrare l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs 50/2016.
3. L'affidatario è tenuto a depositare il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni e la certificazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti di qualificazione in relazione alla prestazione subappaltata unitamente alla dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza in capo dei motivi di esclusione di cui all'art.80 del D.Lgs n.50/2016; se apposita verifica dimostrerà la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'art.80, l'affidatario dovrà sostituire tale subappaltatore, ai sensi dell'art. 105 comma 12 del D.Lgs n.50/2016.
4. Il contratto di subappalto, corredato da relativa documentazione, deve indicare puntualmente l'ambito operativo del subappalto in termini prestazionali ed economici.
5. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo, deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 del Codice Civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione sarà rilasciata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante rilascerà l'autorizzazione entro 30 giorni dalla richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per giustificati motivi. Per i subappalti o i cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate o d'importo inferiore a 100.000€, i termini per il rilascio dell'autorizzazione sono ridotti della metà.
6. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
 - a. l'Appaltatore deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20%. L'affidatario deve corrispondere i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso;



- b. nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le Imprese subappaltatrici;
 - c. le Imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'Appaltatore, nell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
 - d. le Imprese subappaltatrici, per tramite dell'Appaltatore, devono trasmettere all'Amministrazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi e antinfortunistici e copia del piano di sicurezza di cui al D.Lgs n.81/2008;
 - e. ai fini del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori e/o dello stato finale dei lavori, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.
 - f. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto; pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.
7. Se l'appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) deve trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
- a. di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
 - b. di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
 - c. che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.
8. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili e alle associazioni in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto.
9. Le stazioni appaltanti rilasciano i certificati necessari per la partecipazione e la qualificazione (requisiti di idoneità professionale, capacità economica e finanziaria, capacità tecniche e professionali, rating di impresa) all'appaltatore scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di quanto eseguito attraverso il subappalto. I subappaltatori possono richiedere alla stazione appaltante i certificati relativi alle prestazioni oggetto di appalto realmente eseguite.

57 Art. 45 Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del decreto 81/2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale



anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal D.L. 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

4. Ai sensi dell'articolo 35, commi da 28 a 30, del d.l. 4 luglio 2006, n. 223 convertito con modificazioni dalla legge 4 agosto 2006, n. 248, l'appaltatore risponde in solido con il subappaltatore della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.
5. La responsabilità solidale viene meno se l'appaltatore verifica, acquisendo la relativa documentazione prima del pagamento del corrispettivo al subappaltatore, che gli adempimenti di cui al comma 4 connessi con le prestazioni di lavoro dipendente affidati in subappalto sono stati correttamente eseguiti dal subappaltatore. L'appaltatore può sospendere il pagamento del corrispettivo al subappaltatore fino all'esibizione da parte di quest'ultimo della predetta documentazione.
6. Gli importi dovuti per la responsabilità solidale di cui al comma 4 non possono eccedere complessivamente l'ammontare del corrispettivo dovuto dall'appaltatore al subappaltatore.

58 Art. 46 Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.
2. Ai sensi dell'articolo 105, comma 13, del D. Lgs. 50/2016, l'amministrazione committente, in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture, provvede a corrispondere direttamente l'importo delle prestazioni da loro eseguite nei seguenti casi:
 - a. quando il subcontraente è una microimpresa o una piccola impresa, come definita dall'articolo 2, commi 2 e 3, della Raccomandazione della Commissione 2003/361/CE del 6 maggio 2003, ovvero dell'articolo 2, commi 2 e 3, del d.m. 18 aprile 2005 (G.U. n. 238 del 12 ottobre 2005);
 - b. in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;
 - c. su richiesta del subappaltatore se consentito dalla natura del contratto, ovvero se le prestazioni eseguite dal subappaltatore possono essere conteggiate separatamente da quelle dell'affidatario.In questi casi, l'appaltatore è obbligato a trasmettere all'amministrazione committente, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento, una comunicazione che indichi la parte dei lavori o forniture eseguite in subcontratto, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.
3. I pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, sono subordinati all'acquisizione d'ufficio (ai sensi dell'art. 105 comma 9 del D.Lgs. n. 50/2016) da parte della stazione appaltante dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio il documento unico di regolarità contributiva (DURC) relativo al



subappaltatore e all'accertamento che lo stesso subappaltatore abbia effettuato il versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e il versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.

4. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui al comma 1, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, comunicare la sospensione dei termini per l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.
5. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del D.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, del d.l. n. 223 del 2006 convertito con modificazioni dalla legge 4 agosto 2006, n.248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.



59 CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

60 Art. 47 Accordo bonario

1. Ai sensi dell'art. 205 del D. Lgs. 50/2016, qualora a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5% e il 15% dell'importo contrattuale, il Responsabile del procedimento acquisisce immediatamente la relazione riservata del Direttore dei lavori e ove nominato, del Collaudatore, valutando l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali oggetto di verifica preventiva alla progettazione ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs n.50/2016.
2. Il Responsabile del procedimento entro 90 giorni dalla comunicazione dell'apposizione delle riserve, formula la proposta di accordo bonario; in alternativa il RUP entro 15 giorni dalla comunicazione dell'apposizione delle riserve, può richiedere alla camera arbitrale l'indicazione di una lista di 5 esperti con competenza specifica relativa all'oggetto del contratto. Il RUP e il soggetto che ha formulato le riserve, scelgono d'intesa nella lista l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra i suddetti soggetti, entro 15 giorni dalla trasmissione della lista la Camera arbitrale nomina tale esperto; entro 90 giorni dalla nomina, la proposta di accordo bonario viene formulata.
3. L'esperto nominato o il RUP verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, acquisiscono i dati necessari e, accertata la disponibilità di idonee risorse economiche, formulano una proposta di accordo [bonario. se](#) tale proposta viene accettata dalle parti, entro 45 giorni dal suo ricevimento l'accordo bonario è concluso e viene redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti.
4. Sulle somme contestate e riconosciute in sede amministrativa gli interessi legali cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario. in caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le richieste o di inutile decorso del suddetto termine di giorni 45 , possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.
5. Nelle more della risoluzione delle controversie l'Appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dall'Amministrazione appaltante.
6. Al fine di prevenire controversie relative all'esecuzione del contratto, le parti possono convenire che prima dell'avvio dell'esecuzione, o entro 90 giorni da tale data, sia costituito un collegio consultivo tecnico composto da tre soggetti neutrali deputato a prevenire, gestire e risolvere negozialmente e in tempi brevi le controversie collegate all'esecuzione dell'appalto, come previsto dall'art. 207 del D.Lgs n.50/2016.
7. Le controversie sui diritti soggettivi, derivanti dall'esecuzione dei contratti pubblici relativi a lavori servizi e forniture, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario, possono essere deferite ad arbitri, ai sensi e secondo le modalità previste dall'art. 209 del D.Lgs n.50/2016.
8. Nell'impossibilità di ricorrere ad altre soluzioni, le controversie possono essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile, ai sensi e secondo l'art. 208 del D.Lgs n.50/2016.

61 Art. 48 Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 50 e l'appaltatore confermi le riserve, trova applicazione il comma 2.



2. La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di Roma ed è esclusa la competenza arbitrale.
3. L'organo che decide sulla controversia decide anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.
4. La sede del collegio arbitrale è quella della stazione appaltante.

62 Art. 49 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a. nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b. i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c. è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d. è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi dell'articolo 30 comma 6 e 105, commi 10 e 11, del D.Lgs. 50/2016 in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, l'amministrazione committente può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27, comma 7 e 28, comma 9, del presente Capitolato Speciale.
3. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 del D.L. n. 112/2008 convertito con legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.



5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente

la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.

6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

63 Art. 50 Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Ai sensi dell'art. 108, comma 1, del D.Lgs. 50/2016, l'amministrazione committente ha facoltà di risolvere il contratto, mediante posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti nei seguenti casi:
 - a. al verificarsi della necessità di modifiche o varianti qualificate come sostanziali dall'articolo 106, comma 4, del D.Lgs. 50/2016 o eccedenti i limiti o in violazione delle condizioni di cui all'articolo 38 del presente Capitolato Speciale;
 - b. all'accertamento della circostanza secondo la quale l'appaltatore, al momento dell'aggiudicazione, ricadeva in una delle condizioni ostative all'aggiudicazione previste dall'articolo 80, comma 1, del D.Lgs. 50/2016, per la presenza di una misura penale definitiva di cui alla predetta norma.
2. Costituiscono altresì causa di risoluzione del contratto, e l'amministrazione committente ha facoltà di risolvere il contratto con provvedimento motivato, oltre ai casi di cui all'articolo 22 del presente Capitolato Speciale, i seguenti casi:
 - a. inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
 - b. manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - c. inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale, oppure alla normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui ai precedenti articoli 43 e 45, integranti il contratto, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
 - d. sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - e. rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;



- f. subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- g. non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- h. azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo



- degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
- i. applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
 - j. ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive; in tal caso il RUP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dalla DL, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni;
3. Ai sensi dell'articolo 108, comma 2, del D.Lgs. 50/2016 costituiscono causa di risoluzione del contratto, di diritto e senza ulteriore motivazione:
- a. decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
 - b. il sopravvenire nei confronti dell'appaltatore di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al decreto legislativo n. 159 del 2011 in materia antimafia e delle relative misure di prevenzione, oppure sopravvenga una sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80, comma 1, del D.Lgs. 50/2016;
 - c. nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d. la perdita da parte dell'appaltatore dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, fatte salve le misure straordinarie di salvaguardia di cui all'articolo 110 del D.Lgs. 50/2016.
4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dall'amministrazione committente è comunicata all'appaltatore con almeno 15 (quindici) giorni di anticipo rispetto all'adozione del provvedimento di risoluzione, nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra la DL e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
5. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
- a. affidando i lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori in contratto nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori utilmente eseguiti dall'appaltatore inadempiente, all'impresa che seguiva in graduatoria in fase di aggiudicazione, alle condizioni del contratto originario oggetto di risoluzione, o in caso di indisponibilità di tale impresa, ponendo a base di una nuova gara gli stessi lavori;
 - b. ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:



- l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta;
 - l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
6. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui, agli art. 84, comma 4 o 91, comma 7 del D.Lgs. 159/2011 ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 del predetto D.Lgs. 159/2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa o sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.
7. Il contratto è altresì risolto se, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo ai sensi dell'articolo 39 del presente Capitolato Speciale. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.



64 CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

65 Art. 51 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

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

66 Art. 52 Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo, ai sensi dell'art. 102 comma 3 del D.Lgs 50/2016, è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente capitolato o nel contratto. In particolare le operazioni di collaudo delle opere avverranno secondo le seguenti modalità:
 - a. collaudo statico: in corso d'opera ed al termine dei lavori verrà eseguito ai sensi della l. 1086/71 da apposito/i professionisti nominato/i dalla stazione appaltante;
 - b. collaudo in corso d'opera: sarà eseguito, a stati d'avanzamento significativi, da parte di tecnici della Stazione appaltante e della Direzione Lavori, per verificare che i lavori siano realizzati conformemente al progetto e alle normative;
 - c. verifica di agibilità: al termine dei lavori da apposita Commissione nominata dalla Committente;
 - d. collaudo tecnico-amministrativo: sarà eseguito da apposita Commissione nominata dalla Committente.
3. Verranno effettuate visite di collaudo in corso d'opera, al fine di verificare quei lavori di cui non sarebbe più possibile prendere visione ad opere ultimate. Tutti gli oneri e obblighi per tali attività



sono a completo carico dell'appaltatore. Parimenti sono a carico dell'appaltatore gli oneri connessi a ripristinare le opere e/o i luoghi alterati nell'esecuzione delle verifiche. Se il certificato

di collaudo non sarà approvato entro due mesi dalla scadenza dei termini, per motivi indipendenti dalla propria volontà, l'Appaltatore, fermo restando le eventuali responsabilità a suo carico accertate in sede di collaudo, avrà facoltà di chiedere lo svincolo di tutte o parte delle eventuali trattenute a garanzia e la loro sostituzione con fideiussione bancaria autenticata. Il collaudo tecnico amministrativo è l'unico collaudo fra i sopradetti che comporterà lo svincolo delle ritenute a garanzia.

67 Art. 53 Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere, previa redazione di un verbale di constatazione, in uso anticipato parte di opere appaltate, qualora queste siano state realizzate nella loro essenzialità e comunque siano idonee all'uso a cui sono destinate.
2. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
3. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
4. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
5. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
6. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato.
7. La Stazione appaltante si riserva di far accedere ditte di sua fiducia al cantiere; l'Appaltatore deve favorire ed agevolare con spirito di collaborazione l'accesso alle ditte su indicate.
8. L'accesso al cantiere dovrà avvenire previa stesura di verbali di constatazione dei luoghi e dello stato delle finiture e dovrà essere redatto un opportuno aggiornamento ai piani di sicurezza e ai POS redatti dalle aziende per il rispetto del Dlgs 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni in modo da prevenire ogni possibile infortunio.



68 CAPO 12 - NORME FINALI

69 Art. 54 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato, 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:
 - 1° 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;
 - 2° i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'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; per l'esecuzione dei lavori.
 - 3° 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;
 - 4° l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
 - 5° le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
 - 6° 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;
 - 7° il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
 - 8° 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 oppure 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;
- 9° la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte; in particolare sarà cura dell'appaltatore non lasciare all'interno del cantiere alcun oggetto che possa essere trasportato dal vento oltre le delimitazioni del cantiere stesso.
- 10° 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;
- 11° l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- 12° la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- 13° la costruzione, la fornitura 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;
- 14° la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- 15° 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;
- 16° 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;
- 17° concordare con la Direzione Lavori le modalità e i tempi di intervento per la realizzazione di opere in aree che, per la presenza di attività inderogabili e/o di pubblico servizio, richiedessero l'adozione di particolari cautele, ivi compresi turni di lavoro in orario notturno o festivo;



- 18° ogni responsabilità per sottrazioni e danni che comunque si verificassero (anche in periodi di sospensione dei lavori) e per colpa di chiunque, ai materiali approvvigionati o posti in opera o comunque presenti in cantiere, qualunque ne sia la provenienza ed anche se non di competenza dell'Appaltatore. Pertanto fino all'approvazione del collaudo ed all'accettazione finale dei lavori da parte della Stazione appaltante, l'Appaltatore è obbligato, a sue spese, a sostituire i materiali sottratti o danneggiati e ad eseguire i lavori occorrenti per le riparazioni conseguenti;
- 19° l'esecuzione, prima degli scavi, della campagna indagini per l'individuazione della posizione esatta dei sottoservizi eventualmente presenti, che dovranno essere opportunamente segnalati. Il ripristino di eventuali danni arrecati ai sottoservizi sarà a totale cura e spese dell'Appaltatore;
- 20° l'esecuzione dei necessari rilievi per la verifica del piano quotato prima dell'avvio delle attività di scavo ed al completamento delle varie fasi delle lavorazioni, al fine di garantire il rispetto delle livellette di progetto;
- 21° l'esecuzione di tutte le prove, in cantiere o presso laboratori autorizzati, che verranno ordinate dalla Direzione Lavori e necessarie a determinare l'idoneità dei vari strati che costituiscono il sottofondo delle pavimentazioni;
- 22° l'esecuzione delle prove sperimentali, condotte da un laboratorio autorizzato scelto dalla Direzione Lavori, per il controllo di qualità dei misti cementati e della loro posa in opera.
- 23° 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 sui vari materiali; nonché prove di ogni tipo relative a opere civili ed impiantistiche come richiesto nelle specifiche tecniche.
- 24° le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal Capitolato Speciale d'Appalto;
- 25° la perfetta pulizia finale, fatta da ditta specializzata, di tutte le opere in ogni loro parte, dei cortili, delle strade e/o piazzali, degli spazi liberi, dei sotterranei, delle terrazze, degli impianti ecc.;
- 26° 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;
- 27° la conservazione fino all'approvazione del collaudo e/o all'approvazione finale dei lavori da parte della Stazione appaltante, in appositi locali presso l'Ufficio della Direzione dei Lavori, dei campioni muniti di sigilli a firma sia del direttore dei lavori che dell'Appaltatore, nei modi più idonei per garantirne l'autenticità;
- 28° 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;
- 29° 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;
- 30° 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;
- 31° l'esclusività della Stazione appaltante per le eventuali concessioni di pubblicità e dei relativi proventi, sulle recinzioni, ponteggi, costruzioni provvisorie e armature;
- 32° la costruzione di idonee e sufficienti tettoie e ricoveri per gli operai e la costruzione e manutenzione di adeguati locali, con sufficiente numero di servizi igienici, il tutto in piena efficienza e rispondenti alla normativa sulla sicurezza ed igiene del lavoro;
- 33° 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;
- 34° le comunicazioni alla Stazione appaltante, alla fine di ogni mese o in qualunque momento nei cinque giorni successivi alla richiesta della Direzione Lavori, di tutte le notizie statistiche relative all'appalto;
- 35° 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 Lavori, perentoriamente entro giorni 45 solari e consecutivi dall'ultimazione dei lavori, in triplice copia cartacea e su supporto magnetico con le caratteristiche previste nell'art. 37 del presente Capitolato Speciale d'Appalto, 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 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;
- 36° l'appaltatore è obbligato al rispetto di tutte le norme e leggi nazionali e locali vigenti, interessanti l'esecuzione di tutte le attività richieste. In particolare, l'appaltatore si impegna a rispettare e far rispettare, all'interno della propria organizzazione e delle fasi realizzative, la normativa e le prescrizioni di tutti gli enti nazionali (i.e. VVF) e locali (i.e. Comune di Roma), nonché di tutte le altre Amministrazioni dello Stato per la propria area di competenza.
2. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

70 Art. 55 Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato:
- a. ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
 - b. a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli



- dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
- c. a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d. a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.
2. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
 3. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

71 Art. 56 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. I materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati, a cura e spese dell'appaltatore, a discarica pubblica o autorizzata che l'appaltatore stesso si riserva di comunicare alla stazione appaltante, intendendosi l'appaltatore compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. I materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati, a cura e spese dell'appaltatore, a discarica pubblica o autorizzata che l'appaltatore stesso si riserva di comunicare alla stazione appaltante, intendendosi l'appaltatore compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, fatta eccezione per i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, appartiene alla stazione appaltante la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si dovessero reperire nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore ha diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero. Il reperimento di cose di interesse artistico, storico o archeologico deve essere immediatamente comunicato alla stazione appaltante. L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.



5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 60.



72 Art. 57 Utilizzo di materiali recuperati o riciclati.

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

73 Art. 58 Custodia del cantiere

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

74 Art. 59 Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 2 esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.
2. Il cartello di cantiere deve prima dell'affissione essere soggetto ad approvazione della Stazione Appaltante.

75 Art. 60 Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a. le spese contrattuali;
 - b. le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c. le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (trasporto, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d. le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.



76 ALLEGATI

TABELLA		CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SUBAPPALTABILI DEI LAVORI (articoli 4 e 47, comma 1)			
n.	Impianti Tecnologici locale CED	Categoria ex allegato A		euro	Incidenza % manodopera
1	Impianti termici e di condizionamento	Prev. / Obbl.	OG11	€ 327.760,42	
2	Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici, e televisivi	Prev. / Obbl.	OG11	€1.031.631,99	
Ai sensi dell'articolo 105 comma 4 del d.lgs. 50/2016, i lavori sopra descritti sono subappaltabili nella misura massima del 30%.					



GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE-CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera		
TABELLA «B»		
A	Impianto di Condizionamento	€ 334.291,27
B	Opere di Assistenza Muraria	€ 45.542,98
C	Impianto di Rivelazione Incendio	
D	Impianto Illuminazione Normale e di Emergenza	€ 386.684,34
E	Impianto di regolazione Illuminazione	€ 70.054,06
F	Quadri Elettrici	€ 62.052,82
G	Smantellamenti e Riconfigurazioni	€ 83.040,67
H	Oneri Particolari	€ 72.699,69
I	Impianto di Estrazione Fumi	€ 281.399,90
L	Impianto TVCC	€ 23.615,58
Totale lavoro A CORPO (articolo 30)		
a)	Totale importo esecuzione lavori	€1.359.381,31
b)	Oneri per la sicurezza	€ 41.304,00
TOTALE DA APPALTARE (somma di a + b)		€1.400.685,31



TABELLA «C»		ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO (articolo 7, comma 1)
ELABORATI TECNICO-AMMINISTRATIVI		
TT2015014-PEDOC000	Elenco Elaborati	
TT2015014-PEDOC01A	Relazione Generale	
TT2015014-PEDOC01B	Relazione Specialistica	
TT2015014-PEDOC002	Relazione di Calcolo	
TT2015014-PEDOC003	Capitolato Speciale di Appalto	
TT2015014-PEDOC004	Elenco dei Prezzi Unitari	
TT2015014-PEDOC005	Computo Metrico	
TT2015014-PEDOC006	Computo Metrico Estimativo	
TT2015014-PEDOC007	Stima dell'Incidenza della Manodopera	
TT2015014-PEDOC008	Analisi dei prezzi unitari	
TT2015014-PEDOC009	Cronoprogramma dei Lavori	
TT2015014-PEDOC010	Lista delle Categorie e forniture per l'esecuzione dell'Appalto	
TT2015014-PEDOC011	Piano di Manutenzione dell'opera	
TT2015014-PEDOC012	Piano di Sicurezza e Coordinamento	
TT2015014-PEDOC013	Piano di Sicurezza e Coordinamento Fascicolo dell'Opera	
TT2015014-PEDOC014	Quadro Economico	
ELABORATI GRAFICI		
TT2015014-PEIMP001	Pianta disposizione apparati di alimentazione e reti elettriche	
TT2015014-PEIMP002	Particolari di installazione gruppo elettrogeno	
TT2015014-PEIMP003	Rete di alimentazione e gestione apparati Impianto Evacuazione fumi	
TT2015014-PEIMP004	Impianto evacuazione fumi - Schema quadro elettrico alimentazione e gestione	
TT2015014-PEIMP005	Impianto TVCC per controllo fumi	
TT2015014-PEIMP006	Impianto rivelazione incendio - Sensori e rete sotto Pavimento flottante	
TT2015014-PEIMP007	Impianto rivelazione incendio - Sensori e rete a soffitto	
TT2015014-PEIMP008	Impianto rivelazione incendio - Rete a soffitto per alimentazione serrande	
TT2015014-PEIMP009	Impianto rivelazione incendio - Schema a blocchi	
TT2015014-PEIMP010	Impianto di illuminazione normale - Disposizione corpi illuminanti e reti elettriche	
TT2015014-PEIMP011	Impianto illuminazione normale - Sistema di regolazione del flusso luminoso	
TT2015014-PEIMP012	Impianto illuminazione normale - Schema a blocchi impianto regolazione flusso	
TT2015014-PEIMP013	Impianto di illuminazione normale - Disposizione corpi illuminanti e schema a	
TT2015014-PEIMP014	Impianto di illuminazione normale - Schemi elettrici quadri	
TT2015014-PEIMP015	Impianto evacuazione fumi - Rete aeraulica	
TT2015014-PEIMP016	Impianto trattamento aria - Pianta rete aeraulica interna	
TT2015014-PEIMP017	Impianto trattamento aria - Particolari di installazione rete aeraulica interna	
TT2015014-PEIMP018	Impianto trattamento aria - Rete aeraulica esterna	
TT2015014-PEIMP019	Impianto trattamento aria - Schema UTAP	
TT2015014-PEIMP020	Impianto trattamento aria - Schema elettrico quadro UTA	
TT2015014-PEIMP021A	Coordinamento impianti - Pianta generale – Parte A	
TT2015014-PEIMP021B	Coordinamento impianti - Pianta generale – Parte B	
TT2015014-PEIMP021C	Coordinamento impianti - Pianta generale – Parte C	



TT2015014-PEIMP021D	Coordinamento impianti - Pianta generale – Parte D
TT2015014-PEIMP022	Coordinamento impianti - Sezioni tipiche

77 TITOLO II SPECIFICHE TECNICHE

78 1 PREMESSA

Le prescrizioni tecniche che seguono, rappresentano il livello di qualità minimo, nonché lo standard richiesto dalla SOGEI S.p.A. per la costruzione e la fornitura di sistemi, macchinari, componenti ed accessori occorrenti per la realizzazione degli impianti, oggetto del presente progetto.

79 2 QUALITÀ DEI MATERIALI

Tutte le prescrizioni contenute nelle presenti Specifiche riguardano le caratteristiche tecniche e funzionali dei materiali, delle apparecchiature e dei macchinari che saranno impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici, nonché le loro modalità di installazione e verifica.

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione delle opere devono essere delle migliori qualità, ben lavorati e perfettamente rispondenti al servizio cui sono destinati; essi devono risultare adatti all'ambiente, alle caratteristiche elettriche (tensione, corrente ecc.) ed alle condizioni di funzionamento previste.

Tutti i materiali impiegati per la realizzazione di un impianto elettrico devono essere, a parità di caratteristiche, di servizio per analoghe condizioni di installazione, rigorosamente uguali fra loro. La proposta dei materiali da adottarsi per ogni specifico sistema, qualora non indicato nei documenti di progetto, spetta all'Appaltatore. L'impresa.

Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti i materiali, anche se già posti in opera, perché a suo insindacabile giudizio non li ritenesse rispondenti alla perfetta riuscita e funzionalità degli impianti, l'Impresa dovrà immediatamente sostituirli, a sua cura e spese, con altri che siano accettati. L'Impresa deve presentare i campioni dei materiali che intende impiegare nelle esecuzioni degli impianti.

L'Impresa sarà tenuta a reintegrare i campioni che andranno fuori uso o saranno danneggiati in conseguenza dell'effettuazione su di essi di prove distruttive che la Direzione Lavori decidesse di effettuare.

Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera l'impresa prescelta dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni non risultino corrispondenti alle prescrizioni di Capitolato o non adeguati alla perfetta riuscita degli impianti.



80 3 APPARECCHIATURE ELETTRICHE

3.1 GRUPPO ELETTROGENO

Il gruppo elettrogeno è costituito essenzialmente dai seguenti componenti principali:

- > Motore Diesel;
- > Generatore sincrono;
- > Serbatoio combustibile incorporato.

Il gruppo elettrogeno utilizzato per l'alimentazione del sistema per il controllo di fumo e calore deve essere conforme alla norma UNI 12101-10 e alla ISO 8528, parti da 1 a 7, 10 e 12, e deve essere azionato da un motore diesel. Il gruppo elettrogeno e le soluzioni elettriche per l'alimentazione dal generatore devono essere completamente indipendenti rispetto all'alimentazione elettrica ordinaria per il sistema per il controllo fumo.

Le caratteristiche generali del generatore sono le seguenti:

- | | |
|--|------------------|
| > Potenza nominale PRP (prime power) secondo ISO 8528: | 35 kVA / 28 kW |
| > Potenza per servizio di emergenza LTP secondo ISO 8528 | 38,5 kVA/30,8 kW |
| > Frequenza | 50 Hz |
| > Velocità | 1500 giri/1' |
| > Variazione di tensione a regime statico | + 1% |
| > Variazione di frequenza a regime statico | + 0,5% |
| > Avviamento elettrico | 12 Vcc. |
| > Accoppiamento coassiale con semigiunto lamellare e campana di collegamento | |

3.1.1 Motore diesel

Il motore diesel avrà la seguente configurazione e le seguenti caratteristiche minime:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| > Costruttore | CUMMINS |
| > Tipo | X 3.3 G1 |
| > Ciclo | Diesel 4 tempi |
| > Aspirazione | Naturale |
| > Iniezione | Diretta |
| > Numero cilindri | 4 in linea |
| > Potenza Prime Power | 31 kWm |
| > Cilindrata totale | 3300 cc. |
| > Consumo combustibile a pieno carico | 8,5 lt/h (+ 5%) |



- d. Raffreddamento ad acqua con pompa di circolazione, valvola termostatica e radiatore con ventilatore soffiante azionato meccanicamente dal motore diesel;
- e. Volano per gruppo elettrogeno;
- f. Lubrificazione forzata;
- g. Regolatore automatico di giri di tipo ELETTRONICO, con grado di precisione 0,5% in regime stabilizzato secondo norma ISO 3046/IV - classe A1;
- h. Pompa iniezione;
- i. Pompa alimentazione combustibile;
- j. Filtro aria;
- k. Filtri olio e combustibile a cartuccia;
- l. Avviamento elettrico 12 V, con corona dentata sul volano, motorino di avviamento e generatore carica batteria;
- m. Coppa olio completa di olio di primo riempimento;
- n. Sensore per allarme/arresto bassa pressione olio;
- o. Sensore per allarme/arresto alta temperatura acqua;
- p. Impianto preriscaldamento acqua con termostato di inserzione

3.1.2 Generatore sincrono trifase

Il generatore avrà la seguente configurazione e le seguenti caratteristiche minime:

q. Costruttore	Marelli	
r. Tipo	MJB 200 MB4	
s. Potenza per servizio continuo sovraccaricabile del 10%		75 kVA
t. Fattore di potenza	0,8	
u. Tensione nominale	400 V + N	
v. Tipo di collegamento	Stella	
w. Regolazione automatica della tensione da vuoto a pieno carico in regime stabilizzato	±0,5%	
➤ N° poli	4	
➤ Frequenza	50 Hz	
➤ Forma d'onda	Sinusoidale (residuo armonico inferiore al 5% sia a vuoto che con carico trifase equilibrato non deformante)	
x. Velocità	1500 giri/1'	
y. Velocità di fuga	2250 giri/1'	



- | | |
|--|----------------|
| > Isolamento | Classe H |
| > Avvolgimenti | Tropicalizzati |
| > Protezione meccanica | IP 23 |
| > Forma costruttiva | Monosupporto |
| > Esecuzione secondo norme CEI 2-3, IEC 34-1, BS 4999/5000, VDE 0530, NF 51-100/111, OVE M-10 | |
| > Calibrazione tensione $\pm 5\%$ tramite potenziometro previsto nel regolatore automatico di tensione | |

3.1.3 Componenti di completamento

Il generatore di emergenza comprenderà inoltre i seguenti ulteriori componenti e caratteristiche:

Accoppiamento

- > Diretto tra motore diesel ed alternatore a mezzo semigiunto lamellare e campana intermedia di collegamento.
- > E' possibile rimuovere il motore diesel o il generatore senza la necessità di rimozione della macchina non interessata.

Basamento

- > Costituito da un telaio formato da una coppia di longheroni realizzati in lamiera di acciaio pressopiegata, di forte spessore, collegati alle estremità da due testate aventi la stessa sezione dei longheroni, tramite elettrosaldatura.
- > Opportune traverse, sufficientemente robuste, sono saldate sull'anzidetto telaio in corrispondenza dei supporti del motore diesel e dell'alternatore.
- > Il basamento è completo di n°4 piastre bullonate in corrispondenza dei quattro angoli.
- > Tali piastre sono dotate di foro, per consentire il sollevamento del G.E.. *Montaggio*
- > Il monoblocco motore diesel-alternatore è montato, tramite supporti elastici antivibranti di tipo speciale, autovincolati, sul basamento sopradescritto.

Serbatoio di Servizio

- > Dentro la sagoma del basamento è contenuto il serbatoio di servizio, realizzato in conformità alle prescrizioni vigenti in materia di prevenzione incendi (D.M. del 13 Luglio 2011).
- > Il serbatoio è realizzato in lamiera di acciaio ed ha una capacità di 120 litri idonea a garantire un'autonomia di circa 14 ore continuative in funzionamento a pieno carico.



- > Il serbatoio è dotato dei seguenti accessori:
- > Tappo di riempimento con foro di sfiato;
- > Indicatore ottico di livello di tipo a quadrante e lancetta;
- > Flangia per gruppo pescante di alimentazione e ritorno diesel;
- > Vasca di contenimento;

Impianto Elettrico

- > L'impianto elettrico del gruppo elettrogeno è realizzato con cavi di tipo flessibile e non propaganti la fiamma, conformi alle norme CEI 20-22, introdotti in guaina.

Batterie di Avviamento

- > Il gruppo elettrogeno è provvisto di batterie di avviamento al Pb, con capacità pari a 12V/155Ah idonee a consentire almeno n. 4 tentativi di avviamento.
- > Le batterie sono alloggiate sul basamento del gruppo elettrogeno, tramite idoneo telaio e relativi tiranti di ancoraggio.

Verniciatura

- > Il basamento del gruppo elettrogeno è sottoposto al seguente trattamento di finitura:
- > Sabbiatura;
- > Mano di primer, applicata per immersione;
- > Essiccazione dentro forno a 70°C.
- > Il gruppo elettrogeno è verniciato in tinta ns. standard.

3.1.4 Quadro elettrico protezione-gestione gruppo elettrogeno

Il quadro, idoneo per la gestione del gruppo elettrogeno, avrà le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Nominali

> Tensione nominale d'impiego (Ue)	400 V a.c.+ 15% - 20%
> Frequenza nominale	50 Hz
> Tensione di isolamento nominale (Ui)	600V a.c.
> Tensione nominale dei circuiti aux di gruppo	12 V.c.c.
> Tensione nominale per i circuiti ausiliari in a.c.	400 - 230 V ±10% - 50
Hz	



Caratteristiche Costruttive

La logica elettronica di comando e controllo è del tipo a microprocessore. *Esecuzione*

Il quadro consente l'intervento automatico, il controllo e la gestione del gruppo elettrogeno in servizio di emergenza.

Esso, tramite apposito sistema elettronico di comparazione, provvede costantemente a controllare i valori della tensione di rete in ingresso e qualora questa venisse a mancare o si discostasse entro certi limiti dal suo valore nominale, anche su una sola fase, comanda l'avviamento del gruppo elettrogeno consentendo quindi, entro pochi secondi, l'erogazione di energia elettrica di riserva.

Non appena la tensione di rete sarà tornata entro i suoi valori normali, il quadro provvede a ripristinare l'erogazione da rete, predisponendo il G.E. per un successivo intervento.

Funzioni svolte dal Quadro

Il quadro è costituito essenzialmente da una carpenteria in lamiera di acciaio elettrozincata, riportante sul pannello frontale, apribile a cerniera, il controllore a microprocessore di comando e controllo del gruppo elettrogeno.

Il quadro consente tramite selezione da effettuare su pannello a membrana, di selezionare i seguenti modi operativi:

- > AUTOMATICO
- > MANUALE
- > TEST

Automatico

Questa predisposizione consente la gestione completamente automatica del G.E. in servizio di emergenza.

La logica, infatti, effettua costantemente il controllo della tensione di rete sulle 3 fasi ed in caso di anomalia, mancanza di una o più fasi o discordanza dai valori nominali di una di esse (+ 10%), comunque regolabili, provvede a disabilitare il teleruttore di rete e ad innescare la sequenza di avviamento del G.E..

Non appena avviato il gruppo, verranno verificati i valori della tensione e frequenza del G.E. e tutti i parametri funzionali, quindi abilitato il teleruttore del gruppo, consentendo l'erogazione di energia elettrica dal G.E.

Quando la tensione di rete sarà tornata entro i suoi valori normali, il quadro, dopo un ritardo programmabile, provvederà a ripristinare l'erogazione da rete e dopo un ciclo di raffreddamento del motore provvederà ad arrestarlo, predisponendolo per un successivo intervento.



Manuale

Questa predisposizione toglie al quadro il potere decisionale di comando del G.E.

Verranno in tal modo gestite le funzioni di inibizione dei pulsanti relativi all'avviamento ed all'arresto del motore, nonché alla chiusura ed all'apertura dei contattori di rete e di gruppo, che dovranno essere attivate manualmente dall'operatore.

Al quadro resteranno comunque le funzioni di supervisione dei valori della tensione di rete, del gruppo se in moto, e sulle possibili manovre errate comandate dall'operatore.

Test

Tale selezione di funzionamento, attivando un ciclo completo di intervento, consente la verifica del G.E., e di tutti i suoi automatismi senza perturbare la normale alimentazione delle utenze da rete.

Organi di Comando e Segnalazione

I sottoelencati pulsanti a membrana, predisposti sul frontalino del controllore, servono ad attivare le varie funzioni operative:

- > Pulsanti: il controllore dispone di pulsanti per l'esecuzione di tutti i comandi necessari per attivare le funzioni di cui è provvisto il quadro elettrico.
- > Segnalazioni di Funzionamento: l'attivazione delle funzioni AUTOMATICO, MANUALE e TEST, saranno visualizzate, a conferma delle operazioni impostate, su display alfa numerico a cristalli liquidi retroilluminato.
- > Strumentazione :le seguenti grandezze elettriche vengono visualizzate su display a cristalli liquidi retroilluminato:
 - Tensione concatenata e stellata delle 3 fasi di rete
 - Tensione concatenata e stellata delle 3 fasi di gruppo
 - Corrente delle 3 fasi di gruppo
 - Frequenza di gruppo
 - Contatore di funzionamento
 - Tensione circuito carica batterie
 - Corrente circuito carica batterie
 - Numero avviamenti
 - Potenza attiva erogata dal gruppo elettrogeno
 - Potenza reattiva erogata dal gruppo elettrogeno
 - Fattore di potenza
 - Storico avarie e protezioni (fino a 150 eventi)



Apparecchiature contenute all'interno del Quadro

All'interno del quadro sono previste le sotto elencate apparecchiature:

- > Serie fusibili di protezione circuiti ausiliari
- > Morsettiera ausiliaria
- > Trasformatore di alimentazione carica batterie automatico
- > Carica batterie automatico

Pulsanti di programmazione e visualizzazione parametri

Il controllore dispone di pulsanti idonei a consentire la programmazione e la visualizzazione su display dei vari parametri monitorati. E' inoltre possibile richiamare su display o scaricare su file gli ultimi 10 eventi verificatisi.

Protezioni ed Allarmi per Avaria

Tutti i parametri di funzionamento del gruppo elettrogeno sono costantemente tenuti sotto controllo dal controllore a microprocessore.

Nel caso che uno di essi vada fuori dal valore impostato il controllore a microprocessore provvederà a dare un allarme sia ottico che acustico e ad arrestare il motore. Fa eccezione l'allarme di errata tensione batteria per il quale verrà dato semplice allarme senza arresto del diesel.

Allarmi per Avarie con Arresto del G.E.

- > Mancato Avviamento
- > Stop Emergenza
- > Sovracorrente
- > Sovravelocità
- > Errore Tensione Generatore (alta e bassa)
- > Bassa Pressione Olio Motore
- > Alta Temperatura Motore
- > Minimo livello acqua
- > Sovraccarico Gruppo Elettrogeno
- > Guasto verso Terra (64 S)

Allarmi per Avarie senza Arresto del G.E.

- > Alta/Bassa tensione batteria
- > Riserva combustibile

Protezione contro i Guasti verso Terra – Funzione 64 S

La rilevazione della corrente di guasto a terra viene effettuata a mezzo TA toroidale, inserito sul conduttore di messa a terra del centro stella del generatore, ed a monte della derivazione del neutro.



La funzione di guasto a terra consente la taratura della corrente di dispersione e del ritardo di intervento, al fine di garantire l'intervento selettivo dei differenziali di terra degli interruttori posti a valle. Oltre al relè sopradescritto nella parte sottostante del quadro è previsto un interruttore magnetotermico quadri polare da 63 A a protezione del generatore.

Sistema di monitoraggio e controllo da remoto

All'interno del quadro di comando e controllo sono previsti i seguenti accessori:

- > Morsettiera con contatti puliti per riporto a distanza n°8 telesegnali, programmabili in fabbrica, per la remotizzazione di stati ed allarmi del gruppo elettrogeno
- > Uscita seriale RS485 per connessione ad una workstation remota tramite protocollo MODBUS per la visualizzazione di tutti i parametri elettrici e meccanici acquisiti dalla logica di comando e controllo e per il controllo da remoto del gruppo elettrogeno

3.1.5 Container insonorizzato

L'installazione del gruppo elettrogeno sarà effettuata in carenatura insonorizzata, idonea a racchiudere l'intero gruppo elettrogeno ed il relativo quadro automatico di comando e controllo, in grado di consentire il funzionamento del G.E., contenendo il livello di rumorosità entro il valore di 70 ± 3 dB(A), misurati alla distanza di mt. 7, in campo libero, in tutte le direzioni ed in assenza di rumore di fondo.

La carenatura è del tipo modulare, in modo da consentire agevolmente lo smontaggio ed il rimontaggio, in caso di manutenzione straordinaria del gruppo elettrogeno.

E' costituita da quattro o più montanti, sui quali sono applicati, tramite bulloni, il cielo, gli sportelli e le eventuali pannellature fisse.

La struttura, le pareti ed il cielo della carenatura sono realizzati in pannelli di lamiera di acciaio elettrozincata (tipo ZINCOR), con profilo speciale uniti assieme mediante bulloni.

Le pareti longitudinali della carenatura prevedono due o quattro sportelli, in funzione della grandezza della stessa, tali da mettere totalmente a giorno il gruppo elettrogeno, per consentire le normali operazioni di manutenzione.

Gli sportelli sono apribili a cerniera, ribaltabili a 180°, muniti di serratura di sicurezza a chiave, con maniglia a scomparsa.

I battenti della struttura, nonché degli sportelli, hanno un profilo speciale, in modo da rendere possibile l'applicazione di guarnizioni di tipo automobilistico (GUISNAP), tali da garantire la perfetta tenuta alla pioggia battente ed alle infiltrazioni d'acqua.

Inoltre il profilo dei montanti è stato progettato in modo consentire che le superfici degli sportelli, stiano sullo stesso piano delle superfici della struttura portante, evitando così qualsiasi tipo di sporgenza su tutti i lati della carenatura.



Apposite grondaie sono applicate per convogliare l'acqua fuori dalla superficie interessata dagli sportelli (Solo per installazione all'esterno).

L'intera carenatura è fissata, a mezzo bulloni, direttamente sui longheroni del basamento, appositamente progettato per lo scopo.

L'effetto fonoisolante della carenatura è ottenuto mediante rivestimento delle pareti interne con speciali pannelli di lana di vetro, trattati con resine termoindurenti, ad alta densità, protetti con tessuto in fibra di vetro di colore nero da un lato, incombustibili, in classe A1 di reazione al fuoco.

L'effetto insonorizzante dei passaggi dell'aria di raffreddamento, in entrata ed in uscita dalla carenatura, è ottenuto mediante due silenziatori muniti di elementi fonoassorbenti a geometria speciale, appositamente studiati, per abbattere le frequenze predominanti del motore diesel, in modo da consentire la massima insonorizzazione con ingombri in lunghezza alquanto contenuti.

Anche i suddetti silenziatori sono applicati a mezzo bullonatura e sono facilmente rimovibili in caso di necessità. La carenatura insonorizzata è munita di silenziatore gas di scarico di tipo residenziale.

La verniciatura interna ed esterna della carenatura è effettuata esclusivamente con polveri poliesteri, polimerizzate dentro forno.



3.2 QUADRI ELETTRICI

3.2.1 Generalità

Le apparecchiature comprese in questo capitolo saranno progettate e costruite avendo come riferimento:

- > la regola d'arte attuale
- > le prescrizioni del progettista espresse tramite la presente Norma tecnica e gli altri documenti di progetto
- > le norme di riferimento
- > il rispetto delle esigenze funzionali, di sicurezza e di manutenzione degli impianti nel loro complesso e dei singoli componenti

Le apparecchiature saranno per quanto possibile di costruzione standard del Costruttore e per i componenti sarà massimizzato l'uso di materiali di serie e [normalizzati](#), la cui reperibilità sul mercato è prevista per lungo tempo.

3.2.2 Limiti della fornitura in opera

La fornitura e posa in opera dei materiali di qualsiasi formazione e tipo considerati nel presente capitolo comprende:

- > fornitura delle apparecchiature e dei materiali nella quantità effettivamente necessaria a realizzare gli schemi elettrici
- > movimentazione e posa fino ai siti individuati nelle planimetrie di progetto o indicate dalla Direzione dei Lavori;
- > fornitura in opera di accessori e pezzi speciali per il montaggio ed il fissaggio;
- > la fornitura di campionature delle varie tipologie di componenti e degli accessori che si intendono utilizzare per la realizzazione dei quadri elettrici;
- > la fornitura della documentazione del costruttore a corredo delle apparecchiature (schemi, disegni, manuali);
- > l'esecuzione di prove sulle apparecchiature e verifiche dell'installazione secondo norme C.E.I., con relativa certificazione.

3.2.3 Condizioni ambientali

I materiali ed apparecchiature saranno installati in luoghi ove potranno aversi le seguenti condizioni:

- | | |
|-----------------------------|------|
| > Temperatura massima: | 40°C |
| > Temperatura minima: | 10°C |
| > Umidità relativa massima: | 80% |



3.2.4 Quadri elettrici di zona

Per quadri di zona vanno intesi i quadri installati nei vari locali dell'edificio, aventi funzione di alimentare l'impianto di illuminazione normale, di emergenza e di sicurezza dei locali, i nuovi componenti dell'impianto di condizionamento ed i sistemi di evacuazione fumo.

I quadri dedicati ai servizi generali, illuminazione e condizionamento, saranno rispondenti alle Norme CEI 17-113 e CEI 17-114.

3.2.4.1 Caratteristiche generali

I quadri inclusi nel contratto saranno dello stesso Costruttore. I materiali e componenti che svolgono la stessa funzione e di uguali caratteristiche saranno rigorosamente uguali tra loro e dello stesso Costruttore (es. interruttori, sezionatori, lampade, relè ausiliari e di protezione, morsetti, strumenti, ecc.);

Con il quadro in tensione saranno possibili, da parte del personale specializzato, le seguenti operazioni senza pericoli di contatti accidentali:

- > Collegamento e/o scollegamento dei cavi dall'esterno alle singole unità funzionali (partenze);
- > rimozione e rimontaggio dei componenti ausiliari di ciascun circuito messo fuori tensione di ciascun circuito messo fuori tensione
- > ispezione visiva di dispositivi di regolazione, segnalazione, relè, sganciatori ed altri apparecchi
- > regolazione e ripristino di relè
- > sostituzione di fusibili, lampade etc.
- > misura di tensione, corrente e localizzazione guasti eseguite con strumenti appositamente previsti ed isolati adeguatamente

Per consentire le operazioni di cui sopra saranno previsti ripari sui componenti dei circuiti adiacenti in particolare gli scomparti le frazioni di scomparto, morsetti, terminali, ecc. saranno protetti da appositi schermi.

I quadri saranno predisposti per l'ampliamento su entrambi i lati senza necessità di foratura sulla struttura o saldature da eseguire in opera.

3.2.4.2 Caratteristiche elettriche

Le principali caratteristiche elettriche saranno le seguenti:

- > Tensione di esercizio: 400 V
- > Tensione di isolamento: 500 V
- > Fasi/frequenza: 3F+N/50Hz
- > Corrente nominale sbarre principali: in relazione alla massima potenza degli organi di alimentazione,



- > Corrente nominale sbarre derivate: 25% superiore alla somma delle correnti nominali degli interruttori derivati,
- > Corrente di breve durata (1 sec.): in funzione della massima Pcc presente nell'impianto.
- > Tensione resistenza anticondensa (ove prevista): 230V/50Hz.
- > Tensione comandi e segnalazione interruttori automatici: come indicato sui disegni
- > Corrente nominale circuiti amperometrici derivati da TA: 5A > Tensione nominale circuiti voltmetrici derivati da TV: 100 V.

Le altre caratteristiche elettriche necessarie per la completa definizione dei quadri saranno indicate sui documenti di progetto.

3.2.4.3 Caratteristiche costruttive

La struttura del quadro sarà formata da colonne verticali di tipo normalizzato affiancate, ognuna costituita da elementi modulari componibili a standard del Costruttore.

La struttura del quadro sarà del tipo autoportante, realizzata con lamiere ribordate di adeguato spessore. I pannelli e gli sportelli saranno in lamiera pressopiegata di spessore non inferiore a 15-20/10.

La struttura metallica sarà tale che, per intervento automatico, manovra di apparecchi, operazioni di estrazione e inserzione di qualsiasi apparecchio non si verifichino vibrazioni tali da provocare interventi intempestivi sugli altri apparecchi o comunque compromettere il corretto funzionamento dei diversi organi.

Lo zoccolo sarà portante e saranno consentite le seguenti operazioni senza che si verifichino rotture o deformazioni permanenti delle strutture metalliche o lesioni delle parti elettriche fisse:

- > sollevamento del quadro o sue sezioni a mezzo di appositi golfari;
- > spostamento con rulli per la sistemazione del quadro all'interno del locale nella posizione voluta.

L'involucro esterno assicurerà un grado di protezione minimo IP30; gli schermi protettivi di separazione interni e le pareti interne degli involucri assicureranno un grado di protezione non inferiore a IP20.

La forma di segregazione sarà 2b.

Le sbarre principali e derivate saranno nude, realizzate in rame elettrolitico e protette con segregazione per tutto il loro percorso.

Il sistema di sbarre sarà dimensionato per sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche derivanti dalle correnti di corto circuito.

La sbarra di neutro sarà isolata come le sbarre di fase. L'ammarraggio dei terminali dei cavi di potenza sarà previsto mediante morsetti fissa-cavo o sistemi equivalenti.



Le sbarre e conduttori isolati saranno contrassegnati come previsto dalle norme di riferimento (es.: L1-L2-L3-N) o colori diversi.

Tutti i materiali isolanti impiegati nel quadro saranno non igroscopici, resistenti all'invecchiamento e non propaganti la fiamma. I supporti delle sbarre saranno di materiale ceramico di analoghe caratteristiche.

Nel quadro sarà prevista una sbarra colletttrice di terra alla quale saranno collegati:

- > la struttura metallica fissa;
- > gli schermi mobili ed i pannelli incernierati;
- > gli avvolgimenti secondari dei trasformatori di misura.

Essa sarà predisposta, almeno in due punti, per il collegamento di corde di rame per connessione alla rete di terra dell'impianto.

Il circuito di terra interno sarà disposto in modo da rendere agevole il collegamento con gli eventuali rivestimenti metallici dei cavi e conduttori di terra incorporati nei cavi stessi.

La sbarra colletttrice di terra sarà fissata in posizione tale da non ostacolare i collegamenti dei conduttori attivi dei cavi di potenza ausiliari.

Le trecce flessibili per il collegamento a terra di schermi mobili e pannelli incernierati saranno da 6 mm². Questo collegamento sarà effettuato anche per i pannelli non contenenti strumenti o apparecchi elettrici.

I circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori unipolari in rame isolati in PVC, del tipo non propagante l'incendio, U₀/U = 450/750 V..

La sezione dei conduttori non sarà inferiore a 2.5 mm² per i circuiti amperometrici, 1,5 mm² negli altri casi.

I conduttori saranno di norma flessibili; saranno muniti di capicorda di tipo a compressione idonei alle caratteristiche dei morsetti ai quali vanno connessi.

I cavetti unipolari dei collegamenti degli apparecchi montati su pannelli incernierati saranno raggruppati in fasci flessibili disposti., ancorati e protetti (per esempio con tubo flessibile) in modo da escludere deterioramento meccanico dei cavetti stessi e sollecitazioni sui morsetti.

I collegamenti dei circuiti ausiliari saranno disposti entro guaine e/o canalette in materiale autoestinguente realizzate e ubicate in modo da permettere la verifica e la sostituzione dei conduttori in esse contenute con i circuiti principali in tensione; fanno eccezione i tratti direttamente connessi ai circuiti principali ([ad.es.](#) collegamenti voltmetrici).

Tutti i conduttori dei circuiti relativi alle apparecchiature contenute nel quadro saranno attestati a morsettiere componibili. I morsetti dei circuiti amperometrici saranno cortocircuitabili, mentre quelli voltmetrici saranno sezionabili.

Le morsettiere non integrate ad apparecchi saranno isolate in melanina o in materiale di analoghe caratteristiche; saranno del tipo con viti a serraggio



autobloccante oppure con viti provviste di rondella elastica. Tutte le viti saranno protette contro l'ossidazione.

Il sistema di individuazione dei conduttori di cablaggio e dei morsetti sarà conforme ad uno dei due metodi previsti nelle norme CEI 16.1.

Tutte le parti metalliche saranno realizzate con materiali resistenti alla corrosione o adeguatamente protetti con trattamenti specifici.

La struttura metallica sarà verniciata con ciclo adatto all'ambiente di installazione che assicuri inoltre una buona resistenza all'usura ed agli urti.

Oltre alle targhe di tipo antinfortunistico definite dal Costruttore e/o Appaltatore, saranno previste le seguenti targhe in lastra di materiale plastico con scritte incise. Le scritte saranno quelle indicate nei documenti di progetto:

- > Targa con il nome del costruttore, il marchio ed il tipo di quadro;
- > Targa (almeno due per quadro) con la sigla del quadro;
- > Targhe con la sigla ed il servizio del circuito o utenza
- > Targhe con il contrassegno, conforme ai documenti di ciascun apparecchio o dispositivo.

3.2.4.4 Apparecchiature e componenti principali

Interruttori

Gli interruttori saranno automatico magnetotermico del tipo scatolato o modulare e con caratteristiche definite nei documenti di progetto.

Gli interruttori saranno equipaggiati con contatti di posizione e di segnalazione dell'intervento del relè di protezione.

3.2.4.5 Accessori ed attrezzi

Accessori

Per ogni quadro saranno forniti almeno i seguenti accessori:

tutti gli accessori per l'assieme meccanico ed elettrico in loco quali bulloni, rondelle, cavi e sbarre di collegamento interpannellatura, etc.

golfari di sollevamento o dispositivi analoghi

ferri di base ed accessori per il fissaggio del quadro

resistenze anticondensa per ogni sezione verticale ubicate in modo da assicurare la loro funzione specifica e comandate da termostato singolo per ogni sezione verticale



3.2.5 Quadro elettrico estrazione fumo

Il seguente quadro alimenta tutti gli apparati che garantiscono la funzione, in caso di incendio, di estrazione del fumo: ventilatori, attuatori per l'azionamento di serrande tagliafuoco.

Il quadro dovrà essere conforme alle norme UNI 9494-2 e UNI 12101-10.

3.2.5.1 Caratteristiche generali

I quadri inclusi nel contratto saranno dello stesso Costruttore. I materiali e componenti che svolgono la stessa funzione e di uguali caratteristiche saranno rigorosamente uguali tra loro e dello stesso Costruttore (es. interruttori, sezionatori, lampade, relè ausiliari e di protezione, morsetti, strumenti, ecc.);

Con il quadro in tensione saranno possibili, da parte del personale specializzato, le seguenti operazioni senza pericoli di contatti accidentali:

- > Collegamento e/o scollegamento dei cavi dall'esterno alle singole unità funzionali (partenze);
- > rimozione e rimontaggio dei componenti ausiliari di ciascun circuito messo fuori tensione di ciascun circuito messo fuori tensione
- > ispezione visiva di dispositivi di regolazione, segnalazione, relè, sganciatori ed altri apparecchi
- > regolazione e ripristino di relè
- > sostituzione di fusibili, lampade etc.
- > misura di tensione, corrente e localizzazione guasti eseguite con strumenti appositamente previsti ed isolati adeguatamente

Per consentire le operazioni di cui sopra saranno previsti ripari sui componenti dei circuiti adiacenti in particolare gli scomparti le frazioni di scomparto, morsetti, terminali, ecc. saranno protetti da appositi schermi.

Il quadro sarà predisposto per l'ampliamento su entrambi i lati senza necessità di foratura sulla struttura o saldature da eseguire in opera.

3.2.5.2 Caratteristiche elettriche

Le principali caratteristiche elettriche saranno le seguenti:

- > Tensione di esercizio: 400 V
- > Tensione di isolamento: 500 V
- > Fasi/frequenza: 3F+N/50Hz
- > Corrente nominale sbarre principali: in relazione alla massima potenza degli organi di alimentazione,
- > Corrente nominale sbarre derivate: 25% superiore alla somma delle correnti nominali degli interruttori derivati,



- > Corrente di breve durata (1 sec.): in funzione della massima Pcc presente nell'impianto.
- > Tensione resistenza anticondensa (ove prevista): 230V/50Hz.
- > Tensione comandi e segnalazione interruttori automatici: come indicato sui disegni
- > Corrente nominale circuiti amperometrici derivati da TA: 5A > Tensione nominale circuiti voltmetrici derivati da TV: 100 V.

Le altre caratteristiche elettriche necessarie per la completa definizione dei quadri saranno indicate sui documenti di progetto.

3.2.5.3 Caratteristiche costruttive

La struttura del quadro sarà formata da colonne verticali di tipo normalizzato affiancate, ognuna costituita da elementi modulari componibili a standard del Costruttore.

La struttura del quadro sarà del tipo autoportante, realizzata con lamiere ribordate di adeguato spessore. I pannelli e gli sportelli saranno in lamiera pressopiegata di spessore non inferiore a 15-20/10.

La struttura metallica sarà tale che, per intervento automatico, manovra di apparecchi, operazioni di estrazione e inserzione di qualsiasi apparecchio non si verifichino vibrazioni tali da provocare interventi impestivi sugli altri apparecchi o comunque compromettere il corretto funzionamento dei diversi organi.

Lo zoccolo sarà portante e saranno consentite le seguenti operazioni senza che si verifichino rotture o deformazioni permanenti delle strutture metalliche o lesioni delle parti elettriche fisse:

- > sollevamento del quadro o sue sezioni a mezzo di appositi golfari;
- > spostamento con rulli per la sistemazione del quadro all'interno del locale nella posizione voluta.

L'involucro esterno assicurerà un grado di protezione minimo IP30; gli schermi protettivi di separazione interni e le pareti interne degli involucri assicureranno un grado di protezione non inferiore a IP20.

La forma di segregazione sarà 2b.

Le sbarre principali e derivate saranno nude, realizzate in rame elettrolitico e protette con segregazione per tutto il loro percorso.

Il sistema di sbarre sarà dimensionato per sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche derivanti dalle correnti di corto circuito.

La sbarra di neutro sarà isolata come le sbarre di fase. L'ammarraggio dei terminali dei cavi di potenza sarà previsto mediante morsetti fissa-cavo o sistemi equivalenti.

Le sbarre e conduttori isolati saranno contrassegnati come previsto dalle norme di riferimento (es.: L1-L2-L3-N) o colori diversi.



Tutti i materiali isolanti impiegati nel quadro saranno non igroscopici, resistenti all'invecchiamento e non propaganti la fiamma. I supporti delle sbarre saranno di materiale ceramico di analoghe caratteristiche.

Nel quadro sarà prevista una sbarra colletttrice di terra alla quale saranno collegati:

- > la struttura metallica fissa;
- > gli schermi mobili ed i pannelli incernierati;
- > gli avvolgimenti secondari dei trasformatori di misura.

Essa sarà predisposta, almeno in due punti, per il collegamento di corde di rame per connessione alla rete di terra dell'impianto.

Il circuito di terra interno sarà disposto in modo da rendere agevole il collegamento con gli eventuali rivestimenti metallici dei cavi e conduttori di terra incorporati nei cavi stessi.

La sbarra colletttrice di terra sarà fissata in posizione tale da non ostacolare i collegamenti dei conduttori attivi dei cavi di potenza ausiliari.

Le trecce flessibili per il collegamento a terra di schermi mobili e pannelli incernierati saranno da 6 mm². Questo collegamento sarà effettuato anche per i pannelli non contenenti strumenti o apparecchi elettrici.

I circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori unipolari in rame isolati in PVC, del tipo non propagante l'incendio, Uo/U = 450/750 V..

La sezione dei conduttori non sarà inferiore a 2.5 mm² per i circuiti amperometrici, 1,5 mm² negli altri casi.

I conduttori saranno di norma flessibili; saranno muniti di capicorda di tipo a compressione idonei alle caratteristiche dei morsetti ai quali vanno connessi.

I cavetti unipolari dei collegamenti degli apparecchi montati su pannelli incernierati saranno raggruppati in fasci flessibili disposti., ancorati e protetti (per esempio con tubo flessibile) in modo da escludere deterioramento meccanico dei cavetti stessi e sollecitazioni sui morsetti.

I collegamenti dei circuiti ausiliari saranno disposti entro guaine e/o canalette in materiale autoestinguente realizzate e ubicate in modo da permettere la verifica e la sostituzione dei conduttori in esse contenute con i circuiti principali in tensione; fanno eccezione i tratti direttamente connessi ai circuiti principali ([ad.es.](#) collegamenti voltmetrici).

Tutti i conduttori dei circuiti relativi alle apparecchiature contenute nel quadro saranno attestati a morsettiere componibili. I morsetti dei circuiti amperometrici saranno cortocircuitabili, mentre quelli voltmetrici saranno sezionabili.

Le morsettiere non integrate ad apparecchi saranno isolate in melanina o in materiale di analoghe caratteristiche; saranno del tipo con viti a serraggio autobloccante oppure con viti provviste di rondella elastica. Tutte le viti saranno protette contro l'ossidazione.



Il sistema di individuazione dei conduttori di cablaggio e dei morsetti sarà conforme ad uno dei due metodi previsti nelle norme CEI 16.1.

Tutte le parti metalliche saranno realizzate con materiali resistenti alla corrosione o adeguatamente protetti con trattamenti specifici.

La struttura metallica sarà verniciata con ciclo adatto all'ambiente di installazione che assicuri inoltre una buona resistenza all'usura ed agli urti.

Oltre alle targhe di tipo antinfortunistico definite dal Costruttore e/o Appaltatore, saranno previste le seguenti targhe in lastra di materiale plastico con scritte incise. Le scritte saranno quelle indicate nei documenti di progetto:

- > Targa con il nome del costruttore, il marchio ed il tipo di quadro;
- > Targa (almeno due per quadro) con la sigla del quadro;
- > Targhe con la sigla ed il servizio del circuito o utenza
- > Targhe con il contrassegno, conforme ai documenti di ciascun apparecchio o dispositivo.

3.2.5.4 Apparecchiature e componenti principali

Interruttori

Gli interruttori saranno automatico magnetotermico del tipo scatolato o modulare e con caratteristiche definite nei documenti di progetto.

Gli interruttori saranno equipaggiati con contatti di posizione e di segnalazione dell'intervento del relè di protezione.

Ogni interruttore installato sulle linee di alimentazione dedicate alle apparecchiature elettriche deve essere etichettato come segue:

ALIMENTAZIONE DEL MOTORE DEL...

NON APRIRE IN CASO DI INCENDIO

Le lettere sull'etichetta devono essere alte almeno 10 mm e devono essere bianche su sfondo rosso.

Gli interruttori devono essere protetti contro eventuali manomissioni.

L'alimentazione deve essere sempre assicurata anche con dispositivi non ad uso esclusivo dimensionati tenendo conto di eventuali picchi di assorbimento dei ventilatori o degli altri componenti dell'impianto per un tempo compatibile con la classe dell'edificio.

3.2.5.5 Accessori ed attrezzi

Accessori

Per ogni quadro saranno forniti almeno i seguenti accessori:

tutti gli accessori per l'assieme meccanico ed elettrico in loco quali bulloni, rondelle, cavi e sbarre di collegamento interpannellatura, etc.



golfari di sollevamento o dispositivi analoghi

ferri di base ed accessori per il fissaggio del quadro

resistenze anticondensa per ogni sezione verticale ubicate in modo da assicurare la loro funzione specifica e comandate da termostato singolo per ogni sezione verticale



3.3 SISTEMA DI SUPERVISIONE

Il presente paragrafo riguarda esclusivamente la parte fornita con il presente progetto, cioè il sistema dei PLC installati nei quadri elettrici.

L'interfacciamento sia di questa parte di sistema, sia dell'impianto di rivelazione incendi, sia del sistema TVCC a servizio dell'evacuazione fumi con il sistema di supervisione generale non è parte del presente progetto.

La parte di sistema fornito deve avere sia complessivamente che in ogni singolo sub sistema le caratteristiche riportate di seguito.

Il software relativo all'impianto di supervisione dovrà comprendere sia la versione Run-Time che la versione compile-time. Entrambe le versioni saranno prive di qualsivoglia protezione o blocco che ne impedisca la successiva implementazione o modifica da parte di terzi.

Le applicazioni scaricate in tutti i PLC dovranno essere prive di qualsivoglia protezione o blocco che ne impedisca la successiva implementazione o modifica da parte di terzi. La fornitura inoltre dovrà comprendere il tool di programmazione sia dei PLC remoti che dei PLC all'interno delle unità di concentrazione.

3.3.1 PLC IMPIANTO ILLUMINAZIONE

Il PLC per la gestione della regolazione dell'impianto di illuminazione offre una soluzione "all in one" in un ingombro ridotto: da 80 a 157 x 90 x 70 mm. La base compatta utilizza un'alimentazione a corrente continua compresa tra 19.2 e 30 V (è necessaria un'alimentazione esterna destinata all'alimentazione dei sensori).

La base compatta si montano normalmente su profilato 5 DIN simmetrico, su piastra o pannello (2 fori Ø 4.3).

Questa base compatta offre i seguenti vantaggi:

- > Un elevato numero d'ingressi/uscite (fino a 40 I/O) in uno spazio limitato, permettendo di ridurre la dimensione delle stazioni di comando o dei quadri destinati alle applicazioni dove lo spazio riveste un ruolo importante.
- > La versione controllore compatta assicura inoltre una grande flessibilità di cablaggio.
- > Le opzioni visualizzatore e memoria agganciabili alla base facilitano le operazioni di regolazione, trasferimento e memorizzazione delle applicazioni:
 - il visualizzatore numerico può essere utilizzato come strumento di visualizzazione e di regolazione locale,



-la tecnologia EEPROM della cartuccia di memoria consente le operazioni di memorizzazione e di trasferimento programma verso qualsiasi controllore compatibile compatto o modulare .

La base compatta presenta:

- > 1 Due coprimorsettiere di collegamento per l'accesso ai terminali.
- > Uno sportellino apribile.
- > Un connettore mini-DIN per collegamento seriale RS 485 (per esempio per collegare il terminale di programmazione).
- > Un alloggiamento (protetto da una mascherina removibile) per visualizzatore digitale di diagnostica/manutenzione.
- > Una morsettiera a vite per l'alimentazione dei sensori a 24 Vcc e per il collegamento dei sensori d'ingresso.
- > Un blocco di visualizzazione:
 - dello stato del controllore tramite 3 LED (PWR, RUN, ERR)
 - dello stato degli ingressi e uscite (INp e OUTp)
 - un LED (STAT) controllato dal programma applicativo in base alle esigenze dell'utente.
- > Una morsettiera a vite per il collegamento dei preazionatori di uscita. > Un punto di regolazione analogica.
- > Una morsettiera a vite per il collegamento dell'alimentazione di rete a 19.2...30 Vcc.
- > Un connettore (con accesso dalla parte inferiore del controllore) per cartuccia memoria o cartuccia orodatario.
- > Una batteria tampone al litio con 30 giorni di autonomia a 25°C dopo una carica completa (15h per 0...90% della carica totale). Durata 10 anni. Sono presenti tutti gli elementi utili al funzionamento: variabili interne, bit e parole interne, temporizzatori, contatori, registri a scorrimento...
- > Brevi tempi di esecuzione (1ms per 1000 istruzioni logiche) grazie ad una memoria dati interna di 128 bit che consente di memorizzare fino ad 700 istruzioni

Il PLC avrà le seguenti caratteristiche minime:

CARATTERISTICHE GENERALI

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| > Temperatura | 0...+55°C |
| > Umidità relativa | 30 al 95%, senza condensa |
| > Grado di protezione | IP 20 |
| > Altitudine | 0...2000m |



CARATTERISTICHE ALIMENTAZIONE

z.	Tensione di alimentazione	24 Vcc
aa.	Protezione integrata	mediante fusibile interno
bb.	Consumo massimo	3,9 w
cc.	Corrente di spunto	35 A
dd.	Tenuta dielettrica tra alim. e terra	500V rms per 1mn
ee.	Resistenza di isolamento tra alim. e terra	>10M0

CARATTERISTICHE DEGLI INGRESSI

ff.	Numero d'ingresso 24Vcc	6
gg.	Tensione nominale d'ingresso	24Vcc logica positiva o negativa
hh.	Comuni	1
ii.	Corrente nominale d'ingresso	11mA per IO.0 e IO.1, 7mA per altri I
jj.	Impedenza d'ingresso	2.1k0 per IO.0 e IO.1, 3.4mA per altri I

CARATTERISTICHE DELLE USCITE

kk.	Numero di uscite	4 relè
ll.	Correnti di uscita	2A per via, 8A per comune
mm.		Carico di commutazione 0.1 per 0.1Vcc
nn.	Resistenza del contatto	30m0
oo.	Carico su uscita a relè	2A a 30 Vcc con 1×10^5 manovre
pp.	Tensione d'isolamento	1500V rms per 1mn
qq.	Consumi uscite	stato 0 5mA stato 1 24mA

CARATTERISTICHE COMUNICAZIONE

rr.	Comunicazione	RS 485 seriale, non isolato, 38.4Kbit/s
ss.	Protocollo	Presenza terminale Half-duplex Modbus master/slave RTU/ASCII

Possibilità di installazione di modulo di interfaccia che permette la comunicazione mediante Ethernet TCP/IP.

CARTUCCIA ORODATARIO

tt.	Precisione	+30 s/mth a 25°C
uu.	Autonomia	30giorni circa

CARTUCCIA MEMORIA

vv.	Tipo di memoria	EEPROM
-----	-----------------	--------



- > Capacità memoria 32Kb
- > Salvataggio/trasferimento programma SI
- > Estensione dimensione programma NO

3.3.2 PLC IMPIANTO ESTRAZIONE FUMI

La base controllore Standard consente di gestire un'intera stazione controllore a rack singolo con un massimo di 11 alloggiamenti disponibili in cui è possibile installare:

- > Interfacce d'I/O ON/OFF
- > Interfacce d'I/O analogiche
- > Interfacce per applicazioni specifiche (conteggio, comunicazione Ethernet TCP/IP)

La base offre inoltre un massimo di:

- > da 512 a 1024 I/O ON/OFF
- > da 128 a 256 I/O analogici
- > da 20 a 36 vie di conteggio
- > da 0 a 2 reti Ethernet TCP/IP (con o senza porta integrata e modulo di rete)

Il modello comprende:

- > Una porta Ethernet TCP/IP 10BASE-T/100BASE-TX
- > Un collegamento seriale Modbus
- > Una porta TER tipo USB (per il terminale di programmazione)

La base è fornita completa di scheda memoria per:

- > Salvataggio applicazione (programma, simboli e costanti)
- > Attivazione di un web server standard per porta Ethernet Transparent Ready B10 class integrata (a seconda del modello)

La scheda memoria può essere sostituita con un altro tipo di scheda memoria, da ordinare a parte, per eseguire le funzioni precedentemente elencate con l'aggiunta della disposizione di un area memoria da 16 Mb per il salvataggio di dati aggiuntivi organizzati in un file di sistema (directory e sotto-directory)

La configurazione della base controllore è necessario un software di programmazione.

Le basi singolo formato versione Performance comprendono sul fronte i seguenti elementi:

- > Morsettiera di sicurezza per il bloccaggio del modulo nel proprio alloggiamento (sigl. 0) del rack



- > Un blocco di visualizzazione con 8 o 10 LED, a seconda del modello: -LED RUN (verde): Controllore in funzione (esecuzione programma) -LED ERR (rosso): Errore unità o errore di sistema
 - LED I/O (rosso): Errore interfaccia d'I/O
 - LED COM SER (giallo): Attività sul collegamento seriale Modbus -LED ERR SCHEDA (rosso): Scheda memoria mancante o difettosa -ETH ACT LED (verde): Attività sulla rete Ethernet TCP/IP
 - ETH STS LED (verde): Stato rete Ethernet TCP/IP
 - ETH 100 LED (rosso): Velocità dati su rete Ethernet TCP/IP (10 o 100 Mbps)
- > Connettore USB mini B per un terminale di programmazione (o interfaccia operatore)
- > Un alloggiamento con scheda memoria Flash per il salvataggio dell'applicazione (un LED al di sopra dell'alloggiamento segnala il riconoscimento o l'accesso alla scheda memoria)
- > Un connettore RJ45 per il collegamento alla rete Ethernet TCP/IP 10BASE-T/100BASE-TX
- > Un connettore RJ45 per il collegamento seriale Modbus o modo caratteri (RS 232C/RS 485, 2 fili, non isolato)

Il PLC avrà le seguenti caratteristiche minime:

CARATTERISTICHE GENERALI BASE COMPATTA

- > Numero massimo di alloggiamenti 12
- > Numero massimo I/O 1024
- > Numero massimo I/O analogici 256
- > Connessioni integrate
 - 1 porta RJ45, 10/100 Mbps, con web server Transparent Ready classe B10 standard
 - 1 porta RJ45, Modbus master/slave RTU/ASCII o modo caratteri (RS 232C/RS 485 non isolato), 0.3...19.2 Kbps
 - 1 porta USB
- > Modulo di comunicazione Ethernet TCP/IP
- > Ram utente interna
 - Capacità totale 4096Kb
 - Programma costanti e simboli 3584Kb
 - Dati 256Kb



> Tempo di esecuzione delle istruzioni	0.25μs
> Numero di istruzioni eseguite	8.1Kist/ms
> Consumo	95mA 24Vcc

E' presente un modulo di alimentazione il cui compito è quello di alimentare l'unità centrale a 24 Vcc con una potenza

Il modulo di alimentazione presenta sul fronte:

> Un blocco di visualizzazione comprendente:

-un LED OK (verde), acceso se le tensioni interne sono stabilizzate e corrette

un LED 24 V (verde), acceso quando è presente la tensione di rete (solo per i moduli di alimentazione a corrente alternata)

> Un pulsante RESET per la ripresa a caldo dell'applicazione.

> Un connettore 2 contatti per l'inserimento di una morsettiera estraibile (a vite o a molla) per il collegamento di un relè di allarme

> Un connettore 5 contatti per l'inserimento di una morsettiera estraibile (a vite o a molla) per il collegamento di:

-un'alimentazione cc o ac

-un morsetto di terra (terra di protezione)

Sarà presente un relè di allarme che possiede un contatto libero di potenziale accessibile sul fronte del connettore a 2 contatti. Il principio di funzionamento è il seguente: In funzionamento normale, con controllore in RUN, il relè di allarme è azionato ed il contatto corrispondente è chiuso (stato 1). Il relè si disinserisce ed il contatto associato si apre (stato 0) in caso di un arresto qualsiasi anche parziale dell'applicazione dovuto ad uno dei seguenti eventi:

-Comparsa di un guasto bloccante

-Tensioni di uscita non corrette

-Scomparsa della tensione di alimentazione.

Ogni modulo di alimentazione possiede un pulsante RESET sul fronte; la sua pressione provoca una sequenza di inizializzazione del processore e dei moduli installati nel rack e alimentati dal modulo. La pressione del pulsante RESET provoca una sequenza di segnali di servizio equivalenti:

-Ad un'interruzione dell'alimentazione in caso di pressione del pulsante -Ad una messa sotto tensione al rilascio del pulsante.

Queste azioni vengono tradotte dall'applicazione con una ripresa a freddo (forzatura a 0 delle interfacce d'I/O e inizializzazione del processore



CARATTERISTICHE GENERALI MODULO ALIMENTAZIONE

> Tensione di alimentazione	24 Vcc
> Corrente	1A a 24Vcc
> Protezione integrata	mediante fusibile interno
> Consumo massimo	8,5 w
> Corrente di spunto	30 A
> Potenza utile	17w
> Corrente Uscita 24 Vcc	0.69A
> Tenuta dielettrica tra alim. e terra	1500V rms per 1mn
> Resistenza di isolamento tra alim. e terra	>10MΩ

CARATTERISTICHE GENERALI MODULI DI ESPANSIONE

Le interfacce d'I/O ON/OFF sono in formato standard (1 alloggiamento) e, a seconda del modello, possono essere equipaggiate di:

- un connettore per morsettiera estraibile 20 contatti
- uno o due connettori 40 contatti.

Un'ampia gamma d'ingressi e uscite ON/OFF consente di rispondere a qualsiasi tipo di esigenza applicativa in termini di:

- funzioni: I/O AC o DC, logica positiva o negativa
- modularità: 8, 16, 32 o 64 vie per modulo.

Gli ingressi ricevono i segnali dai sensori e svolgono le funzioni di acquisizione, adattamento, isolamento elettrico, filtraggio, protezione contro le interferenze.

Le uscite memorizzano i comandi provenienti dal processore attivando il comando dei preazionatori attraverso i circuiti di sdoppiamento e amplificazione.

Le interfacce d'I/O ON/OFF si presentano sotto forma di moduli in plastica che garantiscono una protezione IP 20 di tutta la parte elettronica e sono bloccati in posizione con una vite di chiusura.

Sono composto da:

- Corpo rigido con funzione di supporto e protezione per la scheda elettronica
- Sigla di riferimento del modulo (un'etichetta è visibile anche sul lato destro del modulo)



- Blocco di visualizzazione delle vie

- Connettore per inserimento della morsettiera estraibile 20 contatti per il collegamento di sensori e preazionatori

L'interfacce d'I/O analogici sono in formato standard (1 alloggiamento) e, a seconda del modello, possono essere equipaggiate di:

- modulo d'ingresso analogici isolati 4 vie analogiche alto livello tensione o corrente

- modulo d'ingresso analogici isolati 4 vie analogiche (15 bit + segno) per termocoppie, o sonde termiche Pt, Ni, Cu

- modulo d'ingresso analogici isolati 8 vie analogiche (15 bit + segno) per termocoppie, o sonde termiche Pt, Ni, Cu

- modulo d'uscita analogico 2 vie tensione/corrente

- modulo misto (12 bit) 4 vie d'ingresso e 2 vie di uscita, non isolato, tensione o corrente.

Le interfacce d'I/O analogici sono dotate di connettore 20 contatti per morsettiera estraibile, tranne le interfacce d'ingresso con termocoppie/sonde termiche, che integrano un connettore 40 contatti. Tutte le interfacce analogiche occupano un alloggiamento singolo nei rack. Possono essere installate in qualsiasi alloggiamento, ad eccezione dei primi due riservati rispettivamente al modulo di alimentazione e al modulo processore. Le funzioni analogiche sono alimentate tramite bus (3.3 V e 24 V). Le interfacce d'I/O analogici possono essere inserite ed estratte anche a caldo, con sistema sotto tensione (hot-swap). In una configurazione a rack singolo, il numero massimo di vie analogiche è limitato dal numero di alloggiamenti disponibili nel rack (11 alloggiamenti mas).

Le interfacce d'I/O analogici sono formato standard (1 alloggiamento); si presentano sotto forma di moduli in plastica che garantiscono una protezione IP 20 di tutta la parte elettronica e sono bloccati in posizione con una vite di chiusura.

Le interfacce d'I/O analogici presentano:

- Corpo rigido con funzione di supporto e protezione per la scheda elettronica

- Sigla di riferimento del modulo (un'etichetta è visibile anche sul lato destro del modulo).

- Un blocco di visualizzazione e di diagnostica dell'interfaccia

- Un connettore per il collegamento della morsettiera a vite, dei sensori o preattuatori su morsetti a vite o a molla.



81 4 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

4.1 UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA (UTA)

4.1.1 Generalità

L'Unità di Trattamento Aria deve essere costruita con un telaio portante in lega di alluminio estruso sp. 50 mm (UNI6060), chiuso a doppia camera e fissato ad angolari costruiti in nylon caricato con fibra di vetro. La compressione uniforme della guarnizione in poliuretano a cellule chiuse, posta su tutto il perimetro del pannello, deve garantire la perfetta tenuta sul telaio portante e permette all'unità di contenere il livello di trafilamento dell'aria entro i valori stabiliti dalla NORMA UNI EN 1886 CLASSE A certificata dai laboratori TUV.

Le portine di ispezione poste sulle sezioni in depressione devono essere fissate su cerniere, fornite di maniglia autobloccante e dotate di guarnizione su tutto il perimetro in modo da garantirne la perfetta tenuta aeraulica.

Le portine poste sulle sezioni in pressione devono essere realizzate mediante pannelli asportabili, fissati con pomelli avvitati e dotati di guarnizione su tutto il perimetro del pannello al fine di garantirne la perfetta tenuta aeraulica.

L'unità di trattamento aria deve essere inoltre dotata di apposito vano cassonato per l'alloggiamento delle valvole.

Le prestazioni termiche, la resistenza meccanica, il trafilamento dell'aria e l'isolamento acustico dell'involucro, devono rispecchiare quanto richiesto dalla NORMA EN 1886.

I pannelli ricadono nella classe di reazione al fuoco M0 se coibentati con lana minerale o M2 se coibentati con poliuretano, in base alle normative UNI ISO 1182.

Conforme ai principi di sicurezza espressi dalla direttiva CE e alla Direttiva di Bassa Tensione 2006/95/CE relativa alla sicurezza dei componenti elettrici operanti entro determinati limiti di tensione.

Rispetta inoltre le indicazioni stabilite delle norme: UNI EN 12100 : 2005, UNI EN 563, UNI 10893 e ISO 3864.

Tutte le sezioni di filtrazione, ventilazione ed umidificazione devono essere dotate di portine di ispezione a tenuta ermetica di tipo antinfortunistico con possibilità di apertura anche dall'interno, con oblò a doppio vetro ed impianto di illuminazione di tipo stagno per la sezione di umidificazione.

Su tutti i collegamenti unità di trattamento - canalizzazioni devono essere previsti giunti antivibranti, in tela plastificata, con controflangia.

L'unità deve essere completa di longheroni o piedi di sostegno, esecuzione con lo stesso materiale usato per i pannelli, nonché golfari di sollevamento per ogni sezione.



I ventilatori devono essere alimentati da inverter; i dati di potenza sono indicati nelle tabelle a seguire.

L'UTA dovrà essere equipaggiata con un vano tecnico laterale, realizzato con lo stesso materiale della superficie esterna dei pannelli, per la protezione delle varie apparecchiature (valvole servocomandi, ecc), completo delle necessarie porte di ispezione.

Si riportano di seguito le varie UTA utilizzate, con le rispettive caratteristiche.

4.1.2 Caratteristiche tecniche

Dati generali:

1. Portata aria mandata:	20.000 m ³ /h
2. Portata aria ripresa:	20.000 m ³ /h
3. Prevalenza statica utile Mandata:	500 Pa
4. Prevalenza statica utile Ripresa:	400 Pa
5. Potenza spec. Ventilatore Mandata:	2.233 W/(m ³ /s)
6. Potenza spec. Ventilatore Ripresa:	1.229 W/(m ³ /s)
7. Velocità aria Mandata:	2,09 m/s
8. Velocità aria Ripresa:	2,09 m/s.

Caratteristiche costruttive involucro:

9. Materiale profili:	Alluminio
10. Spessore pannelli:	50mm
11. Superficie esterna pannelli:	Acc. Zincato Prev. + Foil 6/10
12. Superficie interna pannelli:	Ferro Zincato 6/10
13. Materiale pannello fondo interno:	Ferro Zincato 6/10
14. Materiale coibentante:	Poliuretano 45 Kg/mc
15. Materiale basamento	Acciaio Zincato

Descrizione componenti e dati tecnici:

Sezione ventilante di ripresa

> Tipo:	a girante libera
> Portata aria:	20.000 mc/h
> Press. statica utile:	400 Pa
> Press. interna:	191 Pa
> Press. totale:	711 Pa
> Rendimento:	64,07%
> Potenza nominale:	11,00 kW
> Corrente:	21,60 A
> Giri nominali:	1.450 1/min
> Motore:	con inverter di frequenza
> Potenza assorb. (mot+inv):	7,22 kW
> Tensione inverter:	3x400 V
> Corrente:	23,0 A
> Tensione / Frequenza / Fase:	230-400V/ 50/ TRIFASE
> Cl. di protezione:	IP54



Frequenze di	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	Globale
LW in aspirazione	83,2	86,0	94,6	87,2	84,1	83,2	82,6	76,4	91,6
Uscita	90,3	88,3	99,3	93,3	84,3	77,3	82,3	71,3	94,4

Esterno	84,3	82,3	88,3	84,3	81,3	75,3	61,3	46,3	86,1
---------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Sezione recuperatore a piastre diagonale + filtro

> Efficienza termica (EN308) Umido:	53,50
> MODO RISCALDAMENTO	
> Mandata:	20.000 mc/h
> Perdita di carico:	156 Pa
> Temperatura ingresso:	0,00° C
> Umidità:	80,0%
> Temperatura uscita:	11,2° C
> Umidità:	36,0%
> Espulsione:	20.000 mc/h
> Perdita di carico:	163 Pa
> Temperatura ingresso:	21,00° C
> Umidità:	50,0%
> Temperatura uscita:	10,80° C
> Umidità:	92,0%
> Potenza recuperata:	75,16 kW
> MODO RAFFREDDAMENTO	
> Mandata:	20.000 mc/h
> Perdita di carico:	172 Pa
> Temperatura ingresso:	33,00° C
> Umidità:	45,0%
> Temperatura uscita:	26,9° C
> Umidità:	64,0%
> Espulsione:	20.000 mc/h
> Perdita di carico:	168 Pa
> Temperatura ingresso:	21,00° C
> Umidità:	50,0%
> Temperatura uscita:	27,10° C
> Umidità:	34,0%
> Potenza recuperata:	40,65 kW
> Tipo allestimento:	2 serrande
> Vasca raccolta condensa:	alluminio
> Efficienza prefiltro:	G4 (eff.91%-95%)
> Tipo filtro:	piano
> Perdita di carico:	193 Pa
> Materiale telai e guide filtro:	acciaio zincato



Sezione filtrante: filtri tasc. Rig. F7 + pref.g4

> FILTRO L3	
> Efficienza filtro	F7 (EFF.85%)
> Tipo filtro:	a tasche
> Perdita di carico:	165 Pa
> Spessore filtro :	mm 290

Batteria di riscaldamento ad acqua

NUMERO DI RANGHI: 2
PORTATA ARIA: m^3/h 20,000
VELOCITA ARIA SUL PACCO DI m/s 2,51

SCAMBIO:	
TEMP. ARIA INGRESSO / USCITA:	°C 11,20 / 28,00
UMIDITA ARIA INGRESSO / USCITA:	% 36 / 12,6
TEMP. ACQUA INGRESSO / USCITA:	°C 70,0 / 60,0
PORTATA ACQUA:	l/s 1,610
PERDITA DI CARICO LATO ACQUA:	kPa 10,59
PERDITA DI CARICO LATO ARIA:	Pa 23
POTENZA RESA TOTALE:	kW 113,42
MATERIALE TUBI / ALETTE:	TUBI IN RAME / ALLUMINIO
MATERIALE COLETTORI:	COLETTORI IN RAME
PASSO ALETTE:	mm 2,5
TIPO TELAIO:	TELAIO FERRO ZINCATO

Batteria di raffreddamento ad acqua

NUMERO DI RANGHI:	8
PORTATA ARIA:	m^3/h 20,000
VELOCITA ARIA SUL PACCO DI	m/s 2,46
SCAMBIO:	
TEMP. ARIA INGRESSO / USCITA:	°C 26,9 / 11,0
UMIDITA ARIA INGRESSO / USCITA:	% 64,0 / 100,0
TEMP. ACQUA INGRESSO / USCITA:	°C 7,00 / 12,00
PORTATA ACQUA:	l/s 10,16
PERDITA DI CARICO LATO ACQUA:	kPa 28,35
PERDITA DI CARICO LATO ARIA:	Pa 222
POTENZA RESA TOTALE:	kW 108,51
MATERIALE TUBI / ALETTE:	TUBI IN RAME / ALLUMINIO
MATERIALE COLETTORI:	COLETTORI IN RAME
PASSO ALETTE:	mm 2,5
TIPO TELAIO:	TELAIO FERRO ZINCATO

Batteria di riscaldamento ad acqua

NUMERO DI RANGHI:	n 1
PORTATA ARIA:	m^3/h 20,000
VELOCITA DELL'ARIA SUL PACCO DI	m/s 2,41
SCAMBIO:	
TEMP. ARIA INGRESSO / USCITA:	°C 11,0 / 21,0
UMIDITA ARIA INGRESSO / USCITA:	% 100 / 52,6
TEMP. ACQUA INGRESSO / USCITA:	°C 70,0 / 60,0
PORTATA ACQUA:	l/s 1,660
PERDITA DI CARICO LATO ACQUA:	kPa 22,07
PERDITA DI CARICO LATO ARIA:	Pa 22,0
POTENZA RESA TOTALE:	kW 68,17
MATERIALE TUBI / ALETTE:	TUBI IN RAME / ALLUMINIO
MATERIALE COLETTORI:	COLETTORI IN RAME
PASSO ALETTE:	mm 2,5
TIPO TELAIO:	FERRO ZINCATO



Sezione di umidificazione

L'umidificatore deve essere un atomizzatore a raffreddamento evaporativo, completo di demineralizzatore a osmosi per il trattamento dell'acqua. L'umidificazione avviene per mezzo di una pompa a palette che pressurizza l'acqua e la atomizza attraverso ugelli. Il sistema di controllo deve prevedere l'azione dell'inverter per la regolazione della velocità e della portata della pompa e delle elettrovalvole che comandino solo gli ugelli necessari.

L'umidificatore deve essere composto da:

- > Stazione di pompaggio che pressurizza l'acqua, con controllore elettronico;
- > Sistema di distribuzione e atomizzazione, composto da tubazioni per trasporto acqua pressurizzata e ugelli;
- > Separatore di gocce;
 - > Sonde di temperatura e/o umidità o regolazione tramite segnale esterno;
- > Impianto di trattamento dell'acqua.



L'umidificatore deve essere alimentato da acqua demineralizzata mediante osmosi inversa al fine di evitare il deposito dei minerali disciolti in essa sulle superfici del separatore e delle alette di scambio.

UMIDITA' PRIMA:	%	9,0
TEMPERATURA:	°C	28
UMIDITA' SPECIFICA:	g/kg	2,1
UMIDITA' RELATIVA ARIA:	%	65,0
TEMPERATURA:	°C	15,4
UMIDITA' SPECIFICA:	g/kg	7,1
ACQUA DA EVAPORARE:	kg/h	121,4
RAPPORTO DI ASSORBIMENTO:	%	78
CARICO DI UMIDIFICAZIONE:	kg/h	154,8
CAPACITA' DI RAFFRESCAMENTO:	kW	83
TENSIONE ALIMENTAZIONE	Hz	0=230 50 HZ; U=230 V 60
ISOLAMENTO		IP20

Sezione ventilante di mandata

> Tipo:	a girante libera
> Portata aria:	20.000 mc/h
> Pressione utile:	500 Pa
> Press. interna:	812 Pa
> Press. totale:	1432 Pa
> Rendimento:	74,46%
> Potenza nominale motore:	15,00 kW
> Corrente:	28,40 A
> Giri nominali:	1.450 1/min
> Motore:	con inverter di frequenza
> Potenza assorb. (mot+inv):	12,41 kW
> Tensione inverter:	3x400 V
> Corrente:	31,0 A
> Tensione / Frequenza / Fase:	230-400V/ 50/ TRIFASE
> Cl. di protezione:	IP54

Livelli di potenza sonora [LW] Ventilatore dB(A)

Frequenze di	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	Global
LW in aspirazione	85,5	77,9	93,6	81,0	66,9	57,8	57,4	49,1	85,9
Uscita	90,9	88,9	98,9	94,9	93,9	88,9	90,9	85,9	99,0
Esterno	84,9	79,9	87,9	82,9	81,9	75,9	62,9	50,9	85,9

4.1.3 Esecuzione e posa in opera

Devono essere installate secondo le indicazioni del produttore, tenendo conto degli spazi necessari per la manutenzione.

Nel montaggio devono essere inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- > Attraversamenti di cavi elettrici e sonde realizzati con pressacavi o guarnizioni a perfetta tenuta.
- > Tubazioni di scarico in acciaio zincato convogliate alle ghiotte predisposte nella rete generale di scarico.
- > Tubazioni di collegamento alle batterie realizzate con giunzioni mobili ed in modo tale da consentire agevoli smontaggi per l'estrazione delle batterie



4.1.4 Misurazione

Computata a corpo per unità completa installata e funzionante.

4.1.5 Collaudo

Verifica dei dati di targa

Verifiche di tenuta.

Verifica del funzionamento e del raggiungimento dei dati di progetto.

Verifica di rumorosità.

4.2 INVERTER DI FREQUENZA

Il convertitore di frequenza, che consente di variare la velocità del motore, in base alle esigenze, avrà le seguenti caratteristiche:

4.2.1 Alimentazione di rete

- > Tensione e intervallo di trifase, da 380 a 480 V, +10/-15% (da 0,75 a 355 kW)
- > Frequenza da 48 a 63 Hz
- > Fattore potenza 0,98

4.2.2 Efficienza alla potenza nominale 98%

4.2.3 Collegamento motore

- > Potenza nominale motore PN 15 kW
- > Corrente nominale in uscita I_{2N} 31 A
- > Tensione trifase da 0 a U_N
- > Frequenza da 0 a 500 Hz
- > Correnti nominali Corrente con temperatura ambiente compresa tra -15 e +40 °C: corrente nominale di uscita (I_{2N}), senza declassamento. Con temperatura ambiente compresa tra +40 e +50 °C: declassamento dell'1%/ °C al di sopra di 40 °C
- > Frequenza di commutazione Settabile da 0,75 a 37 kW: 1 kHz, 4 kHz, 8 kHz o 12 kHz
da 45 a 110 kW: 1kHz, 4kHz o 8 kHz
da 132 a 355 kW: 1 kHz o 4 kHz

4.2.4 Limiti ambientali

- > Temperatura ambiente Trasporto e deposito da -40 a 70 °C
- > Esercizio da -15 a 50 °C (ghiaccio non ammesso)
- > Altitudine Corrente d'uscita Corrente nominale disponibile tra 0 e 1000 m, riduzione dell'1% per ogni 100 m tra 1000 e 2000 m. Tra 2000 e 4000 m.
- > Umidità relativa inferiore al 95%, senza condensa
- > Classe di protezione IP54

4.2.5 Ingressi e uscite

- > 2 ingressi analogici Settabili in corrente o tensione
- > Segnale tensione da 0 (2) a 10 V, R_{in} > 312 kΩ singolo impulso
- > Segnale corrente da 0 (4) a 20 mA, R_{in} = 100 Ω singolo impulso
- > Valori di riferimento 10 V ±2% max. 10 mA, R < 10 kΩ



> 2 uscite analogiche

da 0 (4) a 20 mA, carico < 500 Ω



- > Tensione interna ausiliaria 24 Vcc $\pm 10\%$, max. 250 mA
- > 6 ingressi digitali da 12 a 24 Vcc con alimentazione interna o esterna
- > 3 uscite relè Massima tensione di commutazione 250 Vca/30
- > Massima corrente continua 2 A rms
- > PTC e PT 100 Ognuno dei 6 ingressi digitali o analogici può essere configurato per PTC. Entrambe le uscite analogiche possono essere utilizzate per PT100.
- > Comunicazione Protocolli (RS 485): BACnet MS/TP, Modbus RTU, FLN come standard Disponibili come plug-in BACnet/IP router, LonWorks, Ethernet etc. Modulo adattatore Ethernet per l'accesso remoto

4.2.6 Funzioni di protezione

- > Controllo sovratensione - Controllo sottotensione, Supervisione dispersione verso terra, Protezione del motore dai cortocircuiti, Supervisione degli ingressi e delle uscite, Protezione sovracorrente - Individuazione perdita di fase (motore e linea) - Supervisione perdita di carico, utilizzata anche per rilevare la rottura di una cinghia - Supervisione sovraccarico Protezione stallo

4.3 DIFFUSORE REGOLABILE AD EFFETTO ELICOIDALE

Diffusore di distribuzione dell'aria, realizzato mediante getti d'aria elicoidali, completo di alette stampate, serrande di taratura a scorrimento, cornici di testa e supporti, plenum di raccordo con attacco circolare e captatore in lamiera forata per collegamento flessibile.

Piastra frontale in alluminio anodizzato o in acciaio verniciato.

Anello di diffusione in alluminio, fornito completo di guarnizione di tenuta dell'aria, applicata sulla battuta della cornice.

Colore e tipo sulla base delle indicazioni di progetto o a scelta della D.L..

Il diffusore verrà fissato al controtelaio, o all'eventuale collarino per collegamento a canale flessibile o al canale direttamente con viti inossidabili autofilettanti non in vista. Il plenum deve essere isolato internamente con lastra a cellule chiuse sia a scopo termico che a scopo acustico.

In particolare dovranno avere anche:

- > diffusori con pale direttrici elicoidali regolabili, in esecuzione circolare, con boccaglio di distribuzione;
- > camera di raccordo in lamiera zincata con ingresso laterale o superiore, con rivestimento interno isolante e afonizzante;
- > serranda di taratura sul tronco di canale di alimentazione.

La serranda di taratura dovrà essere installata in modo da potere operare facilmente sulla stessa.

Sarà verificato il corretto montaggio del diffusore e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali: in particolare, si dovrà prestare cura al corretto montaggio della guarnizione posta sulla battuta della cornice.



In sede di collaudo dell'impianto di distribuzione dell'aria, sarà verificata l'assenza di trafile e verrà effettuata una misura di portata d'aria.

4.4 GRIGLIA DI RIPRESA ARIA IN ACCIAIO ZINCATO

La griglia di ripresa o di espulsione dell'aria sarà realizzata con una singola serie di alette inclinate fisse con profilo antipioggia.

Nella parte inferiore della griglia verrà posizionato un tegolo rompigocce mentre all'interno sarà collocata una rete antivolatile. La griglia dovrà poter essere fornita completa, ove espressamente previsto, di serranda di taratura o intercettazione con alette a funzionamento contrapposto a comando manuale o motorizzato. Quando installata per la ripresa dell'aria ambiente, la griglia sarà priva del dispositivo antipioggia, della rete antivolatile e del tegolo rompigocce, ma completa della serranda di taratura manuale. Colore e tipo sulla base delle indicazioni di progetto o per scelta della D.L..

Il fissaggio della griglia al controtelaio dovrà poter essere realizzato sia dall'interno che dall'esterno.

Verranno impiegate viti inossidabili autofilettanti non in vista. L'eventuale serranda di taratura dovrà essere montata in modo da potere operare facilmente sulla stessa.

4.5 SERRANDA DI REGOLAZIONE AD ALETTE

4.5.1 Descrizione

La serranda sarà costituita da un telaio realizzato in acciaio zincato o alluminio, e da una serie di alette multiple, in alluminio, con i necessari leverismi di azionamento.

Le alette saranno munite di perno centrale ruotante su boccole di ottone o di nylon, avranno sezione aerodinamica e movimento contrapposto. Il movimento delle alette potrà essere di tipo manuale con apposita maniglia, completa di dispositivo di fine corsa e bloccaggio, oppure del tipo automatico mediante azionamento a mezzo di un servomotore. Sia per il tipo manuale che per quello automatico, dovrà essere chiaramente riportata l'indicazione di "APERTO" e "CHIUSO". L'azione di regolazione dovrà essere del tipo "proporzionale" ed in posizione di chiusura non dovranno essere presenti trafile. Colore e tipo sulla base delle indicazioni di progetto o per scelta della D.L..

La serranda di taratura andrà montata in asse con i canali e non dovrà presentare alcun impedimento alla manovra di regolazione.

Il collegamento del telaio con i canali non dovrà presentare trafile d'aria.

4.6 SERRANDE TAGLIAFUOCO

4.6.1 Descrizione

Le serrande tagliafuoco devono essere provviste di marcatura CE (in conformità alla direttiva 89/106/CEE, modificata dalla direttiva 93/68/CEE, secondo EN 15650:2010); devono essere progettate, realizzate, assoggettate alle prove di resistenza al fuoco



secondo EN 1366/2 (unitamente alla EN 1366/2) e classificate EI 120 (ho i ↔ o) S secondo EN 13501-3 (Classificazione al fuoco di prodotti ed elementi edili. Parte 3).

Devono essere idonee per l'installazione su parete o solaio (orizzontale o verticale), esclusivamente con asse otturatore orizzontale, e trovano applicazione negli impianti HVAC realizzando la compartimentazione antincendio fra due locali.

La serranda aperta deve permettere il passaggio dell'aria nella condotta di ventilazione. In caso di intervento, l'otturatore chiude il passaggio e battute meccaniche con guarnizioni garantiscono una perfetta tenuta ai fumi freddi; all'aumentare della temperatura un'apposita guarnizione perimetrale espande sigillando il condotto ed assicurando la tenuta a fuoco, fumi caldi e calore.

La serranda deve essere dotata di servocomando con segnalatore di stato. L'attuatore deve essere dotato di ritorno a molla 90° con le seguenti caratteristiche:

- > Coppia 18/12 Nm
- > Tensione nominale AC/DC 24 V
- > Comando: On-Off

4.7 CANALI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA IN PANNELLI SANDWICH (ALLUMINIO, POLIURETANO, ALLUMINIO)

4.7.1 Descrizione

I canali per il convogliamento dell'aria saranno realizzati utilizzando pannelli sandwich alluminio/poliuretano composto da un pannello di schiuma rigida in poliuretano espanso rivestito su entrambe le facce con un foglio di alluminio, progettato per la costruzione di condotte per la distribuzione dell'aria negli impianti di condizionamento e di termoventilazione.

L'alluminio interno del pannello sarà trattato con antimicrobico contenente ioni d'argento e zeolite che inibisce la crescita di batteri, muffe, funghi e agenti patogeni.

L'alluminio esterno del pannello sarà trattato con vernice epossidica che lo protegge dagli agenti atmosferici e dai raggi ultravioletti, garantendo quindi un notevole allungamento della vita media dell'impianto.

4.7.2 Caratteristiche tecniche

Il materiale base per la costruzione dei canali sarà costituito da pannelli delle dimensioni di 4000 x 1200 mm con le seguenti caratteristiche:

Spessore del pannello	21 mm/30 mm
Spessore dell'alluminio esterno:	80 (1)
Spessore dell'alluminio interno:	80 (2)
Densità della schiuma:	48 kg/m ³
Peso del pannello:	1,44 Kg/m ²
Rigidezza pannello:	R5 > 350000 Nmm



4. L'alluminio è laccato sulla superficie esterna con 3 gr/m² di vernice epossidica che lo protegge dagli agenti atmosferici e dai raggi ultravioletti.

5. L'alluminio interno è trattato con antimicrobico a base di zeolite e argento.

4.7.3 Scheda tecnica

Il pannello e i materiali per la costruzione delle condotte dovranno essere certificati da prove di laboratorio su diversi batteri, funghi, muffe secondo lo standard internazionale ASTM E2180 tra cui:

- > Legionella Pneumophila abbattimento superiore al 99.99%
- > Aspergillus Niger abbattimento superiore al 99.83%
- > Candida Albicans abbattimento superiore al 99.94%
- > Escherichia Coli abbattimento superiore al 99.99%
- > Pseudomonas Aeruginosa abbattimento superiore al 99.99%
- > Staphylococcus Aureus abbattimento superiore al 99.99%

4.7.4 Caratteristiche del componente isolante

Il materiale isolante sarà costituito da poliuretano espanso rigido a cellule chiuse (>95%), prodotto con formulati esenti da CFC, HCFC e HFC che dovrà risultare fisiologicamente e chimicamente inerte, insolubile e non metabolizzabile. La densità della sola schiuma espansa dovrà essere non inferiore a 48 Kg/m³ ed avere una conduttività termica non inferiore a 0,0213 W/mK iniziale e 0,0226 W/mK dopo invecchiamento di 25 anni.

4.7.5 Reazione al fuoco

Il pannello dovrà essere omologato in Classe 0-1 in base al DM 26/06/1984 e conforme al DM 31/03/2003 come previsto dal DM 22/02/2006.

4.7.6 Condizioni termo-igrometriche di impiego

Le condotte costruite con il pannello sopra indicato devono poter essere utilizzate in impianti con temperature da -35°C a +110°C, in esercizio continuo, senza che si verifichi alcuna variazione dimensionale, fessure o spaccature sulla superficie, alcuna alterazione delle caratteristiche isolanti e chimico-fisiche della condotta in modo da permettere una sicura installazione anche in circostanze in cui le temperature ambientali siano particolarmente restrittive e quando l'irraggiamento solare sottopone la condotta ad elevate escursioni termiche.

Il valore di trasmissione del vapore acqueo dovrà essere maggiore di 1000m²hPa/mg in conformità con EN 12086: 1999 come previsto dalla norma specifica di prodotto EN13403:2003.

4.7.7 Pulizia ed igiene

Le caratteristiche del pannello dovranno essere conformi alle più severe normative in materia di pulizia ed igiene quali:



- > EN 12097-2006 predisposizione per la pulizia e manutenzione delle reti aerauliche.
- > Linea guida del Ministero della Salute 03/11/2006 sulla manutenzione predittiva degli impianti.
- > UNI EN 1186-1-2003, DM Salute 06/04/04 n°174 Idoneità al contatto con sostanze alimentari.

4.7.8 Pressione di utilizzo

Le condotte costruite con il pannello devono poter essere utilizzate in impianti con pressioni fino a 2000 Pa in conformità con gli standard previsti dalla norma specifica di prodotto EN13403:2003.

4.7.9 Classe di tenuta

Il CEN (Comitato Europeo di Normazione), con il documento di lavoro n 38 del 9/90, definisce le classi di tenuta per le fughe d'aria in una distribuzione aeraulica: in esso mostra il valore massimo di perdita per le tre classi riferito a quattro tipiche pressioni di prova. Il documento di lavoro CEN n 38 del 9/90 indica inoltre il metodo e gli apparati per le prove di tenuta alle fughe d'aria in un sistema aeraulico.

- > **CLASSE DI TENUTA A** - perdita ammessa 2,4 l/sec per m² di superficie laterale (1000 Pa);
- > **CLASSE DI TENUTA B** - perdita ammessa 0,8 l/sec per m² di superficie laterale (1000 Pa);
- > **CLASSE DI TENUTA C** - perdita ammessa 0,28 l/sec per m² di superficie laterale (1000 Pa).

La classe di tenuta per le condotte dovrà essere la A, dato che si tratta di un impianto con esigenze standard. Le tecniche di costruzione da adottare per questa classe non richiedono accorgimenti particolari.

4.7.10 Prescrizioni di montaggio

I supporti per i canali saranno costituiti da staffe formate da un angolare di sostegno, in profilato di ferro a C, sostenuto da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto. Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante. La distanza tra i vari supporti, funzione delle dimensioni dei canali, sarà tale da evitare l'inflessione degli stessi e comunque non superiore a 2,50 m. Ove possibile ogni tronco di canale dovrà essere staffato singolarmente, così da permetterne lo smontaggio indipendentemente dalle restanti tratte di canalizzazione adiacenti. Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile. Il soffietto dovrà essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata. Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo in lamiera graffiata al tessuto stesso. Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi. Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di



appartenenza e la direzione del flusso dell'aria. La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata, alta 5 cm. I colori distintivi saranno i seguenti:

> condotti di aria calda:	rosso
> condotti di aria refrigerata:	verde
> condotti di aria calda e fredda (circuiti a ciclo annuale):	verde-rosso
> condotti di aria esterna e di semplice ventilazione:	azzurro
> condotti di aria viziata e di espulsione:	nero
> condotti di aria di ripresa per ricircolo:	arancio

Il senso di flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base. La tenuta d'aria delle canalizzazioni dovrà essere garantita adottando sigillanti idonei. I canali dovranno essere sottoposti alle prove di tenuta con perdite tollerabili non superiori al 3%. Le giunzioni flessibili saranno realizzate con tela gommata, completa degli accessori previsti dal fornitore.

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Nell'attraversamento delle pareti i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso o spugnoso (escluse lana di vetro o roccia e derivati). Gli staffaggi verranno eseguiti come da specifiche di accettazione e qualità dei materiali. Tutti i collegamenti non dovranno presentare trafilamenti.

4.8 SARACINESCA IN GHISA - ATTACCHI FLANGIATI

Corpo, cuneo e coperchio in ghisa G25, asta e sedi in acciaio inox AISI 304.

Tenuta dell'asta realizzata con O-ring in EPDM. Esecuzione a corpo ovale con vite interna. Pressione nominale 16 bar fino a DN 300, 10 bar per DN > 300. Flange forate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta. Comando manuale con volantino. Per DN >300 la valvola dovrà essere dotata di comando demoltiplicato. T. max 120°C. Completa di controflange, guarnizioni, bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta. Costruzione secondo norma UNI 6884-67. Campo di impiego secondo UNI 1284-71. Le caratteristiche prestazionali delle valvole dovranno comunque garantire le funzionalità dei dati progettuali e di installazione.

La valvola dovrà essere montata in asse con le tubazioni, senza presentare alcun impedimento alla manovra.

In caso di montaggio in batteria tutte le valvole dovranno avere il senso di apertura nello stesso verso. In presenza di linee coibentate la valvola dovrà essere installata in modo da permettere l'esecuzione della coibentazione e del rivestimento esterno smontabile. La manovra dovrà in ogni caso essere agevole e il corpo valvola individuabile. I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.



4.9 VALVOLA A SFERA A 2 VIE IN OTTONE A PASSAGGIO PIENO – ATTACCHI FLANGIATI

Corpo in ottone con sfera in ottone cromato Guarnizioni di tenuta in PTFE. Pressione nominale minima 16 bar fino a DN 100. Flange zincate mobili o fisse forate secondo UNI PN 16.

Comando manuale con leva in lega di alluminio completa di distanziale in caso di valvola coibentata. Completa di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta. Le caratteristiche prestazionali delle valvole dovranno comunque garantire le funzionalità dei dati progettuali e di installazione.

La valvola dovrà essere montata in asse con le tubazioni, senza presentare alcun impedimento alla manovra.

In caso di montaggio in batteria tutte le valvole dovranno avere il senso di apertura nello stesso verso. In presenza di linee coibentate la valvola dovrà essere installata in modo da permettere l'esecuzione della coibentazione e del rivestimento esterno smontabile. La manovra dovrà in ogni caso essere agevole e il corpo valvola individuabile. I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

4.10 VALVOLA DI TARATURA IN LEGA DI OTTONE - ATTACCHI FILETTATI

Corpo valvola e parti interne in lega di ottone.

Anelli di tenuta dell'otturatore in PTFE e degli alberi a O-ring in gomma sintetica EPDM. Completa di attacchi piezometrici e rubinetto di scarico. Volantino in nylon completo di dispositivo di pre-regolazione non manomettabile e tacche indicatrici del valore di pre-regolazione. Pressione nominale 20 bar. T. max 120°C. Attacchi con manicotti filettati gas femmina secondo UNI/DIN. Completa di raccorderia e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta. Le caratteristiche prestazionali delle valvole dovranno comunque garantire le funzionalità dei dati progettuali e di installazione.

La valvola dovrà essere montata in asse con le tubazioni, senza presentare alcun impedimento alla manovra.

In caso di montaggio in batteria tutte le valvole dovranno avere il senso di apertura nello stesso verso. In presenza di linee coibentate la valvola dovrà essere installata in modo da permettere l'esecuzione della coibentazione e del rivestimento esterno smontabile. La manovra dovrà in ogni caso essere agevole e il corpo valvola individuabile. I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

4.11 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO NON LEGATO SENZA SALDATURA

Tubazioni in acciaio nero non legato senza saldatura a norma UNI 8863 fino a DN 50 ed a norma UNI 7287 per diametri superiori, serie media lavorate e poste in opera, tagliate a misura, filettate con manicotti comprese eventuali cravatte a muro, saldatura e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. Esclusi i soli pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione ecc.) e verniciatura: vari diametri.



Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.

Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 m.

I diametri e gli spessori delle tubazioni saranno quelli prescritti dalla normativa citata.

Preparazione:

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di corpi estranei.

Ubicazione:

Le tubazioni interrate dovranno essere alloggiate entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aerati.

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, ecc..).

Quando espressamente indicato in capitolato ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (es. colonne montanti secondarie).

Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

Staffaggi:

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che dalla sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa. I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo	Interassi appoggi
> da mm 17,2 a mm 21,3	cm 180
> da mm 26,9 a mm 33,7	cm 230
> da mm 42,4 a mm 48,3	cm 270
> da mm 60,3 a mm 88,9	cm 300
> da mm 101,6 a mm 114,3	cm 350



- | | |
|--------------------------|--------|
| > da mm 139,7 a mm 168,3 | cm 400 |
| > da mm 219,1 a mm 273 | cm 450 |
| > oltre mm 323,9 | cm 500 |

E' facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Dilatazioni delle tubazioni:

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

Giunzioni, saldature:

I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni), mentre le giunzioni delle tubazioni tra di loro saranno ottenute mediante saldatura.

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN 10).

Le saldature dopo la loro esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

I saldatori e le saldature potranno essere soggetti a prove e verifiche secondo quanto indicato nella specifica relativa a controlli e collaudi.

Pezzi speciali:

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve stampate a saldare.

Per piccoli diametri, fino ad 1 1/4" massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a "scarpa". Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.



Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

Raccordi antivibranti:

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

Pendenze, sfiati aria:

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

Verniciatura:

Tutte le tubazioni in ferro nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

E' facoltà della Committente richiedere che le tubazioni non isolate ed in vista e relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L..

Targhette e colorazioni distintive:

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| > acqua fredda : | verde |
| > acqua calda : | rosso |
| > acqua fredda o calda : | alternativamente verde-rosso |
| > vapore acqueo : | grigio. |



Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido.

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

4.12 ISOLAMENTO TUBAZIONI ACQUA CON GUAINA A CELLE CHIUSE E FINITURA ESTERNA IN LAMIERINO DI ALLUMINIO

Le tubazioni ed i collettori di acqua calda e/o refrigerata saranno coibentati termicamente tramite guaina flessibile estrusa in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa rivestita in lamierino di alluminio.

Campo d'impiego : - 40°C / + 105°C; - Conducibilità termica inferiore o uguale a 0,036 W/mK a 0°C; (Prova secondo Norme DIN 52612 - DIN 52613); - Classe di reazione al fuoco 1, omologata con estensione a tutta la gamma di spessori; - Resistenza alla diffusione al vapore acqueo maggiore o uguale a 7000 (prova secondo Norma DIN 52615); - Spessori secondo Leggi Vigenti e/o sulla base delle indicazioni di progetto. Il materiale dovrà essere del tipo privo di alogeni. Per tutte le caratteristiche tecniche dovranno essere presentati i certificati di collaudo e di omologazione.

La finitura esterna sarà in lamierino di alluminio al 99,5%, spessore 6/10, fissato mediante viti autofilettanti inossidabili.

Installazione della guaina:

Le guaine dovranno normalmente essere infilate; dove ciò non fosse possibile, la guaina andrà installata tramite taglio longitudinale e dovrà essere fissata con apposito collante e la giunzione verrà coperta con adatto nastro autoadesivo. Anche le giunzioni di testa tra le guaine dovranno essere sigillate perfettamente tramite collante.

Prima di procedere all'isolamento, la superficie esterna delle tubazioni (nude o rivestite), andrà perfettamente pulita con idonei detergenti che evitino il danneggiamento dei trattamenti superficiali (verniciatura, zincatura, ...) nonché eventuali coibentazioni rese necessarie al raggiungimento degli spessori previsti dalle norme vigenti per tipologia d'installazione. In relazione alle condizioni di progetto sarà verificata di volta in volta l'adozione di adeguati spessori di isolamento, atti a garantire le prestazioni nominali previste dal sistema. L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta Costruttrice. Gli spessori saranno quelli indicati da progetto o comunque prescritti dalla Legge 10/91 o successive modificazioni. Il collante ed il nastro autoadesivo utilizzati a tale scopo dovranno essere atossici, del tipo previsto dal costruttore del materiale isolante. L'isolamento non dovrà avere soluzione di continuità, le sezioni di inizio e di fine dovranno essere accuratamente sigillate; all'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del flusso convogliato e la direzione del flusso.



La finitura esterna sarà realizzata mediante lamierino di alluminio calandrato nei vari diametri occorrenti, montato a gusci o semigusci ribordati, e fissato mediante viti autofilettanti inossidabili. La superficie finale dovrà presentarsi scevra da pieghe, inflessioni, discontinuità.

4.13 VALVOLA DI RITEGNO FLANGIATA

Valvola di ritegno in ghisa PN 16 adatta per acqua surriscaldata fino a 150°C, con attacchi a flangia completa di controflange, bulloni, guarnizioni ed accessori di montaggio.

Flange con gradino di tenuta Tmax 150°C.

Costruzione secondo UNI 6884-67. Campo di impiego secondo UNI 1284-71.

La valvola sarà montata in asse con le tubazioni.

In presenza di linee coibentate o rivestite la valvola dovrà essere installata in modo da permettere l'esecuzione del rivestimento smontabile. Il corpo valvola dovrà, in ogni caso, essere individuabile. I collegamenti ed il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

4.14 FILTRO RACCOGLITORE DI IMPURITA'

Filtro in ghisa serie PN 16 adatto per acqua surriscaldata fino a 150°C, dalle seguenti caratteristiche:

Corpo e cestello in ghisa GG22

Cestello filtrante in acciaio inox 18/10

Flange secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta

A monte ed a valle del filtro si dovranno prevedere valvole di intercettazione per la sostituzione o la manutenzione.

4.15 VALVOLA A SFERA IN OTTONE A 3 VIE

Valvola a sfera in ottone a 3 vie PN 16 con attacchi filettati, con sistema di azionamento a leva od a farfalla in alluminio pressofuso, completa di accessori di montaggio.

La valvola dovrà essere montata in asse con le tubazioni senza presentare alcun impedimento di manovra. I collegamenti ed il corpo valvola non dovranno presentare trafilamenti.



82 5 IMPIANTO DI ESTRAZIONE FUMI

5.1 VENTILATORE ASSIALE PER ESTRAZIONE FUMI

I ventilatori per l'estrazione dei fumi devono essere testati secondo EN 12101-3 per funzionamento a 400 °C per 120 min. (certificazione F400) e devono essere idonei per essere installati all'interno e/o all'esterno del compartimento stesso.

I ventilatori sono del tipo assiale e devono avere le seguenti caratteristiche:

- > Esecuzione per installazione all'esterno: mozzo e pale in alluminio pressofuso;
- > Cassa di "tipo lungo" in lamiera d'acciaio zincata secondo DIN EN ISO 1461. Flange ad alta rigidità, conformi a Eurovent ¹/₂;
- > Equipaggiati con pale a profilo alare ad alta efficienza, angolo pale modificabile da fermo;
- > Morsettiera IP65 montata all'esterno della cassa per un agevole collegamento;
- > Motori trifase IE2, grado di protezione IP55, classe d'isolamento H, in accordo con EN 60034-5. Adatto per funzionamento in continuo a 55°C e per emergenza incendio a 400°C per 120 min;
- > Portata: 7 m³/s;
- > Prevalenza: 400 Pa.

Le caratteristiche tecniche dei ventilatori assiali devono essere testate in conformità a DIN ISO 5801, DIN 24163 ed AMCA 210-99 su banco prova.

5.2 CASSONETTO DI VENTILAZIONE

I ventilatori per l'immissione dell'aria devono essere testati in conformità alla DIN ISO 5801, DIN 24163 ed AMCA 210-99.

I ventilatori sono del tipo assiale in cassa per l'immissione dell'aria e devono avere le seguenti caratteristiche:

- > Temperatura dell'aria trasportata fino a 55°C;
- > Possibilità di aumentare la temperatura dell'aria in funzione della motorizzazione;
- > Girante a profilo alare ad alta efficienza con angolo pale regolabile, mozzo e pale in alluminio pressofuso;
- > Cassa di "tipo lungo" in lamiera d'acciaio zincata secondo DIN EN ISO 1461. Flange ad alta rigidità, conformi a Eurovent ¹/₂;
- > Morsettiera IP65 montata all'esterno della cassa per un agevole collegamento;
- > Motori trifase IE2, grado di protezione IP55, classe d'isolamento F, in accordo con EN 60034-5/IEC 85;
- > Gruppo motore-girante montato su antivibranti in gomma
- > Portata: 5 m³/s;
- > Prevalenza: 100 Pa.



5.3 CANALI DI ESTRAZIONE FUMI IN SILICATO DI CALCIO (PER COMPARTI MULTIPLI)

5.3.1 Descrizione

Condotta certificata per il controllo dei fumi secondo la UNI EN 12101-7:2011; la condotta deve essere idonea ad effettuare la compartimentazione, la protezione al fuoco e l'estrazione dei fumi in compartimenti multipli, garantendo il rispetto delle normative e delle leggi vigenti. La condotta deve essere realizzata in silicato di calcio e deve essere certificata per una resistenza al fuoco di 120 minuti e tenuta ai fumi freddi (ai sensi della norma UNI EN 13501-4).

5.3.2 Giunzioni e staffaggi

I singoli componenti devono essere collegati da lastre di giuntura sovrapposte fissate da viti e colla resistente alle alte temperature. Il supporto delle condotte deve essere costituito da profili in acciaio fissati in corrispondenza delle lastre di giuntura e fissato alla struttura attraverso barre filettate. La distanza massima tra i sistemi di supporto è pari a 1,20 m.

5.3.3 Manutenzione

Le condotte per il controllo del fumo devono essere sottoposte, insieme a tutto l'impianto, a controlli ispettivi e manutentivi, rispettando le prescrizioni riportate nel manuale d'uso e manutenzione e nel pieno rispetto della normativa e legislazione vigente in materia.

5.4 CANALI DI ESTRAZIONE FUMI IN ACCIAIO (PER COMPARTI SINGOLI)

5.4.1 Descrizione

Condotta certificata per sistemi di evacuazione fumo a comparto singolo con temperature di esercizio $\leq 600^{\circ}\text{C}$. per il controllo dei fumi secondo la UNI EN 121017:2011; la condotta deve garantire la protezione al fuoco nel rispetto delle normative e delle leggi vigenti.

La condotta deve essere realizzata in acciaio e deve essere certificata per una resistenza di 120 minuti a temperature $\leq 600^{\circ}\text{C}$ (ai sensi della norma UNI EN 135014). La condotta deve funzionare in sistemi sia naturali che forzati.

Inoltre, le condotte devono essere certificate anche per la tenuta ai fumi freddi con una perdita inferiore ai 5 mc/h per mq.

5.4.2 Giunzioni e staffaggi

I singoli componenti devono essere collegati con viti e dadi inseriti nei profili di giunzione e con morsetti per il serraggio delle flange. Tra le giunzioni deve essere interposta una guarnizione in fibra di vetro e sigillante. Il sistema di staffaggio deve permettere l'installazione sia in verticale che in orizzontale: per lo sviluppo orizzontale prevedere una distanza massima tra le staffe pari a 2,00m mentre per l'installazione in verticale la distanza massima tra le mensole è pari a 4,00m.



5.4.3 Manutenzione

Le condotte per il controllo del fumo devono essere sottoposte, insieme a tutto l'impianto, a controlli ispettivi e manutentivi, rispettando le prescrizioni riportate nel manuale d'uso e manutenzione e nel pieno rispetto della normativa e legislazione vigente in materia.

5.5 GRIGLIE DI RIPRESA

Le griglie di ripresa per il controllo dei fumi devono essere realizzate in conformità alla UNI 9494-2:2012.

Le griglie devono essere costituite da struttura composta da cornice e rango di alette orizzontali fisse con un profilo antipioggia, inclinate verso il basso. L'unione tra le alette e la cornice è con sistema meccanico.

Le griglie devono essere realizzate in materiale metallico, devono essere prive di parti e componenti in PVC, idonee e testate per il funzionamento in impianti di aspirazione fumo e calore secondo la UNI 9494-2:2012.

Colore e tipo sulla base delle indicazioni di progetto o per scelta della D.L..

5.6 SERRANDE PER IL CONTROLLO DEL FUMO

5.6.1 Descrizione

Le serrande per il controllo del fumo in caso di incendio devono assicurare la corretta evacuazione dei fumi e far sì che le vie di esodo ne siano libere, per permettere l'allontanamento in sicurezza delle persone, secondo quanto prescrive la norma UNI EN 12101-8:2011.

Devono essere testate ai sensi della norma UNI EN 1366-10:2011 "Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura e servizi – Serrande per il controllo dei fumi" e UNI EN 1363-1:2012 "Prove di resistenza al fuoco – Requisiti generali". Devono avere una resistenza al fuoco fino a 120 minuti, tenuta ai fumi freddi S (fattore di perdita inferiore a 200 mc/h mq), per una pressione di esercizio di 500 Pa, classificate ai sensi del capitolo 7.3 della UNI EN 13501-4:2007 + A1:2009 "Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 4: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco dei componenti dei sistemi di controllo del fumo", per installazione in condotta, a parete o a solaio, avente tunnel in lamiera di acciaio zincato, con guarnizione e sigillanti per alte temperature, pala in silicato di calcio privo di amianto, chiusura della serranda garantita dalla sigillatura antincendi.

5.6.2 Classificazione

Ci sono due tipi di serrande per il controllo del fumo: per comparto singolo e per comparti multipli (UNI EN 13501-4). La serranda in questione deve essere:

☐ per comparti singoli E600 120 (ve ho i↔o) S 500 C10000 AA singolo.

5.6.3 Accessori e complementi

La serranda deve essere comprensiva di:



- > Profilo a flangia per il collegamento alla condotta certificata CE per estrazione fumi;
- > Motorizzazione 230 V tipo Belimo, protetto dagli urti e dal calore diretto;
- > Micro-switches indicatore di stato Aperta/Chiusa;
- > Portina di ispezione.

La serranda deve essere inoltre dotata di quant'altro occorrente per darla in opera a perfetta regola d'arte e in conformità alle specifiche del Costruttore.

5.7 SERRANDE DI SOVRAPRESSIONE

5.7.1 Descrizione

Serranda di sovrappressione per aspirazione aria, per espulsione aria, oppure per montaggio a canale, impiegata per consentire il passaggio dell'aria all'azionamento del ventilatore. La pressione ne provoca l'apertura, mentre spegnendo il ventilatore le alette della serranda si richiudono per effetto della gravità, impedendo il passaggio dell'aria. Ciascuna aletta è dotata di guarnizione morbida per migliorare la tenuta a serranda chiusa e per evitare rumori dovuti al contatto tra le alette.

5.7.2 Caratteristiche tecniche

Cornice della serranda e della griglia in alluminio estruso anodizzato, larghezza 25 mm, a spigoli arrotondati costruita in quattro parti collegate tra loro in modo invisibile mediante assemblaggio meccanico.

Alette della serranda in alluminio pressopiegato, incernierate su perni autobloccanti a loro volta inseriti nel telaio.

Alette della griglia in alluminio estruso con interasse, imperniate in una corsia in nylon autobloccante a sua volta inserita nel telaio

Rinforzo trasversale.

Controtelaio costruzione rigida in lamiera d'acciaio

Installazione della serranda a parete mediante il sistema clips e controtelaio, o con il sistema a viti tradizionale direttamente nel canale o nel muro

Finitura delle serrande in alluminio naturale.



83 6 IMPIANTI DI SERVIZIO

6.1 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE E FM

6.1.1 Apparecchi per impianto di illuminazione

6.1.1.1 Generalità

I materiali per l'illuminazione saranno scelti progettati e costruiti avendo come riferimento:

- > regola d'arte attuale
- > prescrizioni del progettista espresse tramite la presente Norma tecnica e gli altri documenti di progetto
- > norme di riferimento
- > il rispetto delle esigenze funzionali, di sicurezza e di manutenzione degli impianti nel loro complesso e dei singoli componenti

Inoltre per quanto previsto dalle norme di riferimento, saranno provvisti della concessione del Marchio di Qualità (IMQ).

6.1.1.2 Limite della fornitura in opera

La fornitura e posa in opera dei corpi illuminanti di qualsiasi formazione e tipo nonché dei materiali accessori compresi nel presente capitolo comprende:

- > fornitura di corpi illuminanti e dei relativi accessori nella quantità effettivamente necessaria a realizzare quanto riportato nel progetto;
- > la posa nella collocazione prevista nel progetto o nei luoghi indicati dalla Direzione dei Lavori;
- > la fornitura di campionature delle varie tipologie di materiali e degli accessori;
- > l'esecuzione di prove e verifiche dell'installazione secondo norme C.E.I., con relativa certificazione.

6.1.1.3 Condizioni ambientali

I materiali per l'illuminazione stradale saranno installati in luoghi ove potranno aversi le seguenti condizioni:

- | | |
|----------------------------|------------------|
| > temperatura massima | 40°C |
| > temperatura minima | 10°C per interni |
| > umidità relativa massima | 80% |



6.1.1.4 Caratteristiche generali corpi illuminanti a LED

Gli apparecchi di illuminazione saranno adatti per una tensione di alimentazione di 230V - 50 Hz. 1F+N+T, conduttore di protezione (PE) incorporato nel cavo di alimentazione.

Il cablaggio sarà di tipo elettronico con fattore di potenza $>0,90$, corrente costante in uscita, SELV, classe I.

La sorgente sarà costituita da n.2 moduli a LED lineari, della potenza di 30W cadauno, temperatura di colore 4000 K, resa cromatica $R_a > 80$. L'apparecchio emetterà un flusso luminoso di 5750 lumen assorbendo 68W complessivi di potenza elettrica. L'efficienza dell'apparecchio sarà pari a 85 lm/W con un rendimento luminoso del 100%.

Il corpo sarà in acciaio zincato a caldo, verniciato in poliestere di colore bianco, con ottica parabolica 2US in alluminio semilucido, antisc specchio lampada, con alette trasversali chiuse superiormente. Lo schermo sarà piano prismaticizzato in metacrilato trasparente, plurilenticolare, anabbagliante, prismaticizzazione esterna, posizionato sopra le alette dell'ottica. Sarà dotato di pellicola protettiva alla polvere e alle impronte, adesiva, applicata all'ottica. Le testate saranno in metallo con fregio di copertura in policarbonato di colore bianco, asportabile per formazione canali.

Il grado di protezione sarà IP40.

Gli apparecchi che svolgeranno anche funzione di illuminazione di sicurezza avranno almeno un modulo LED alimentato da un gruppo incorporato costituito da batteria, carica-batteria ed inverter.

La batteria avrà autonomia non inferiore ad 1h.

Il modulo di emergenza si accenderà solo per mancanza di tensione generale e non quando è spenta volontariamente.

Provvedimenti saranno presi in tal senso in caso di apertura volontaria dell'interruttore generale sul quadro di alimentazione.

Gli apparecchi illuminanti saranno completamente cablati ed assiemati nelle officine del Costruttore.

6.1.1.5 Ballast dimmerabile con corridor function

I corpi illuminanti a LED saranno equipaggiati con ballast dimmerabile provvisto di corridor-function per consentire la regolazione del flusso luminoso in funzione della presenza o meno di personale. Tale reattore avrà una curva di funzionamento come specificato sugli elaborati grafici. L'attivazione della funzione di corridor function avverrà mediante contatto pulito mentre sia l'ampiezza del livello minimo di illuminamento, sia il tempo di latenza a seguito di assenza di personale nell'area sensibile dovranno essere programmati.

Caratteristiche tecniche:

☐ Alimentazione: 230V – 50Hz;



> Potenza massima in uscita	65 W;
> Vita nominale	> 100000 h
> Range di dimmeraggio	1...100%

6.1.1.6 Apparecchio illuminante a LED per segnalazione vie di fuga

Apparecchio illuminante ad alimentazione autonoma ed in esecuzione sempre acceso per segnalazione vie di fuga conforme alla norma UNI-EN 1838 fornito e posto in opera a qualunque altezza. Sono compresi: la lampada a LED, la batteria al nichel-cadmio, l'inverter, il fusibile; le spie di funzionamento a led luminosi, l'elettronica per l'interfacciamento con il sistema di supervisione e controllo dei singoli corpi illuminanti dell'impianto di illuminazione di sicurezza, il pittogramma regolamentare. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Caratteristiche tecniche:

> Alimentazione:	230V – 50Hz;
> Autonomia:	1 ora;
> Batteria:	al Ni-Cd;
> Lampada:	LED;
> Installazione:	parete/bandiera;
> Grado di protezione:	IP40;
> Potenza:	6/11W;
> Pittogramma:	Dim. Minime Altezza 135mm Larghezza 232mm;
> Tempo di ricarica:	<18h
> Ambiente di installazione:	interno;
> Accessori:	componenti di installazione.

6.1.1.7 Rilevatore di movimento a infrarossi

Il rilevatore di movimento è necessario per consentire la regolazione del livello di illuminamento in funzione della presenza o meno di personale in una determinata zona della sala CED. Sarà per installazione da interno, indicato per il fissaggio a soffitto e con contatto di uscita libero da potenziale.

Caratteristiche tecniche:

> Configurazione dei contatti	1 NO
> Tensione di alimentazione	120...230 VAC / 24VDC
> Potenza nominale	2 VA
> Durata elettrica a carico nominale AC1	100 · 10 ³ cicli
> Regolazione soglia di intervento crepuscolare	5...350 lx



> Angolo di rilevazione	110°
> Temperatura ambiente	-10...+50 °C
> Grado di protezione	IP40

6.1.1.8 Gruppo inverter emergenza

Gruppo inverter di emergenza in grado di erogare energia in caso di mancanza rete, costituito da circuito elettronico e batterie ricaricabili al Ni-Cd, indicatore Led presenza rete, idoneo sia al funzionamento in sola emergenza che sempre accesa, custodito in materiale plastico autoestinguente, alimentazione 230V–50Hz conforme alle norme CEI 34-50, EN 60924 costruito ed installato direttamente dal costruttore dell'apparecchio illuminante al quale deve essere applicato conformemente alle rispettive norme di prodotto, sistema di interfaccia con l'impianto di supervisione e controllo degli apparecchi di illuminazione di emergenza e quant'altro necessario per dare l'opera finita e funzionante alla regola d'arte.

Caratteristiche tecniche:

> Alimentazione :	230V – 50Hz;
> Autonomia :	1 ora;
> Batteria :	al Ni-cd;
> Installazione :	all'interno dell'apparecchio;
> Grado di protezione :	identico alla lampada;
> Potenza :	(Vedi elaborati);
> Ambiente di installazione:	interno;
> Tempo di ricarica:	<18h
> Accessori :	componenti di installazione.
> Certificazione :	del costruttore già montato nell'apparecchio

6.1.1.9 Sistema controllo lampade

Il sistema di controllo centralizzato dell'illuminazione di emergenza è costituito da una centralina che verifica gli apparecchi tramite una linea polarizzata. Gli apparecchi sono dotati di un circuito che dialoga con la centralina e che consente di effettuare periodicamente test automatici di funzionamento, segnalando eventuali anomalie. L'esito delle verifiche viene stampato su un rapporto dalla stessa centralina. Ciò consente di tenere il registro per i controlli periodici dell'impianto di illuminazione di sicurezza, come prescritto dalle norme EN 50172 ed UNI CEI 11222.

La centralina può essere collegata ad un PC ed inserita in un sistema di supervisione globale, che consente anche la gestione a distanza dell'impianto.

Caratteristiche tecniche centralina:



- | | |
|----------------------------------|--------------|
| > Alimentazione: | 230V – 50Hz; |
| > Batteria: | al Ni-Cd; |
| > Tempo di ricarica | 24h |
| > Max n. apparecchi collegabili: | 100; |

Per completare il sistema saranno necessari un'interfaccia per il controllo e l'integrazione su Bus di rete, il software di gestione delle centraline e la già citata stampante dei report. E' compreso nella fornitura la configurazione del sistema a zone secondo le indicazioni della D.L., mappatura della configurazione su supporto cartaceo e magnetico.

6.2 APPARECCHI PER IMPIANTI FM

6.2.1.1 Generalità

I materiali per gli impianti di FM saranno scelti progettati e costruiti avendo come riferimento:

- > regola d'arte attuale
- > prescrizioni del progettista espresse tramite la presente Norma tecnica e gli altri documenti di progetto
- > norme di riferimento
- > il rispetto delle esigenze funzionali, di sicurezza e di manutenzione degli impianti nel loro complesso e dei singoli componenti

Inoltre per quanto previsto dalle norme di riferimento, saranno provvisti della concessione del Marchio di Qualità (IMQ).

6.2.1.2 Limite della fornitura in opera

La fornitura e posa in opera dei corpi illuminanti di qualsiasi formazione e tipo nonché dei materiali accessori compresi nel presente capitolo comprende:

- > fornitura dei punti di utilizzazione e dei relativi accessori nella quantità effettivamente necessaria a realizzare quanto riportato nel progetto;
- > la posa nella collocazione prevista nel progetto o nei luoghi indicati dalla Direzione dei Lavori;
- > la fornitura di campionature delle varie tipologie di materiali e degli accessori;
- > l'esecuzione di prove e verifiche dell'installazione secondo norme C.E.I., con relativa certificazione.

6.2.1.3 Condizioni ambientali

I materiali per l'illuminazione stradale saranno installati in luoghi ove potranno aversi le seguenti condizioni:

- | | |
|-----------------------|------|
| > temperatura massima | 40°C |
|-----------------------|------|



- | | |
|----------------------------|------------------|
| > temperatura minima | 10°C per interni |
| > umidità relativa massima | 80% |

6.2.1.4 Prese e spine

Le prese F.M. saranno del tipo interbloccato, provviste di sezionatore sottocarico, con le seguenti caratteristiche:

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| > tensione/poli: | come da documenti di progetto |
| > corrente: | come da documenti di progetto |
| > grado di protezione: | IP-55 |
| > ingresso: | in tubo o in cavo |
| > morsetto di terra: | esterno ed interno. |

Tutte le prese saranno corredate della relativa spina avente le stesse caratteristiche dimensionali e prestazionali.



84 7 IMPIANTI SPECIALI

7.1 Allarme rivelazione incendi

7.1.1 Generalità

I circuiti di distribuzione dei servizi saranno dimensionati, progettati e costruiti avendo come riferimento:

- > la regola d'arte attuale
- > le prescrizioni del Progettista espresse tramite la presente Norma Tecnica e gli altri documenti di progetto
- > le norme di riferimento
- > le condizioni ambientali di posa
- > le modalità di posa

Deve essere garantito il rispetto delle esigenze funzionali, di sicurezza e di manutenzione degli impianti nel loro complesso e delle singole apparecchiature.

7.1.2 Limite della fornitura in opera

La fornitura e posa in opera dei circuiti compresi nel presente capitolo comprende:

- > fornitura di circuiti, completi di tutti i componenti e degli accessori, nella quantità stabilita dal progetto, dagli schemi elettrici e, eventualmente, dalla Direzione dei Lavori;
- > il collegamento alle linee dorsali, secondo il progetto;
- > la fornitura di campionature delle varie tipologie di componenti;
- > l'esecuzione di prove e verifiche dell'installazione secondo norme C.E.I. e le prescrizioni delle ditte costruttrici, con emissione della relativa certificazione.

7.1.3 Condizioni ambientali di posa

I componenti dei circuiti saranno scelti e dimensionati sulla base delle seguenti condizioni ambientali e di posa:

- | | |
|--------------------------------------|-------|
| > Temperatura aria ambiente massima: | 40° C |
| > Temperatura aria ambiente minima: | 10° C |
| > Umidità relativa massima: | 80% |

7.1.4 Modalità di posa

I circuiti potranno essere posati secondo una o più delle seguenti modalità di posa:

- > incassata a parete e/o a soffitto e/o a pavimento;
- > in vista a parete e/o a soffitto.



Per l'installazione dei componenti ed apparecchiature saranno adottati tutti i necessari mezzi e dispositivi di sicurezza (carrelli manuali, carrelli elettrici, scale etc..) conformemente a quanto stabilito dalle norme e leggi in vigore.

7.1.5 Apparecchiature

7.1.5.1 Rivelatori di fumo ottico

I rivelatori di fumo saranno del tipo a tecnica digitale, con trasmissione del valore analogico; saranno di tipo ottico e saranno costituiti dai seguenti componenti completi di cablaggio:

- > dispositivo fotoelettrico con diodo emettitore di luce;
- > un sensore termico supplementare aumenta l'immunità ai fenomeni interferenti per il rivelatore d'incendio;
- > camera di analisi optoelettronica che tiene lontano la luce di disturbo ma rivela in modo ottimale le particelle di fumo componenti elettronici;
- > contatti di connessione con lo zoccolo;
- > schermo di protezione;
- > indicatore per la localizzazione dell'incendio;
- > zoccolo per l'installazione.

Caratteristiche generali:

Per la rivelazione di incendi con fiamma causati dalla combustione di sostanze solide e liquide nonché da fuochi sviluppanti fumo covante. Per una rivelazione incendio affidabile anche in ambienti con presenza di fenomeni interferenti. Funziona secondo il principio della rifrazione ad un sensore, rifrazione ottica in avanti. Un sensore termico supplementare aumenta l'immunità del rivelatore ai fenomeni interferenti. Comportamento nella rivelazione selezionabile grazie a diversi set di parametri. Immunità ai falsi allarmi transitori. La base deve essere ordinata separatamente.

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato sarà in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, ecc.

Il disegno a basso profilo (4,3 cm di altezza con base) lo rende adatto a soddisfare le esigenze di ogni tipo di ambiente.

Caratteristiche tecniche:

- | | |
|---------------------------------|----------------------|
| > Tensione di alimentazione: | 12V - 33V cc |
| > Corrente a riposo: | 230 μ A nominale |
| > Indicatore allarme esterno: | 2 |
| > Temperatura di funzionamento: | da -10°C a + 50°C |
| > Temperatura di stoccaggio: | da -30°C a + 70°C |



- > Velocità dell'aria ammissibile: 5m/s
- > Umidità relativa: <95%
- > Dimensioni: 117x59 mm.

7.1.5.2 Rivelatori ad aspirazione

I rivelatori ad aspirazione di fumo sfruttano la tecnologia con due lunghezze d'onda lanciando l'allarme con la massima tempestività e sono predisposti per la protezione di ambienti critici fino a 800 m². Il rivelatore aspira ininterrottamente l'aria da una rete di tubi attraverso bocche di aspirazione; l'aria viene convogliata ad una camera di rivelazione in cui viene rilevata la presenza anche di minime quantità di fumo tramite luce diffusa.

Tali rivelatori comunicano direttamente sul loop con la centrale di rilevazione incendi per cui non sono necessarie connessioni relè e di rete separate. E' possibile impostare funzioni combinate per la normalizzazione della densità del fumo e del flusso d'aria e adeguate preimpostazioni per le soglie di allarme e di guasto.

Caratteristiche tecniche:

- > Tensione DC: 19-30V
- > Corrente di esercizio @ DC 24V 150 mA (nominale), 250 mA (allarme)
- > Categoria di protezione IP30
- > Temperatura ambiente -20...60 °C
- > Umidità dell'aria 5...95 %
- > Lunghezze massime dei tubi
Linea semplice 60 m
Linee con diramazioni 2 x 60m
- > Area monitorata: Fino a 800 m²
- > Uscite di allarme a relè 4 uscite
- > Relè di guasto 1 relè

7.1.5.3 Rivelatore per canali d'aria

Il kit per campionamento d'aria è un sistema di monitoraggio passivo senza ventilatore proprio. Sfrutta le differenze di pressione presenti nel sistema di aerazione, in modo da prelevare continuamente campioni d'aria dalla condotta di ventilazione e fornirli al kit di campionamento aria attraverso un tubo per campionamento (bypass).

Il kit di campionamento d'aria funziona soltanto quando il sistema d'aerazione è funzionante e fa circolare l'aria. Generalmente l'aria da monitorare deve essere pulita, vale a dire priva di polveri e aerosol. Se viene raggiunta una concentrazione di fumo pari a quella determinata dal rivelatore di fumo, il corrispondente livello di



pericolo viene comunicato alla centrale rivelazione incendio, la quale fa scattare il relativo allarme.

Il kit viene montato nel sistema di aerazione nei punti in cui normalmente verrebbero montati anche i misuratori della corrente d'aria, vale a dire dove non sono presenti vortici d'aria, cambi di direzione, diramazioni delle condutture, restringimenti o allargamenti delle condotte. La distanza dalla diramazione, dall'angolo o dalla curva deve essere 5 volte il diametro della conduttura. Per assicurare il perfetto monitoraggio del fumo, il kit per campionamento d'aria viene montato dopo l'ultimo punto di ingresso dell'aria.

Dati tecnici:

> Tubo di campionamento	Alluminio
> Velocità dell'aria consentita	1... 20 m/s
> Indicatore della corrente d'aria	≥ 1 m/s
> Temperatura ambiente	-20 ... + 50 °C
> Umidità	≤ 95 % rel.

7.1.5.4 Pulsante manuale

Sarà del tipo in tecnica digitale idoneo per l'inserimento nei circuiti dell'impianto esistente. Saranno del tipo a rottura di vetro, con doppio contatto, uno collegato al dispositivo di allarme, l'altro disponibile per altra eventuale segnalazione di emergenza.

Esso sarà costituito da:

- > scatola di contenimento con sportello munito di lastra di vetro frangibile e di serratura corredata di 2 chiavi;
- > piastra portante gli elementi costruttivi ed elettrici compresi due microinterruttori ognuno con contatto di scambio e morsetti di collegamento;
- > piastra alloggiante il pulsante ed il meccanismo di bloccaggio.
- > Nella dotazione sarà incluso un martelletto per la rottura di vetro da fissare in maniera facilmente rimovibile in prossimità dell'avvisatore.
- > Caratteristiche tecniche:

> Minima tensione di funzionamento:	15V
> Massima tensione di funzionamento:	30V
> Intensità di corrente:	200 μ A a riposo 5mA in allarme
> Grado di protezione:	IP44

7.1.5.5 Pannelli di segnalazione acustico-luminosi

Ciascun pannello sarà fornito completo di elettronica incorporata per la gestione ed autoalimentazione con batteria interna ed equipaggiato con un ronzatore due



indicatori luminosi, uno per segnalazione allarme e l'altro per segnalazione di guasto interno, relè con contatto pulito di scambio e pulsante per silenziamento del segnale acustico.

In ciascuno dei due indicatori luminosi saranno montate due lampade ad incandescenza.

Caratteristiche generali:

Cassonetto luminoso interamente costruito con materiali non combustibili (ABS V0) o non propagatori di fiamma.

Schermi e diciture in PMMA (Polimetilmetacrilato) infiammabilità lenta. Le diciture, su sfondo rosso, sono messe in risalto a cassonetto attivo. Specifiche tecniche:

- > Lampada allo xeno lampeggiante con frequenza del lampeggio regolabile da 90 a 180 Flash al minuto.
- > Corredato da un avvisatore acustico piezoelettrico
- > Alimentazione: 230 Vca

7.1.5.6 Centrale di rivelazione incendio

La centrale sarà compatibile con gli impianti esistenti di rivelazione incendio in modo che possa essere inserita nel sistema di monitoraggio esistente nel Centro ed inoltre dovrà interfacciarsi con il sistema di supervisione. Le principali caratteristiche di riferimento saranno:

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| > Normative di riferimento: | EN 54-2, EN 54-4 |
| > Tecnologia: | microprocessore |
| > N.max di indirizzi : | 5000 |
| > Linee di rivelazione: | 8 per ogni scheda |
| > Slot per schede I/O: | fino a 37 |
| > Tensione di alimentazione: | 230 Vca 50/60 Hz |
| > Consumo: | 40,220 VA |
| > Tensione di esercizio | DC 21...28,6 V |
| > Corrente di esercizio max. | 5 A |
| > Capacità batterie | 2 x 12 V, max. 100 Ah |
| > Temperatura di esercizio: | -8° , 42° C |
| > Temperatura di stoccaggio: | -20° , 60° C |

L'apparato comprenderà:

- > processore principale con memoria di programma (almeno 200 eventi) ed elettronica per funzionamento di emergenza



- ww. unità di carica e controllo batterie di emergenza
- xx. uscite a relè programmabili
- yy. linee sorvegliate per il comando dei dispositivi di allarme
- zz. interfaccia per il bus di comunicazione con il/i terminale/i di comando
- aaa. interfaccia per il convertitore di uscita RS232
- bbb. interfaccia ed uscita di alimentazione per dispositivi di teletrasmissione
- ccc. modulo di linea per rivelatori interattivi (fino a n. 32) per linea ad anello per gestione ed alimentazione di sino a 100 rivelatori comprendente isolatore/separatore per corto-circuiti, convertitore AC/DC di alimentazione
- ddd. Batterie per l'alimentazione di emergenza fino a 72 ore
- eee. Display: 320 caratteri retroilluminabile tipo LCD
- fff. Modulo "Contatti" per il comando di installazioni antincendio contenente:
- ggg. Modulo relè per il comando di dispositivo antincendio comprendente:
- hhh. Orologio integrato dotato di commutazione automatica ora legale/solare
- iii. alimentazione di emergenza propria.

La centrale avrà ameno le seguenti funzionalità:

- jjj. Sorveglianza, in quattro livelli, e parametrizzazione dei dispositivi interattivi collegati
- kkk. Indirizzamento e personalizzazione degli algoritmi dei dispositivi collegati
- lll. Rivelazione, in quattro livelli, degli allarmi proveniente dai rivelatori di fumo
- mmm. Interrogazione dei dispositivi interattivi mediante il PC di manutenzione
- nnn. Protezione delle linee di rivelazione
- ooo. Comando di sistemi di spegnimento autonomi
- ppp. Comando di sistemi di rivelazione gas autonomi
- qqq. Comando di apparecchiature di impianti tecnologici
- rrr. Allarme generale acustico od ottico sui terminali di comando
- sss. Attivazione di sirene remote
- ttt. Dialogo con stampante o PC di manutenzione tramite collegamento seriale RS232
- uuu. Tacitazione/ripristino
- vvv. Impostazione del sistema senza sorveglianza operatore
- www. Dialogo col display mediante tastiera
- xxx. Codici di accesso utente gestibile da apposita tastiera



- > Esclusione dei ritardi sugli allarmi
- > Attivazione forzata delle segnalazioni acustiche di allarme
- > Esecuzione di test a distanza sui rivelatori
- > Possibilità di escludere le segnalazioni acustiche

La centrale dovrà inoltre essere equipaggiata con:

- > UPS in corrente alternata da almeno 500 VA, in esecuzione da rack per l'alimentazione delle serrande tagliafuoco;
- > n. 3 alimentatori ausiliari a 24 Vcc per l'alimentazione dei pannelli ottico-acustici per la segnalazione dell'evacuazione locali e divieto di entrare, e per le centraline di interfaccia dell'aspirazione fumi nel pavimento flottante.

Impianto di evacuazione fumi

7.2.1 Generalità

L'impianto di evacuazione fumi si integra nel sistema di rilevazione incendio. Esso sarà costituito da un sistema di canali e ventilatori di estrazione, descritti nei paragrafi delle apparecchiature meccaniche, e da un sistema di video-acquisizione necessario per rilevare immediatamente l'origine dell'incendio e consentire le operazioni automatiche di estinzione ed evacuazione.

7.2.2 Telecamera rilevazione fumi e incendio

La telecamera per il rilevamento dei fumi e dell'origine dell'incendio nell'ambito del sistema di evacuazione fumi sarà di tipo fisso, in grado di funzionare in tutte le condizioni di luce, ed interfacciabile con la rete Lan. La telecamera dovrà avere angolo di apertura fino a 90° per consentire la maggiore cattura delle immagini.

Le caratteristiche minime principali sono le seguenti:

- > Sensore immagine: Scan progressivo RGB CMOS 1/2.8"
- > Lenti: Varifocal, 2.8–8 mm, F1.3, IR corrected, CS-mount, Megapixel resolution, P-Iris
 - Angolo di vista orizzontale: 90°–40°
 - Angolo di vista verticale: 49.3°–22°
 - Angolo di vista diagonale: 104.6°–6°
- > Risoluzione: 1920x1200
- > Compressione video: H.264 (MPEG-4)
- > Opzioni: Motion detection, allarme antimanomissione attivo, rilevamento audio
- > Memoria: 512 MB RAM, 256 MB Flash;



> Alimentazione: Power over Ethernet (PoE) IEEE 802.3af/802.3at Type 1 Class 3,max. 12.95 W, typical 4.4 W

- > Connettori: RJ45 10BASE-T/100BASE-TX PoE; RS485/RS422; P-Iris connector;
- > Temperatura di esercizio: -40°C +50 °C.
- > Accessori: Software di gestione video

7.2.3 Videoregistratore digitale

Il videoregistratore digitale dovrà consentire il collegamento di almeno 12 telecamere IP. Dovrà essere espandibile ed integrabile con il sistema di supervisione e controllo esistente mediante rete Ethernet. Dovrà inoltre essere dotato di un ingresso allarme per ogni telecamera e dovrà consentire la visualizzazione immediata delle immagini provenienti dalla telecamera che ha generato l'allarme.

7.2.4 Switch PoE 24 porte

Lo switch PoE è necessario per raccogliere i dati provenienti dalle telecamere digitali ed al tempo stesso alimentarle mediante la tecnologia Power over Ethernet tramite lo stesso cavo Ethernet. Disporrà di 24 porte PoE 10/100/1000Mbps con possibilità di alimentazione fino a 320W, con interfaccia RJ45.



85 8 CONDUTTURE E LORO ACCESSORI

8.1 GENERALITÀ

L'installazione delle condutture deve essere realizzata in modo che sia possibile il controllo dell'isolamento dei conduttori e la localizzazione di eventuali guasti, tutte le condutture saranno sfilabili.

Non possono essere annegati direttamente i cavi sotto intonaco e nelle murature; questo vale anche per i conduttori di protezione e di terra.

8.2 COESISTENZA DELLE CONDUTTURE

Le condutture per gli impianti elettrici e per gli impianti speciali, devono essere installate in modo da non generare disturbi reciproci.

Le condutture relative a impianti a bassissima tensione di sicurezza, impianti telefonici, impianti telecomunicazione e trasmissione dati devono utilizzare tubi, condotti, canalette, cassette e pozzetti indipendenti tra loro e dalle condutture di altro tipo (es. luce e F.M.).

E' ammessa la utilizzazione di un unico cunicolo, passerella, condotto, canaletta o percorso interrato solo nei casi in cui questi abbiano dimensioni tali da garantire le distanze di sicurezza richieste e di non influenza reciproca ed i singoli circuiti siano chiaramente identificati.

E' ammessa la utilizzazione di un unico cunicolo in comune con canalizzazioni di natura diversa, purché le condutture siano disposte in modo da non essere soggette ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, gocciolamenti, corrosioni.

8.3 PERCORSO DELLE CONDUTTURE

Le condutture devono essere generalmente realizzate a tratti rettilinei verticali ed orizzontali. I cavi ed i conduttori appartenenti ad uno stesso circuito devono seguire lo stesso percorso e, se in tubo, devono essere infilati nello stesso tubo.

Negli attraversamenti di solai, pavimenti, pareti, stipiti di finestre o porte, i cavi devono essere protetti mediante tubi, canalette o similari.

8.4 IDENTIFICAZIONE DEI CONDUTTORI E TERMINALI

I conduttori di neutro, di protezione e di terra devono essere contraddistinti dai rispettivi colori.

Tutti i contrassegni o colorazioni devono essere conformi alle norme di riferimento.

In mancanza di prescrizioni, devono essere adottate le seguenti colorazioni:

- > blu chiaro per il neutro
- > giallo/verde per il conduttore di protezione e di terra



8.5 GIUNZIONI E TERMINAZIONI DEI CONDUTTORI

Le giunzioni dei conduttori relativi a circuiti elettrici devono essere fatte entro le cassette, mediante morsettiere fisse oppure con morsetti volanti muniti di rivestimento isolante.

I conduttori non devono trasmettere sollecitazioni meccaniche ai morsetti delle prese, delle spine, degli interruttori e degli apparecchi utilizzatori.

Terminazioni realizzate mediante saldatura sono ammesse unicamente nei circuiti con correnti deboli (citofoni, telefoni, trasmissione dati etc.).

8.6 CONDUTTURE IN TUBI O CAVIDOTTI

I cavi ed i conduttori in tubo o condotti devono essere sfilabili senza che ne risultino danneggiati.

Le curve dei tubi non devono avere raggio inferiore a 6 volte il diametro esterno del cavo contenuto o del diametro circoscritto al fascio di cavi o conduttori.

Se necessario, saranno utilizzati appositi raccordi di infilaggio.

Le tubazioni saranno opportunamente distanziate fra loro e provviste di giunti a 3 pezzi in modo da rendere agevole lo smontaggio e rimontaggio delle tubazioni stesse ed i loro accessori (cassette, curve apribili, raccordi di infilaggio etc.).

Le tubazioni aeree, singole o in fascio saranno installate ad almeno 20 cm da tubazioni di processo o superfici "calde". Tutte le tubazioni saranno saldamente fissate ai supporti ed ancorate in modo da evitare spostamenti e fluttuazioni all'atto dell'infilaggio cavi.

Gli ancoraggi saranno inoltre opportunamente distanziati in modo da ridurre al minimo le frecce delle tubazioni negli attraversamenti tra i supporti orizzontali.

La piegatura delle tubazioni sarà effettuata esclusivamente a freddo.

Entro ogni tubazione sarà lasciato un filo di ferro di sufficiente resistenza per poter essere utilizzato come pilota nella fase successiva di infilaggio cavi.

Le giunzioni tra tubazioni portacavi, e tra queste ed i vari accessori e raccordi (cassette, giunti a 3 pezzi etc.) saranno effettuate con un composto di bloccaggio ed un lubrificante conduttivo (minio per es.) allo scopo di realizzare la tenuta stagna ed assicurare una buona conduttività elettrica.

8.7 CONDUTTURE IN CUNICOLI O SU PASSERELLE

I cavi in cunicoli o su passerelle devono essere installati ordinatamente e non sottoposti a sforzi di torsione in modo che si appoggino omogeneamente sui supporti.

Le passerelle saranno installate ad almeno 20 cm da tubazioni di processo o superfici calde.

Tutte le passerelle saranno saldamente fissate ai supporti ed ancorate in modo da evitare spostamenti e fluttuazioni all'atto della posa cavi.



La distanza tra i supporti non sarà compatibile con la massima freccia consentita dal tipo di passerella impiegata in relazione al carico massimo previsto.

Le piegature per curve, cambio di livello di installazione e le derivazioni saranno realizzate impiegando esclusivamente i pezzi speciali prodotti dal costruttore evitando di modificare gli elementi rettilinei per non danneggiare la protezione anticorrosiva.

La giunzione tra i vari elementi di passerelle prefabbricate sarà realizzata mediante accessori imbullonati.

8.8 CONDUITTURE ALL'ESTERNO

Le derivazioni all'esterno devono essere adatte per ambienti bagnati.

Le condutture in tubo devono essere adatte agli agenti atmosferici e realizzate in modo da impedire l'infiltrazione d'acqua.

Le condutture interrate possono essere realizzate con cavi in tubo o, se ammesso dai documenti di progetto, con cavi direttamente interrati.

I tubi interrati devono essere stagni ed annegati in massello di calcestruzzo avente le caratteristiche dimensionali riportate negli elaborati grafici.

8.9 CONDUITTURE IN AMBIENTI UMIDI O BAGNATI

Le condutture in tubi o condotti in ambienti umidi e bagnati devono essere realizzate in modo da impedire infiltrazioni di acqua.

8.10 CONDUTTORI DI PROTEZIONE (PE)

I conduttori di protezione, se posti nelle stesse condutture dei conduttori di fase, devono essere isolati.

I conduttori di protezione, se non posti nelle stesse condutture dei conduttori di fase, devono essere installati in modo da non essere esposti né a danneggiamenti meccanici né a corrosioni; inoltre se nudi non devono essere posati a contatto con materiali combustibili.

8.11 CONTRASSEGNO DEI CAVI

Ciascun cavo sarà opportunamente contrassegnato con codice alfanumerico di identificazione in accordo ai documenti di progetto. Le targhette di identificazione riportanti i contrassegni di cui sopra, saranno realizzate con materiale resistente alla corrosione ed installate come segue:

- > in corrispondenza di ogni terminale
- > ogni 10 metri ed in corrispondenza delle uscite nei percorsi all'interno delle cabine
- > ogni 20 metri nei percorsi in passerelle esterne a cabine o sale controllo. > in ogni pozzetto di infilaggio nei percorsi in tubi interrati



8.12 CAVI ELETTRICI E CONDUTTORI

8.12.1 Prescrizioni generali

I cavi ed i conduttori saranno dimensionati, progettati e costruiti avendo come riferimento:

- > la regola d'arte attuale
- > le prescrizioni del Progettista espresse tramite la presente Norma Tecnica e gli altri documenti di progetto
- > le norme di riferimento
- > le condizioni ambientali di posa
- > le modalità di posa

Deve essere garantito il rispetto delle esigenze funzionali, di sicurezza e di manutenzione degli impianti nel loro complesso e delle singole apparecchiature.

I cavi elettrici saranno di normale produzione del Costruttore e provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

8.12.2 Limite della fornitura in opera

La fornitura e posa in opera dei cavi e conduttori di qualsiasi formazione e tipo, nonché dei condotti sbarre compresi nel presente capitolo comprende:

- > fornitura di cavi o conduttori e condotti sbarre nella quantità effettivamente necessaria ad effettuare i collegamenti richiesti dagli schemi elettrici;
- > la posa nelle vie cavi indicate nel progetto o dalla Direzione dei Lavori;
- > la fornitura e posa in opera dei terminali o capicorda adeguati al cavo o conduttore, al livello di tensione ed al tipo di collegamento;
- > la sguainatura e rimozione dell'isolante nelle parti terminali;
- > le nastrature per il ripristino dell'isolamento;
- > il collegamento a terra dello schermo dei cavi;
- > la fornitura e posa delle targhe di identificazione delle linee elettriche;
- > il collegamento alle apparecchiature;
- > la fornitura di campionature delle varie tipologie di cavo e degli accessori;
- > l'esecuzione di prove e verifiche dell'installazione secondo norme C.E.I., con relativa certificazione.

8.12.3 Condizioni ambientali di posa

I cavi saranno scelti e dimensionati sulla base delle seguenti condizioni ambientali e di posa:

- > Temperatura aria ambiente massima: 40°C
- > Temperatura aria ambiente minima: -10°C



> Umidità relativa massima:	80%
> Temperatura di progetto per posa in aria:	40° C
> Temperatura di progetto per posa interrata:	30° C
> Conducibilità termica del terreno:	200°C cm/W

8.12.4 Modalità di posa

Per uno stesso cavo possono verificarsi una o più delle seguenti modalità di posa:

- > in tubo: cavi contenuti in un tubo protettivo il quale può essere incassato, o in vista o interrato;
- > in canale: cavi contenuti entro un contenitore prefabbricato con coperchio
- > in vista: cavi sono fissati a parete o soffitto per mezzo di opportuni elementi (es.: graffette o collari)
- > in condotto: cavi contenuti entro cavità lisce o continue ottenute costruzione delle strutture murarie o entro manufatti di tipo edile prefabbricati o gettati in opera.
- > in cunicolo: contenuti entro cavità o altro passaggio non praticabile con chiusura mobile.
- > su passerelle: cavi contenuti entro un sistema continuo di elementi di sostegno senza coperchio.

8.12.5 Cavi BT per distribuzione primaria e secondaria

I cavi B.T. per le utenze secondarie, dai quadri di zona alle apparecchiature varie, nonché i cavi relativi all'alimentazione di eventuali quadri luce locali, saranno uni/multipolari, non propaganti l'incendio (NORMA CEI 20/22 III); non propaganti la fiamma (NORMA CEI 20-35); con assenza di gas corrosivi in caso di incendio (NORME CEI 20-37 e CEI 20-38 TABELLA 1); a ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio (NORMA CEI 20-37/20-35/20-29/20-11/20-13).

Inoltre avranno le seguenti caratteristiche:

> Tipo:	rame elettrolitico;
> Isolamento:	gomma G7 ad alto modulo;
> Armatura:	non prevista;
> Guaina esterna:	termoplastica speciale di qualità M1;
> Temperatura di esercizio max	90°C;
> Temperatura di cortocircuito max	250°C
> Uo/U:	0,6/1 kV
> Sigla CEI/UNEL:	FG7(O)M1 0.6/1kV



Il conduttore di terra, quando richiesto, sarà colorato giallo-verde, il neutro sarà sempre di colore blu chiaro.

8.12.6 Cavi per controllo e segnalamento

I cavi per la trasmissione di segnali, tipo la supervisione dei kit di emergenza, saranno multipolari, schermati con treccia di rame nudo, non propaganti l'incendio (NORMA CEI 20/22 III); non propaganti la fiamma (NORMA CEI 20-35); con assenza di gas corrosivi in caso di incendio (NORME CEI 20-37 e CEI 20-38 TABELLA 1); a ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio (NORMA CEI 2037/20-35/20-29/20-11/20-13).

Inoltre avranno le seguenti caratteristiche:

> Tipo:	rame elettrolitico;
> Isolamento:	PVC;
> Schermatura:	treccia di rame rosso;
> Guaina esterna:	PVC;
> Temperatura di esercizio max	80°C;
> Uo:	300 V
> Sigla CEI/UNEL:	FRAF

8.12.7 Cavi BT per estrazione fumi

I cavi per il sistema BT per estrazione fumi saranno resistenti al fuoco (NORMA CEI 20-45) ed in grado di conservare le proprie caratteristiche dielettriche per almeno 3 ore, sottoposto ad una fiamma di 750°C; non propaganti l'incendio (NORMA CEI 20/22 III); non propaganti la fiamma (NORMA CEI 20-35); con assenza di gas corrosivi in caso di incendio (NORME CEI 20-37 e CEI 20-38 TABELLA 1); a ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio (NORMA CEI 20-37/2035/20-29/20-11/20-13).

Inoltre avranno le seguenti caratteristiche:

> Conduttori:	rame elettrolitico;
> Isolamento:	gomma elastom. reticolata di qualità G10;
> Schermo:	non previsto;
> Armatura:	non prevista;
> Barriera ignifuga	nastro mica/vetro;
> Guaina esterna:	termoplastica speciale di qualità M1;
> Temp. Max esercizio	90°C;
> Temp. Max cortocirc.	250°C
> Uo/U:	0.6/1 kV
> Sigla CEI/UNEL:	FTG10(O)M1 0.6/1kV



8.12.8 Giunti e terminali

I tipi di giunti e terminali utilizzati raccomandati dal Costruttore dei cavi.

I capicorda e/o accessori di giunzione saranno esclusivamente del tipo a compressione.

8.12.9 Canale di distribuzione elettrica per illuminazione

I canali di distribuzione sono costituiti da elementi base che creano la dorsale principale della linea; essi sono costituiti da un profilato portante di forte rigidità chiuso e nervato, realizzato in lamiera di acciaio galvanizzato a caldo, laccato con bianco RAL 9003, che svolge anche la funzione di conduttore di protezione, con una sezione equivalente in rame 22 mm²; una o due guaine piatte flessibili da 2 o 4 conduttori in rame trattati contro la corrosione, che costituiscono 1 o 2 circuiti indipendenti; prese di derivazione con interasse di fissaggio 1 metro sul circuito principale, due prese di derivazione sul secondo circuito; un blocco di giunzione elettrica, per il collegamento automatico e simultaneo di tutti i conduttori attivi; un blocco di giunzione meccanica in lamiera galvanizzata che garantisce la rigidità e la resistenza alla flessione della giunzione tra i due elementi.

Il grado di protezione garantito è IP55 (senza aggiunta di accessori).

Il canale dovrà essere certificato NON propagante la fiamma secondo la norma IEC 60332-3. Tutti gli isolanti e le materie plastiche utilizzate saranno senza alogeni con un comportamento al fuoco testato: tenuta al filo incandescente secondo la norma IEC 60695-2 (CEI 50.11).

Inoltre avranno le seguenti caratteristiche:

- > Conforme alle norme CEI-EN 60439-2.
- > Grado di protezione: IP55.
- > Numero di conduttori attivi: 2 o 4, 2 + 2, 2 + 4 o 4 + 4.
- > Tensione nominale d'isolamento: 690 V.
- > Corrente nominale (In): 25 A.
- > Tenuta al fuoco:
- > Resistenza alla propagazione della fiamma (secondo norma IEC 60332-parte 3).
- > Resistenza dei materiali al calore anomalo (prova del filo incandescente secondo la norma CEI 60695-2-1).

Tutti i materiali plastici che compongono il prodotto sono senza alogeni.



8.12.9.1 Accessori

Gli altri componenti della linea sono:

- > il dispositivo di fissaggio che permette il montaggio sia del condotto che dei corpi illuminanti, con blocco automatico. L'interasse massimo di montaggio tra i punti di fissaggio è di 5 metri, i corpi illuminanti possono essere installati in qualsiasi punto della linea,
- > le spine 10 A, precablate o senza cavo, a selezione di fase, o le spine 16 A a morsetti o fusibili, che permettono l'alimentazione dei corpi illuminanti e la loro installazione sotto tensione,
- > b il sistema di fissaggio dei cavi che permette di realizzare il percorso dei condotti di distribuzione supplementari (telefonia, illuminazione di emergenza, ecc.),
- > gli elementi flessibili che permettono i cambi di direzione o l'aggiramento degli ostacoli.

8.12.10 Cavo dati resistente al fuoco

I cavi per trasmissione dati, utilizzati nell'acquisizione delle immagini dalle telecamere per il controllo dell'incendio nell'ambito del sistema di evacuazione, saranno a 4 coppie, twistati e schermati, adatti per reti Lan di CAT 5e a protocollo IEEE802,3u per applicazioni 100BASE T, resistenti al fuoco (NORMA CEI 20/22 III); non propaganti la fiamma (NORMA CEI 20-35) ed in grado di conservare le proprie caratteristiche dielettriche per almeno 30 minuti; con assenza di gas corrosivi in caso di incendio (NORME CEI 20-37 e CEI 20-38 TABELLA 1); a ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio (NORMA CEI 20-37/20-35/20-29/2011/20-13).

Inoltre avranno le seguenti caratteristiche minime:

- | | |
|--|--|
| > Tipo: | rame elettrolitico; |
| > Isolamento: | Polietilene; |
| > Separatore su singole anime: | Barriera antincendio in mica-vetro; |
| > Guaina esterna: | termoplastica FR-LSZH; |
| > Schermatura guaina esterna:
Cu-Sn | nastro in AL/PET + filo di continuità in |
| > Temperatura di esercizio max | 70°C; |
| > Umax: | 125V |
| > Sigla: | PH60 FTP CAT 5e - LSZH |



8.13 TUBAZIONI, SCATOLE, CANALI

8.13.1 Generalità

I materiali ed apparecchi elettrici vari saranno progettati, dimensionati e costruiti avendo come riferimento:

la regola d'arte attuale

- > le prescrizioni del Progettista espresse tramite la presente Norma Tecnica e gli altri documenti di progetto
- > le norme di riferimento
- > il rispetto delle esigenze funzionali, di sicurezza e di manutenzione degli impianti nel loro complesso e dei singoli componenti.

I materiali ed apparecchi oggetto della presente Norma Tecnica dovranno risultare di costruzione standard del Costruttore e per quanto possibile di produzione di serie e normalizzati. Inoltre per quanto previsto dalle norme di riferimento, saranno essere provvisti della concessione del marchio Italiano di Qualità (IMQ).

8.13.2 Limite della fornitura in opera

La fornitura e posa in opera dei materiali di qualsiasi formazione e tipo compresi nel presente capitolo comprende:

fornitura e posa dei materiali nella quantità effettivamente necessaria a realizzare le vie cavi richieste dagli schemi elettrici e secondo i percorsi individuati nelle planimetrie di progetto o indicate dalla Direzione dei Lavori;

per le realizzazioni di vie cavi in vista, la fornitura e posa in opera di staffe a parete o sospese a soffitto, adeguate al tipo di passerella o tubazione ed in funzione dei carichi da sopportare;

per le realizzazioni di vie cavi entro traccia a muro o a pavimento, la formazione di tracce;

fornitura in opera di accessori, quali raccordi e pezzi speciali (curve, derivazioni);

fornitura e posa dei setti antifiamma nella quantità effettivamente necessaria secondo la disposizioni individuate nelle planimetrie di progetto o indicate dalla Direzione dei Lavori;

la fornitura di campionature delle varie tipologie di componenti e degli accessori;

l'esecuzione di prove e verifiche dell'installazione secondo norme C.E.I., con relativa certificazione.

8.13.3 Condizioni ambientali

I materiali ed apparecchiature saranno installati in luoghi ove potranno aversi le seguenti condizioni:

- > Temperatura massima: 40°C



- > Temperatura minima: 10°C
- > Umidità relativa massima: 80%

8.13.4 Tubi di protezione

In dipendenza del tipo di impianto, del luogo di installazione e/o di quanto specificato nei documenti di progetto, i tubi di protezione saranno:

- > PVC del tipo pesante, piegabili a freddo, autoestinguente, conformi alle Norme EN 50086 2/4;
- > TAZ (Tubo Acciaio Zincato) conformi alle Norme EN 50086

Sono compresi la fornitura di giunzioni, curve e manicotti, cavallotti di fissaggio.

8.13.5 Cassette di derivazione

Le cassette di derivazione caratteristiche generali come caratteristiche specifiche come segue:

- > grado di protezione IP-55;
- > morsetto di terra interno ed esterno se in materiale ferroso;
- > ingresso cavi in tubo come definito o desumibile dai documenti di progetto

Le connessioni all'interno delle cassette saranno realizzate esclusivamente con morsetti fissi di tipo componibile, specificatamente adatti alla cassetta.

I morsetti saranno componibili e fissi. Non sono ammesse, in nessun caso, connessioni con morsetti volanti o tipo MAMMUT.

Tutte le parti attive delle apparecchiature e materiali elettrici oggetto della presente Norma Tecnica saranno racchiuse in cassetto e/o custodie realizzate in ghisa malleabile o in lega leggera anticorrosiva, verniciata o in resina termoindurente, autoestinguente con additivi minerali o inorganici.

Le custodie realizzate in lamiera stampata sono ammesse solo per casi particolari e se formalmente approvate dal Progettista.

Le custodie in resina saranno di costruzione robusta con grado di resistenza agli urti non inferiore a 6 Joule di energia d'urto.

Tutte le parti metalliche saranno protette contro l'ossidazione con uno dei seguenti sistemi:

- > zincatura per la ghisa malleabile
- > verniciatura a caldo per le parti in ferro o in acciaio

Tutta la bulloneria e gli accessori di montaggio e staffaggio saranno realizzati con materiali inossidabili.

Per le custodie in resina i pressacavi saranno realizzati con materiali termoplastici o similari.



Per le custodie metalliche i pressacavi saranno in acciaio inox o in ottone o in lega leggera con trattamento superficiale contro le ossidazioni.

8.13.6 Punti di comando locali

I punti di comando locali (pulsanti, manipolatori, interruttori, deviatori etc.) dei circuiti luce e/o utenze F.M. saranno racchiusi in custodie con caratteristiche generali come definito in altri capitoli del documento e caratteristiche specifiche come segue:

- | | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| > grado di protezione | in funzione al luogo d'installazione |
| > ingresso cavi | in tubo |
| > morsetto di terra | interno ed esterno |

Il morsetto di terra non sarà previsto per gli apparecchi certificati in Classe II (doppio isolamento) o Classe III (bassissima tensione di sicurezza) e nelle custodie in resina.

8.13.7 Passerelle portacavi

Le passerelle portacavi saranno in lamiera asolata di acciaio zincata a caldo complete di coperchio.

I giunti saranno del tipo piano o ad L, il lato maggiore con almeno 4 fori di fissaggio. I bulloni di connessione, realizzati con acciaio inossidabile, saranno del tipo a testa tonda. I giunti di collegamento saranno anch'essi zincati a caldo o realizzati in acciaio inossidabile.

La portata utile delle passerelle per appoggi ogni 2 metri sarà non inferiore al massimo peso previsto nella tratta più il peso di un uomo (80 Kg) tra due appoggi adiacenti.

8.13.8

Barriere

antifiamma

8.13.8.1 Impiego

Le barriere antifiamma saranno poste in corrispondenza delle aperture che attraversano le pareti ed i solai tagliafuoco per il passaggio di tubi, condotte o passerelle cavi.

8.13.8.2 Mastice acrilico intumescente

Il mastice occorrente per la realizzazione delle barriere antifiamma sarà atossico, incombustibile, inodore, privo di amianto o solventi, tissotropico e a basso contenuto d'acqua, non igroscopico; non dovrà emanare gas tossici e fumi densi.

Non dovrà aggredire i materiali costituenti le guaine esterne dei cavi, i telai metallici delle passerelle portacavi e le strutture tagliafuoco e dovrà garantire, una volta applicato, una ottima adesione ai supporti.

Una volta solidificato si otterrà una lastra con grado di resistenza al fuoco non inferiore a REI 180.



La lastra sarà compatta e non friabile, non soggetta a invecchiamento per azione della luce o a processi di degrado in presenza di umidità.; sarà in grado di sopportare nel tempo, senza screpolature o rotture, le dilatazioni e i movimenti naturali dei cavi.

Per l'applicazione saranno rispettate le istruzioni del fabbricante.

8.13.8.3 Cuscini intumescenti

I sacchetti antincendio saranno costituiti da involucri di tessuto di vetro contenenti una composizione di aggregati minerali e grafite ignifughi intumescenti. Tale composizione, per quanto riguarda la resistenza al fuoco, è incombustibile, non contiene amianto o solventi, non emana gas tossici e fumi densi. All'aumentare del calore circostante, ad una temperatura di 200°C il contenuto dei sacchetti inizia a compattarsi. Il materiale quindi si espande sigillando gli interstizi esistenti, impedendo in tal modo il passaggio delle fiamme.

I sacchetti antincendio verranno posti in opera sia internamente che esternamente alla passerella portacavi come mattoni, sfalsati e sovrapposti per 2 cm dal lato dei 250 mm. Il foro a parete deve essere scatola formando una cornice entro la quale vi passano le passerelle elettriche tamponate dai sacchetti.

La disposizione dei sacchetti dovrà avvenire tra di loro in maniera sfalsata e ben costipati fino alla completa occlusione dell'intero varco.

Il sacchetto è un prodotto inorganico che non contiene amianto, solventi o altre sostanza tossiche nocive. Non emana odori sgradevoli e il suo smaltimento non è soggetto alla legislazione prevista per i rifiuti tossico nocivi.

I sacchetti devono essere certificati secondo la norma EN1366-3, osservando le indicazioni previste per l'ottenimento del massimo campo di estensione diretta riferito a grossi attraversamenti su parete e/o soletta.



86 9 NORME DI POSA

9.1 GENERALITÀ

Salvo raccomandazioni più, dettagliate o restrittive, riportate nelle Specifiche dei singoli materiali e componenti, oppure nelle Prescrizioni del Costruttore, oppure che vengano impartite dal Direttore dei Lavori, saranno prese a riferimento le seguenti prescrizioni generali di posa in opera.

9.2 CAVI ELETTRICI

Per la posa dei cavi saranno seguite le seguenti raccomandazioni:

i raggi di curvatura e gli sforzi di tensione durante la posa dovranno risultare entro i limiti stabiliti dal Costruttore.

I cavi B.T. saranno posati, possibilmente, in unica pezzatura senza giunti intermedi. Qualora le pezzature di normale produzione o le condizioni di luogo non consentissero di rispettare tale prescrizione, i giunti saranno eseguiti esclusivamente all'interno di pozzetti. I disegni AS-BUILT dovranno tassativamente riportare la posizione di tutti i giunti eseguiti.

Le connessioni alle apparecchiature saranno realizzate lasciando un'opportuna scorta che consenta almeno un completo rifacimento del terminale.

9.3 MATERIALI ED APPARECCHI ELETTRICI VARI

Per la posa delle varie apparecchiature saranno seguite le seguenti raccomandazioni:

il fissaggio alle strutture di sostegno dei singoli apparecchi o materiali dovrà risultare stabile, sicuro e consentire l'eventuale smontaggio e sostituzione dovranno risultare possibile, con l'impiego dei normali strumenti ed attrezzi, le verifiche dei terminali, dei cavi allacciati e/o la ricerca dei guasti nel circuito relativo

i morsetti o terminali non saranno sollecitati da sforzi trasmessi dai cavi allacciati

gli ingressi dei cavi e/o le giunzioni delle tubazioni saranno realizzati con componenti correttamente dimensionati in modo che sia garantito il grado di protezione richiesto ovvero sigillati con opportuni materiali

9.4 QUADRI ELETTRICI

I quadri a pavimento saranno installati ed ancorati con appositi bulloni (non è ammesso il fissaggio mediante saldatura) ai relativi ferri di base.

I ferri di base saranno ancorati al pavimento, previo livellamento, mediante apposite zanche o tasselli ad espansione.

I quadri sporgenti a parete saranno imbullonati su appositi controtelai.

I quadri non installati in locali specificatamente adibiti saranno ubicati in zone non operative, scarsamente transitate ed eventualmente protetti con idonee protezioni.



I quadri saranno opportunamente dimensionati nel rispetto delle normative vigenti. Inoltre, sarà condotto un apposito studio sulla probabilità di fulminazione e sovratensioni pericolose ai sensi delle norme CEI 81.1 e CEI 81.4 e nel caso, i quadri saranno corredati da opportuni scaricatori di classe I, II o III.

9.5 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

I collegamenti delle trecce di rame saranno effettuati con morsetti e capicorda a compressione utilizzando utensili ed accessori (matrici, punzoni etc.) specifici.

I collegamenti di piatti di rame, acciaio etc., saranno realizzati mediante bulloni, rondelle e dadi in acciaio inox. Tutte le connessioni imbullonate, relative all'impianto di messa a terra, saranno anch'esse realizzate con materiale in acciaio inox.

Le connessioni tra spandente a maglia e conduttori di protezione (PE) e conduttori equipotenziali, saranno realizzati mediante opportune piastre di derivazione.

La treccia di rame all'uscita del terreno sarà protetta con uno spezzone di tubo portacavi in PVC serie pesante.

Le aste di terra saranno infisse direttamente nel terreno fino alla profondità precisata sui disegni.

I pozzetti di terra saranno ispezionabili e realizzati in conformità agli standard e particolari di montaggio definiti dal Progettista.

9.6 CAVIDOTTI E POZZETTI

La rete dei cavidotti e dei pozzetti sarà finalizzata alla realizzazione delle infrastrutture per l'installazione di tutte le reti di alimentazione.

Il dimensionamento dei cavidotti sarà eseguito in accordo alle seguenti prescrizioni:

- > i cavidotti saranno realizzati con tubi in PVC, del diametro nominale di 125 mm;
- > tutte le tratte di cavidotti saranno dotate di almeno due tubi di riserva;
- > per impianti funzionanti a tensioni diverse (bassa tensione o telecomandi) saranno previsti tubi dedicati, disposti in modo che anche all'interno dei pozzetti possa essere mantenuta la necessaria segregazione;
- > l'estradosso delle prime tubazioni (linea in alto) dei cavidotti sarà posizionato ad una profondità distanza non inferiore a 80 cm, per cavidotti MT, e non inferiore a 60 cm, per cavidotti BT, dal piano finito della pavimentazione;
- > tutti i tubi dei cavidotti saranno protetti mediante rinfiacco in calcestruzzo, avente classe di resistenza R'ck 150. Il rinfiacco avrà spessore minimo di 15 cm perimetralmente al fascio di tubi e spessore minimo di 7,5 cm tra i singoli tubi costituendo il cavidotto.
- > Il dimensionamento dei pozzetti, dovrà soddisfare le seguenti prescrizioni:



- > le dimensioni interne saranno idonee per accogliere le apparecchiature in modo ordinato e facilmente accessibili e con misure interne comunque non inferiori a:
 - 0,75 x 0,75 x 1,20 m per pozzetti BT
 - 0,75 x 1,50 x 1,20 m per pozzetti MT
- > la distanza tra il fondo interno del pozzetto e la generatrice inferiore del tubo più basso sarà non inferiore a 30 cm.;
- > i chiusini saranno in ghisa sferoidale almeno di classe D400, eventualmente apribili a sezioni in modo da semplificare le operazioni di apertura.



87 10 DEMOLIZIONI e RIMOZIONI

10.1 OGGETTO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma disciplina l'esecuzione di tutte le opere di, taglio, demolizione e rimozione previste nel presente appalto.

Tali interventi possono essere così sommariamente riassunti:

- Rimozione Estrattori di aria;
- Rimozione condotti d'aria in lamiera zincata;
- Rimozione vecchio impianto di rivelazione incendio;
- Rimozione vecchio impianto di illuminazione;
- Rimozione di pavimento sopraelevato;
- Rimozione e/o demolizione di tutte le altre opere esistenti, interferenti con i lavori.

10.2 MODALITA' DI ESECUZIONE

10.2.1 Attività propedeutiche

È obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, dallo stato di conservazione, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da cedimenti nei terreni di fondazione, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che presentassero le strutture sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

Le zone interessate dai lavori dovranno essere delimitate con particolare cura sia per quanto riguarda il personale operativo che per quello degli addetti ai lavori.

In corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune ed idonee opere per proteggere i passaggi stessi da eventuali cadute di materiali dall'alto; le predette protezioni dovranno essere adeguate alle necessità e conformi alle prescrizioni dei regolamenti vigenti in materia di sicurezza.

Particolare attenzione dovrà essere posta alle lavorazioni da effettuarsi nella sala CED, con l'utilizzo di teli e/o altri accorgimenti atti ad evitare la propagazione delle polveri dalle lavorazioni di rimozione/demolizione.

Qualora il materiale venga convogliato verso il basso per mezzo di canali, dovrà essere vietato l'accesso alla zona di sbocco quando sia in corso lo scarico; tale divieto dovrà risultare da appositi ed evidenti cartelli.



Dovranno essere bloccati tutti gli accessi all'opera ad eccezione di quelli per il personale autorizzato alle aree di cantiere.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc. esistenti nella zona di intervento; a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con la società SOGEI.

10.2.2 Esecuzione di demolizioni e rimozioni

Sulla base degli accertamenti suddetti, e con l'osservanza di quanto appresso stabilito, delle norme di cui agli articoli da 71 a 76 del D.P.R. 7 gennaio 1956 n. 164, e dei piani di sicurezza previsti dalla normativa vigente, l'Appaltatore determinerà, a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori;

Pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia il Committente che i propri Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.

Per quanto riguarda il personale e gli attrezzi l'Appaltatore dovrà comunque osservare le seguenti prescrizioni:

- a) il personale addetto alle opere di demolizione, disfacimento e rimozione dovrà avere preparazione e pratica specifiche, sia per l'esecuzione materiale dei lavori che per l'individuazione immediata di condizioni di pericolo;
- b) l'attività del personale impiegato dovrà essere sottoposta all'autorità di un dirigente; ogni gruppo di dieci persone dovrà essere guidato e sorvegliato da un capo squadra;
- c) i martelli ed ogni altro attrezzo che agisca per urto non dovranno essere impiegati quando la stabilità di eventuali strutture adiacenti non lo consentisse;
- d) l'utensile adottato negli attrezzi meccanici dovrà essere appropriato al lavoro da eseguire;
- e) gli addetti ai lavori dovranno portare l'elmetto di protezione e gli occhiali antischegge ogni qualvolta necessario;
- f) dovrà essere tenuta a disposizione, nel corso dei lavori di che trattasi, una scorta di leve, binde e martinetti per far fronte ad eventualità improvvise ed urgenti;
- g) dovranno essere adottate tutte le misure necessarie al fine di evitare depositi di materiali e/o polveri sulle apparecchiature esistenti nel locale CED.

Le reti elettriche disposte per la esecuzione dei lavori dovranno essere bene individuabili ed idoneamente protette.

A seconda delle necessità riscontrate nella verifica preventiva delle strutture da demolire, disfare o rimuovere, nonché di quelle successivamente nascenti nel corso dei lavori e per evitare crolli improvvisi, dovranno essere eseguiti puntellamenti,



rafforzamenti ed opere consimili, sia che esse interessino vani di finestre, balconi, porte, volte ed archi od anche pareti intere, ecc..

Le predette opere di puntellamento e di rafforzamento non dovranno mai creare nuove sollecitazioni interne nelle strutture interessate, particolarmente in quelle di eventuali edifici adiacenti e, contrariamente ai lavori di demolizione, dovranno essere eseguite procedendo dal basso verso l'alto.

L'efficacia dei rafforzamenti e puntellamenti dovrà continuamente essere controllata mediante un adeguato numero di spie.

Tra i materiali di risulta dovranno sempre essere lasciati passaggi sufficientemente ampi, avendo cura che non vi sporgano parti pericolose di legno, ferro, ecc.; i chiodi lungo questi passaggi dovranno essere eliminati. I predetti passaggi dovranno essere tali che in ogni posizione di lavoro la via di fuga sia sempre facile ed evidente.

L'allontanamento dei materiali di risulta dovrà essere particolarmente curato affinché non si verifichino confusi accatastamenti, sovraccarichi e pressioni pericolose su strutture orizzontali e verticali.

I materiali di demolizione non dovranno essere accumulati sui solai, sulle scale, contro le pareti né sui ponti di servizio; i materiali stessi dovranno essere sollecitamente allontanati con mezzi di ogni genere purché sicuri.

È vietato nel modo più assoluto gettare il materiale dall'alto, a meno che non venga convogliato in appositi canali.

L'imboccatura superiore di questi canali dovrà essere tale che non vi possano cadere accidentalmente persone; ogni tronco di canale dovrà essere imboccato in quello successivo e gli eventuali raccordi dovranno essere adeguatamente rinforzati; l'ultimo tratto dovrà essere inclinato così da ridurre la velocità di uscita dei materiali e limitato a qualche metro di distanza, in orizzontale, dall'opera in demolizione o dai ponti di servizio; l'estremità inferiore del canale non dovrà risultare ad altezza maggiore di m 2 sul piano di raccolta.

Dovranno essere adottati adeguati provvedimenti per evitare agli addetti allo scarico cadute o pericolo di essere trascinati dal materiale.

Tutti gli altri materiali di risulta per i quali non possa servire il canale andranno calati a terra con mezzi idonei e con ogni particolare cura.

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

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

I lavori dovranno essere condotti in modo che le persone non possano essere colpite da oggetti, materiali, ecc. caduti dall'alto.



Gli addetti ai lavori, ogni qualvolta necessario, dovranno essere protetti contro la caduta mediante cinture o corde di sicurezza o con altre idonee misure.

Prima del taglio ossidrico od elettrico di parti coperte con pitture contenenti piombo dovranno essere adottate le opportune misure contro l'avvelenamento da piombo, ed in particolare contro l'inalazione dei suoi vapori, tenendo presente l'art. 8 della Legge 19 luglio 1961 n. 706.

Nello sviluppo delle demolizioni non dovranno essere lasciate distanze eccessive tra i collegamenti orizzontali delle strutture verticali.

Ogni demolizione, disfacimento o rimozione dovrà essere eseguita da posti di lavoro sicuri. È vietato appoggiare alle strutture in demolizione scale a pioli o meccaniche; se particolari lavori richiedessero l'impiego di queste ultime potranno essere adottate solo scale su ruote.

Escavatori, trattori, ecc. potranno essere impiegati soltanto quando non comportino pericolo per gli addetti al loro funzionamento.

I lavori di demolizione dovranno essere sospesi quando manifestazioni temporalesche possano creare condizioni di pericolo.

Ove i lavori fossero eseguiti in acqua o sull'acqua dovranno essere disponibili i mezzi necessari per salvare gli eventuali caduti in acqua.

È vietata la demolizione con esplosivi, con il sistema dello scalzamento, con il rovesciamento sia per spinta che per trazione, con mazze oscillanti.

Potrà essere consentito demolire con i predetti sistemi solo su espressa richiesta dell'Appaltatore, ed autorizzazione della D.L.. In tal caso l'Appaltatore dovrà adottare ogni cautela necessaria per evitare i pericoli che tale genere di demolizioni comporta.

È vietato far lavorare persone sui muri; la demolizione delle murature dovrà essere eseguita servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.

La demolizione dovrà essere eseguita per piccoli blocchi, che di norma non dovranno superare il volume di quattro mattoni, da ricavarli con martello e scalpello e mai con leve o picconi.

Nella rimozione di murature sovrastanti al perimetro dei solai dovrà essere attuata ogni cautela per non provocare la riduzione del grado d'incastro ed evitare abbassamenti o crolli dei solai stessi anche sotto carichi ridotti o per peso proprio.

Nella demolizione di tavellonati, voltine e simili riempimenti fra i travetti dei solai dovranno essere predisposti opportuni ed idonei tavolati per il sostegno degli operai addetti.

Nel disfare e rimuovere pavimenti, ed i relativi massi di sottofondo, non dovranno essere accumulati sui solai i materiali di risulta né, si ripete, si dovranno far cadere né accumulare sui solai stessi altri materiali di demolizione.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'esaminare le condizioni delle testate dei travetti.



La stabilità delle scale usate durante i lavori di demolizione dovrà essere sempre garantita.

Le scale non dovranno mai essere caricate con materiali di risulta.

Per le parti intelaiate la muratura di riempimento dovrà essere rimossa prima di sciogliere le intelaiature e le loro parti in legno o metallo.

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

Nel corso della demolizione di strutture in conglomerato cementizio armato dovrà essere controllato l'andamento dei ferri d'armatura per accertare che questi, durante il getto, non abbiano subito spostamenti dalla loro posizione teorica.

Le demolizioni, i disfacimenti e le rimozioni dovranno essere limitati alle parti ed alle dimensioni prescritte e dovranno essere eseguiti con la massima diligenza e con ogni precauzione così da non danneggiare le opere ed i materiali da non demolire o rimuovere, o quei materiali che a giudizio del Direttore dei lavori potessero ancora essere utilmente reimpiegati. Qualora per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni venissero demolite parti non prescritte, o venissero oltrepassati i limiti fissati, l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a ricostruire e rimettere in pristino le parti indebitamente demolite.

10.3 MATERIALI DI RISULTA

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

Tutti i materiali di risulta, se non altrimenti disposto, sono di proprietà del Committente il quale ha la facoltà, a suo giudizio insindacabile, di abbandonarli all'Appaltatore in tutto od in parte, oppure di farli reimpiegare nell'appalto stesso, addebitandoli all'Appaltatore ai prezzi contrattuali, ovvero alienarli nel modo che riterrà più opportuno.

L'Appaltatore sarà responsabile dei materiali di risulta di proprietà del Committente; pertanto in caso di rotture o degradamenti dovuti ad omessa o cattiva conservazione dei materiali stessi l'Appaltatore medesimo dovrà pagarne il valore come nuovi, ai prezzi di contratto, o in mancanza di questi, al valore commerciale aumentato del 25% e maggiorato del ribasso di aggiudicazione.

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



88 11 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA E SBANCAMENTI IN GENERALE

11.1 GENERALITÀ

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterri e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle ulteriori prescrizioni della direzione dei lavori.

11.2 RICOGNIZIONE

L'appaltatore prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc. eventualmente non indicati (o indicati erroneamente) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

11.3 SMACCHIAMENTO DELL'AREA

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, di siepi e l'estirpazione di eventuali ceppaie.

La terra vegetale eventualmente asportata per la profondità preventivamente concordata con la direzione dei lavori non dovrà essere mescolata con il terreno sottostante. La terra vegetale deve essere accumulata in cantiere nelle aree indicate dalla direzione dei lavori.

11.4 RIFERIMENTO AI DISEGNI DI PROGETTO ESECUTIVO

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterri e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle prescrizioni della direzione dei lavori.

11.5 SPLATEAMENTO E SBANCAMENTO

Nei lavori di splateamento o di sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere un'inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 150 cm, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo o per altri motivi siano da temere frane o scoscendimenti, si deve predisporre alla necessaria armatura o al consolidamento del terreno.

11.6 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Gli scavi a sezione obbligata devono essere effettuati fino alle profondità indicate nel progetto esecutivo con le tolleranze ammesse.



Gli scavi a sezione obbligata eventualmente eseguiti oltre la profondità prescritta devono essere riportati al giusto livello con calcestruzzo magro o sabbione, a cura e a spese dell'appaltatore.

Eventuali tubazioni esistenti che devono essere abbandonate dovranno essere rimosse dall'area di scavo di fondazione.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 150 cm, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.

I sistemi di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 cm.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

11.7 SCAVI IN PRESENZA D'ACQUA

Sono definiti scavi in acqua quelli eseguiti in zone del terreno dove la falda acquifera, pur ricorrendo a opere provvisorie di eliminazione per ottenere un abbassamento della falda, sia costantemente presente a un livello di almeno 20 cm dal fondo dello scavo.

Nel prosciugamento è opportuno che la superficie freatica si abbassi oltre la quota del fondo dello scavo per un tratto di 40-60 cm inversamente proporzionale alla granulometria del terreno in esame.

11.7.1 Pompe di aggotamento

Le pompe di aggotamento (o di drenaggio) devono essere predisposte dall'appaltatore in quantità, portata e prevalenza sufficienti a garantire nello scavo una presenza di acqua di falda inferiore a 20 cm e in generale per scavi poco profondi.

L'impiego delle pompe di aggotamento potrà essere richiesto a giudizio insindacabile della direzione dei lavori e per il loro impiego verrà riconosciuto all'appaltatore il compenso convenuto.

I sistemi di prosciugamento del fondo adottati dall'appaltatore devono essere accettati dalla direzione dei lavori, specialmente durante l'esecuzione di strutture in cemento armato, al fine di prevenire il dilavamento del calcestruzzo o delle malte.

11.7.2 Prosciugamento dello scavo con sistema Wellpoint

Lo scavo di fondazione può essere prosciugato con l'impiego del sistema Wellpoint ad anello chiuso (con collettori perimetrali su entrambi i lati), in presenza di terreni permeabili per porosità, come ghiaie, sabbie, limi, argille e terreni stratificati. Tale metodo comporterà l'utilizzo di una serie di minipozzi filtranti (Wellpoint), con profondità maggiore di quella dello scavo, collegati con un collettore principale di aspirazione munito di pompa autoadescante, di altezza tale da garantire il prosciugamento dello scavo. Le pompe devono essere installate nell'area circostante al terreno in cui necessita tale abbassamento. Le tubazioni di diametro e di lunghezza adeguata dovranno scaricare e smaltire le acque di aggotamento con accorgimenti atti a evitare interramenti o ostruzioni.

L'impianto di drenaggio deve essere idoneo:

- alle condizioni stratigrafiche dei terreni interessati, rilevate fino a una profondità almeno doppia rispetto a quella di prefissata per lo scavo;
- alla permeabilità dei terreni interessati, rilevata mediante prove in situ.

L'impresa potrà utilizzare caditoie esistenti ove possibile senza creare a immissione ultimata intasamenti alla naturale linea di smaltimento meteorica.



11.7.3 Allontanamento delle acque superficiali o di infiltrazione

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazioni concorrenti nei cavi, l'esecuzione di opere provvisorie per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere in generale.

11.8 IMPIEGO DI ESPLOSIVI

L'uso di esplosivi per l'esecuzione di scavi è vietato.

11.9 DEPOSITO DI MATERIALI IN PROSSIMITÀ DEGLI SCAVI

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle opportune puntellature.

11.10 SISTEMAZIONE DI STRADE, ACCESSI E RIPRISTINO PASSAGGI

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni e interni e la collocazione, ove necessario, di ponticelli, andatoie, rampe e scalette di adeguata portanza e sicurezza.

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti e attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta a informarsi dell'eventuale esistenza di cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature) nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi. In caso affermativo, l'impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere o impianti (Enel, Telecom, P.T., comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con le opportune cautele, onde evitare danni alle suddette opere.

Qualora nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltreché naturalmente alla direzione dei lavori.

Fanno comunque carico alla stazione appaltante gli oneri relativi a eventuali spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte.



11.11 MANUTENZIONE DEGLI SCAVI

Gli scavi di fondazione dovranno essere mantenuti asciutti, in relazione al tipo di lavoro da eseguire.

Si dovranno proteggere le zone scavate e le scarpate per evitare eventuali scoscendimenti e/o franamenti.

Rifiuti e macerie dovranno essere asportati dagli scavi prima dell'esecuzione delle opere susseguenti.

11.12 DIVIETI PER L'APPALTATORE DOPO L'ESECUZIONE DEGLI SCAVI

L'appaltatore, dopo l'esecuzione degli scavi di fondazione o di sbancamento, non può iniziare l'esecuzione delle strutture di fondazione prima che la direzione dei lavori abbia verificato la rispondenza geometrica degli scavi o degli sbancamenti alle prescrizioni del progetto esecutivo e l'eventuale successiva verifica geologica e geotecnica del terreno di fondazione.

11.13 RIPARAZIONE DI SOTTOSERVIZI

L'appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o di provvedere al pagamento delle spese di riparazione alle aziende erogatrici di eventuali sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, gas, ecc.) danneggiati dall'impresa durante l'esecuzione degli scavi e delle demolizioni.

89 12 RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature o le strutture di fondazione o da addossare alle murature o alle strutture di fondazione e fino alle quote prescritte dagli elaborati progettuali o dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere in quanto disponibili e adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Qualora venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature o alle strutture di fondazione, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e in generale di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza non superiori a 30 cm, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione possibile, in modo da caricare uniformemente le strutture portanti su tutti i lati e così da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.



Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o automezzi non dovranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera, per essere riprese successivamente al momento della formazione dei suddetti rinterri.

È vietato addossare terrapieni a murature o strutture in cemento armato di recente realizzazione e delle quali si riconosca non completato il processo di maturazione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo saranno a completo carico dell'appaltatore.

È obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, dare ai rilevati durante la loro costruzione le dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

90 13 OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE E ARMATO

Il presente articolo si riferisce alla realizzazione di tutte le opere e manufatti in calcestruzzo semplice o armato gettato in opera previsti in progetto.

13.1

MATERIALI

13.1.1 CEMENTO

I cementi potranno essere normali, ad alta resistenza, ad alta resistenza e rapido indurimento.

Nella confezione dei conglomerati sono ammessi:

cemento tipo III;

cemento tipo IV;

Sono ammessi inoltre i cementi di tipo I, II e V con tenore di alluminato tricalcico (C3 Al) < 5% che la cementeria, dovrà garantire specificando il metodo di misura, a condizione che il rapporto acqua cemento sia inferiore dello 0,05 rispetto a quello prescritto per i cementi di tipo III e IV e che la resistenza effettiva del conglomerato risulti superiore di almeno 5 MPa rispetto a quella richiesta per conglomerati confezionati con cementi di tipo III e IV. I maggiori oneri per la sostituzione del cemento sono a carico dell'Impresa.

L'utilizzo dei cementi di tipo I, II e V non è, in qualsiasi caso, consentito per la realizzazione di conglomerati cementizi di tipo I e di tutti i manufatti prefabbricati.

I cementi utilizzati dovranno essere controllati e certificati come previsto dal DPR 13/9/93 n. 246 e dal D.M. 12/07/93 n. 314. Tale certificazione sarà rilasciata dall'Istituto centrale per la industrializzazione e la tecnologia edilizia (I.C.I.T.E.) o da altri organismi autorizzati ai sensi dello stesso D.M. 12/07/93.

A cura ed a spese dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, dovranno essere verificate presso un Laboratorio Ufficiale le resistenze meccaniche ed i



requisiti chimici e fisici del cemento secondo le Norme di cui alla Legge 26/5/1965 n. 595 D.M. 3/6/1968 e D.M. 13/9/1993 (per cementi sfusi prelievo di un campione ogni 300 t o frazione).

Ad ogni carico di cemento giunto in cantiere, l'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori, copia fotostatica del Documento di Trasporto ed il certificato d'origine prodotto dalla cementeria, attestante la conformità alle vigenti norme sulle caratteristiche del legante.

Copia di tutti i certificati di prova sarà custodita dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.

È facoltà della Direzione Lavori richiedere la ripetizione delle prove su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle caratteristiche del cemento, dovuto ad una causa qualsiasi.

È vietato l'uso di cementi diversi per l'esecuzione di ogni singola opera o elemento costruttivo; ciascun silo del cantiere o della centrale di betonaggio sarà destinato a contenere cemento di un unico tipo, unica classe ed unica provenienza, ed a tale scopo chiaramente identificato.

È ammesso l'impiego di cementi speciali rispondenti ai requisiti suddetti ed alle prescrizioni delle presenti Norme, atti al confezionamento di conglomerati cementizi fluidi e superfluidi a basso rapporto a/c senza additivazione in fase di betonaggio.

13.1.2 AGGREGATI

Per tutti i tipi di conglomerato cementizio dovranno essere impiegati esclusivamente gli aggregati della categoria A di cui alla Norma UNI 8520 parte 2 A, aventi caratteristiche nei limiti di accettazione della Norma medesima, salvo particolari deroghe di carattere eccezionale che la Direzione Lavori, previa attenta valutazione delle locali condizioni di reperibilità degli aggregati, potrà concedere esclusivamente riguardo ai valori di perdita in massa per abrasione; in caso di deroga, la classe di resistenza progettualmente prevista, esclusivamente per i conglomerati cementizi di tipo I e II, dovrà essere aumentata di 5 MPa, all'Impresa nulla sarà dovuto per questo aumento di classe.

Dovranno essere costituiti da elementi non gelivi privi di parti friabili e polverulente o scistose, argilla e sostanze organiche; non dovranno contenere i minerali pericolosi: pirite, marcasite, pirrotina, quarzo ad estensione ondulata, gesso e solfati solubili (per questi ultimi si veda la tabella A).

A cura ed a spese dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, dovrà essere accertata, mediante esame mineralogico (UNI 8520 parte 4) presso un Laboratorio Ufficiale, l'assenza dei minerali indesiderati suddetti e di forme di silice reattiva verso gli alcali del cemento (opale, calcedonio, tridimite, cristobalite, quarzo cristallino in stato di alterazione o tensione, selce, vetri vulcanici, ossidiane), per ciascuna delle cave di provenienza dei materiali.

Copia della relativa documentazione dovrà essere custodita dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.



Tale esame verrà ripetuto con la frequenza indicata nella tabella A e comunque almeno una volta all'anno.

Ove fosse presente silice reattiva si procederà all'esecuzione delle prove della Norma UNI 8520 parte 22, punto 3, con la successione descritta in tabella 1.

CARATTERISTICHE	PROVE	NORME	TOLLERANZA DI ACCETTABILITÀ
Gelività degli aggregati	Gelività	CNR 80 e UNI 8520 PARTE 20	perdita di massa <4% dopo 20 cicli
Resistenza alla abrasione	Los Angeles	CNR 34 e UNI 8520 parte 19 - UNI EN 1097-2:1999	perdita di massa L.A. 30%
Compattezza degli aggregati	Degradabilità alle soluzioni solfatiche	UNI 8520 parte 10 UNI EN 1367-	perdita di massa dopo 5 cicli <10%
Presenza di gesso e solfati solubili	Analisi chimica degli inerti	UNI 8520 parte 11 UNI EN 1744-1	SO ₃ < 0,05%
Presenza di argille	Equivalente in sabbia	UNI 8520 parte 15 UNI EN 933-9 UNI EN 933-8	ES > 80 - VB < 0,6 cm ³ /g di fini
Presenza di pirite, marcasite, pirrotina e quarzo ad estinzione ondulata	Analisi petrografica	UNI 8520 parte 4 UNI EN 932-3	assenti
Presenza di sostanze organiche	Determinazione colorimetrica	UNI 8520 parte 14 UNI EN 1744-1	Per aggregato fine: colore della soluzione più chiaro dello standard di
Presenza di forme di silice reattiva	Potenziale reattività dell'aggregato: - metodo chimico; Potenziale attività delle miscele cemento aggregati - metodo del prisma di malta	UNI 8520 parte 22	UNI 8520 parte 22 Punto 4 - UNI 8520 parte 22 Punto 5
Presenza di cloruri solubili	Analisi chimica	UNI 8520 parte 12	Cl < 0,05%
Coefficiente di forma e di appiattimento	Determinazione dei coefficienti di forma	UNI 8520 parte 18 UNI EN 933-3	Cf>0,15 (Dmax=32 mm) Cf>0,12 (Dmax=64 mm)

tabella 1: caratteristiche degli aggregati



Frequenza delle prove: la frequenza sarà prescritta dalla Direzione Lavori. Comunque dovranno essere eseguite prove: prima dell'autorizzazione all'impiego; per ogni cambiamento di cava o materiali nel corpo di cava; ogni 8.000 m³ di aggregati impiegati.

Nella tabella A sono riepilogate alcune delle principali prove cui devono essere sottoposti gli aggregati, con l'indicazione delle norme di riferimento, delle tolleranze di accettabilità e della frequenza.

Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie aventi un coefficiente di forma, determinato secondo UNI 8520 parte 18, minore di 0,15 (per un D max fino a 32 mm) e minore di 0,12 (per un D max fino a 64 mm).

Controlli in tal senso sono richiesti con frequenza di una prova ogni 8000 m³ impiegati.

La curva granulometrica delle miscele di aggregato per conglomerato cementizio dovrà essere tale da ottenere il massimo peso specifico del conglomerato cementizio a parità di dosaggio di cemento e di lavorabilità dell'impasto e dovrà permettere di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.) che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, ecc.).

La curva granulometrica dovrà risultare costantemente compresa nel fuso granulometrico approvato dalla Direzione dei Lavori.

Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla granulometria della sabbia al fine di ridurre al minimo il fenomeno dell'essudazione (bleeding) nel conglomerato cementizio.

All'impianto di betonaggio gli aggregati dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature; la più fine non dovrà contenere più del 15% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadrata da 5 mm di lato.

Le singole pezzature non dovranno contenere sottoclassi in misura superiore al 15% e sovraclassi in misura superiore al 10% della pezzatura stessa.

La dimensione massima (Dmax) dell'aggregato deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto; dovrà pertanto risultare:

minore di 0,25 volte la dimensione minima delle strutture;

minore della spaziatura minima tra le barre di armatura, diminuita di 5 mm;

minore di 1,3 volte lo spessore del copriferro tranne che per interni di edifici (norma UNI 8981/5).

13.1.3 ACQUA DI IMPASTO

Dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata e rispondere ai requisiti stabiliti



dalle norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 1086 del 5/11/1971, (D.M. in vigore).

Sono ammesse come acqua di impasto per i conglomerati cementizi l'acqua potabile e le acque naturali rispondenti ai requisiti di seguito riportati.

Sono escluse le acque provenienti da scarichi (industriali ecc.).

L'acqua di impasto dovrà avere un contenuto in sali disciolti inferiore a 1 g per litro. In merito al contenuto di ione cloruro nell'acqua per i manufatti in cemento armato normale, si dovrà tener conto dei limiti previsti dalla Norma UNI 8981 parte 5 per il contenuto totale di tale ione.

La quantità di materiale inorganico in sospensione dovrà essere inferiore a 2 g/l; la quantità di sostanze organiche (COD) inferiore a 0,1 g/l.

L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità prescritta in relazione al tipo di conglomerato cementizio, tenendo conto dell'acqua contenuta negli aggregati, (si faccia riferimento alla condizione "satura a superficie asciutta" della Norma UNI 8520 parte 5).

13.1.4 ADDITIVI

L'Impresa dovrà impiegare additivi garantiti dai produttori per qualità e costanza di effetto e di concentrazione; le loro caratteristiche dovranno essere verificate preliminarmente in sede di qualifica di conglomerati cementizi.

Gli additivi dovranno rispondere alle Norme UNI 934-2, 7106, 7107, 7108, 7109, 7120 e 8145.

Nel caso di uso contemporaneo di più additivi l'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori la prova della loro compatibilità.

Ad ogni carico di additivo giunto in cantiere, l'Impresa dovrà consegnare alla Direzione lavori, copia fotostatica del documento di trasporto ed il certificato d'origine fornito dal produttore, che attesti la Conformità, a quanto preliminarmente approvato, circa le caratteristiche dell'additivo.

La quantità di additivo liquido che superi 3 l/mc di calcestruzzo deve essere presa in conto nel calcolo del rapporto a/c.

Gli additivi dovranno essere aggiunti al conglomerato cementizio nel premiscelatore in soluzione con l'acqua d'impasto con un sistema meccanico che consenta di aggiungere l'additivo con una tolleranza sulla quantità prescritta non superiore al 5% ed inoltre che assicuri la sua uniforme distribuzione nella massa del conglomerato cementizio durante il periodo di miscelazione.

13.1.5 ADDITIVI FLUIDIFICANTI, SUPERFLUIDIFICANTI E IPERFLUIDIFICANTI

Allo scopo di realizzare conglomerati cementizi impermeabili e durevoli a basso rapporto a/c ed elevata lavorabilità (vedi tab. C) si farà costantemente uso di additivi fluidificanti e superfluidificanti del tipo approvato dalla Direzione Lavori.



A seconda delle condizioni ambientali e dei tempi di trasporto e lavorazione, potranno essere impiegati anche additivi del tipo ad azione mista fluidificante aerante, fluidificante ritardante e fluidificante accelerante.

Non dovranno essere impiegati additivi a base di cloruri o contenenti cloruri di calcio.

Il loro dosaggio dovrà essere definito in fase di qualifica dei conglomerati cementizi sulla base delle indicazioni del fornitore.

Per conglomerati cementizi che debbono avere particolari requisiti di resistenza e durabilità, se previsti in progetto, dovranno essere impiegati additivi iperfluidificanti a base acrilica (caratterizzati da una riduzione d'acqua di almeno il 30%).

13.1.6 ADDITIVI AERANTI

Per conglomerati cementizi soggetti durante l'esercizio a cicli di gelodisgelo, si farà costantemente uso di additivi aeranti.

La percentuale di aria inglobata varierà secondo quanto riportato nella tabella B in rapporto alla dimensione massima degli aggregati (Dmax) e sarà misurata sul conglomerato cementizio fresco prelevato all'atto della posa in opera secondo la relativa Norma UNI 12350-7.

L'Impresa dovrà adottare le opportune cautele affinché, per effetto dei procedimenti di posa in opera e compattazione attuati, non si abbia una riduzione del tenore d'aria effettivamente inglobata al di sotto dei limiti della tabella.

Gli aeranti dovranno essere conformi a quanto indicato nella norma ASTM C 260 (tabella 2).

Dmax Aggregati (mm)	% aria occlusa *
10,0	7,0
12,5	6,5
20,0	6,0
25,0	5,0
40,0	4,5
50,0	4,0
75,0	3,5

tabella 2: dosaggio richiesto di aria inglobata

(*) Tolleranza $\pm 1\%$

Il contenuto d'aria inglobata nel conglomerato cementizio indurito potrà essere verificato con il procedimento descritto nello Standard ASTM C 457 o con procedimento similare.

In alternativa all'uso di additivi aeranti è consentito l'impiego di microsfele di plastica di diametro compreso tra 0,010 e 0,050 mm.

L'Impresa dovrà preventivamente fornire in proposito un'adeguata documentazione, basata sull'esecuzione di cicli gelodisgelo secondo la Normativa UNI.



13.1.7 ADDITIVI RITARDANTI E ACCELERANTI

Gli additivi ritardanti riducono la velocità iniziale delle reazioni tra il legante e l'acqua aumentando il tempo necessario ai conglomerati cementizi per passare dallo stato plastico a quello rigido, senza influenzare lo sviluppo successivo delle resistenze meccaniche, dopo la maturazione a 28 d.

Gli additivi acceleranti aumentano la velocità delle reazioni tra il legante e l'acqua e conseguentemente lo sviluppo delle resistenze dei conglomerati cementizi senza pregiudicare la resistenza finale degli impasti.

I tipi ed i dosaggi impiegati dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

13.2 TIPI E CLASSI DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI

Ai fini delle presenti Norme Tecniche di Appalto, vengono presi in considerazione tipi e classi di conglomerato cementizio, salvo quanto più specificatamente in progetto (tabella 3):

i "tipi" sono definiti nella tabella C, nella quale sono indicate alcune caratteristiche dei conglomerati cementizi e sono esemplificati i relativi campi di impiego;

le "classi" indicano la resistenza caratteristica cubica del conglomerato cementizio a ventotto giorni di maturazione, espressa in MPa.

TIPO DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO	IMPIEGO DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI	CEMENTI AMMESSI a) *	MASSIMO RAPPORTO A/C AMMESSO	CONSISTENZA UNI 9418 abbassamento al cono	ACQUA ESSUDATA UNI 7122	CLASSI f _{ck} R _{ck} **** Classi di resist minime *****
II	Fondazioni armate (plinti, diaframmi, ecc.); Conglomerati cementizi per cunette, cordoli, pavimentazioni	CEM III CEM IV CEM I II e V **	0,50	S4 16÷20 cm ***	< 0,1%	> 25/30 MPa
III	- Fondazioni non armate (pozzi, sottoplinti, ecc.); - Rivestimenti di tubazione (tombini tubolari, ecc.) e	CEM III CEM IV I II e CEM V **	0,55	S4 16÷20 cm ***	< 0,2%	> 20/25 Mpa

tabella 3: tipi di impiego e classi dei conglomerati cementizi (Norme UNI 9858 e ENV 206)

* In presenza di concentrazioni di solfati e CO₂ aggressiva, valgono le prescrizioni del successivo punto 17.6

** Ammesso alle condizioni di cui al precedente punto 17.1.1

*** Tranne che per particolari manufatti quali pareti sottili a vibrazione programmata, o simili che richiedano abbassamenti

al cono minori; e/o diverse prescrizioni progettuali.

**** Il simbolo f_{ck} si riferisce a provini cilindrici mentre il simbolo R_{ck} si riferisce a quelli cubici

***** Salvo diverse esigenze e/o prescrizioni progettuali.



13.3 QUALIFICA PRELIMINARE DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI

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

Dalle prescrizioni contenute nei progetti esecutivi delle opere in conglomerato cementizio semplice e armato, relativamente a caratteristiche e prestazioni dei conglomerati cementizi stessi, con particolare riferimento a:

- classe di esposizione in funzione delle condizioni ambientali (UNI 9858/91);
- resistenza caratteristica a compressione f_{ch} o R_{ck} ;
- durabilità delle opere (UNI 8981);
- lavorabilità (abbassamento al cono di ABRAMS UNI 9418/89);
- diametro massimo dell'aggregato (UNI 8520);
- tipi di cemento e dosaggi minimi ammessi;
- eventuali tipi di additivi e di aggiunte minerali e relativi dosaggi ottimali da utilizzarsi;
- resistenza a trazione per flessione secondo UNI 6133/83;
- resistenza a compressione sui monconi dei provini rotti per flessione (UNI 6134);
- resistenza a trazione indiretta (UNI 6135);
- modulo elastico secante a compressione (UNI 12390-13);
- contenuto d'aria del conglomerato cementizio fresco (UNI 12350-7);
- ritiro idraulico (UNI 11307);
- resistenza ai cicli di gelodisgelo (UNI 7087);
- impermeabilità (ISO DIS 7032) (DIN 1048);
- accorgimenti da adottare in caso di lavorazioni da eseguirsi in presenza di temperature rigide (al di sotto di 278 K);



L'Impresa dovrà qualificare i materiali e gli impasti in tempo utile prima dell'inizio dei lavori, sottoponendo all'esame della Direzione Lavori:

- i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;
- la caratterizzazione granulometrica degli aggregati;
- il tipo e il dosaggio del cemento, il rapporto acqua/cemento, lo studio della composizione granulometrica degli aggregati, il tipo e il dosaggio degli additivi che intende usare, il contenuto di aria inglobata, il valore previsto della consistenza misurata con il cono di Abrams, per ogni tipo e classe di conglomerato cementizio;
- la caratteristica dell'impianto di confezionamento ed i sistemi di trasporto, di getto e di maturazione;
- i risultati delle prove preliminari di resistenza meccanica sui cubetti di conglomerato cementizio da eseguire con le modalità più avanti descritte;
- lo studio dei conglomerati cementizi ai fini della durabilità, eseguito secondo quanto precisato successivamente;
- i progetti delle opere provvisorie e provvisionali (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).

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

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

Il numero dei campioni e le modalità di prova saranno quelli indicati dalla Direzione Lavori; tutti gli oneri relativi saranno a carico dell'Impresa.

Caratteristiche dei materiali e composizione degli impasti, definite in sede di qualifica, non possono essere modificati in corso d'opera salvo autorizzazione scritta della Direzione Lavori.

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

Qualora l'Impresa impieghi conglomerato cementizio preconfezionato pronto all'uso, per il quale si richiama la Norma UNI 9858/91, le prescrizioni sulla qualificazione dei materiali, la composizione degli impasti e le modalità di prova, dovranno essere comunque rispettate.

Si puntualizza che per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio dovrà essere impiegato esclusivamente "conglomerato cementizio a prestazione garantita" secondo la Norma UNI 9858/91.

In nessun caso verrà ammesso l'impiego di "conglomerato cementizio a composizione richiesta" secondo la stessa Norma; tutto ciò dicasi anche per il calcestruzzo non strutturale utilizzato per spianamenti, sottofondazioni, riempimenti, ecc, che dovrà essere confezionato con materiali idonei ed avere classe di resistenza > di 15 MPa.



13.4 CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

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

13.5 CONFEZIONAMENTO DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI

La confezione dei conglomerati cementizi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori.

Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli aggregati, dell'acqua, degli additivi, delle aggiunte minerali e del cemento; la precisione delle apparecchiature per il dosaggio e i valori minimi saranno quelli del punto 9.1.2.2 del prospetto della Norma UNI 9858; dovrà essere controllato il contenuto di umidità degli aggregati.

Alla fine di ogni turno di lavoro l'Impresa dovrà trasmettere alla D.L. copia dei tabulati riportanti i dati di carico di ogni impasto eseguito durante il turno stesso.

La mancata consegna dei tabulati comporterà la non accettazione del conglomerato cementizio prodotto durante l'intera giornata lavorativa.

La dosatura effettiva degli aggregati e del cemento dovrà essere realizzata con precisione del 3%.

Per l'acqua è ammessa anche la dosatura a volume.

La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 3% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta ogni due mesi o comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori.

I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua degli additivi e delle aggiunte dovranno essere del tipo individuale.

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare.

Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità di cui ai successivi paragrafi.

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogenea, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

Se al momento della posa in opera la consistenza del conglomerato cementizio non è quella prescritta, lo stesso non dovrà essere impiegato per l'opera ma scaricato in luogo appositamente destinato dall'Impresa e reso noto alla Direzione Lavori in sede di prequalifica dei conglomerati cementizi.



Si pone assoluto divieto all'aggiunta di acqua durante le operazioni di getto.

La produzione ed il getto del conglomerato cementizio dovranno essere sospesi nel caso che prevedibilmente la temperatura possa scendere al di sotto di 273 K, salvo diverse disposizioni che la Direzione Lavori potrà dare volta per volta prescrivendo in tal caso le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare, tenuto conto di quanto esposto nel paragrafo che segue.

13.6 RESISTENZA DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI

La determinazione in corso d'opera delle resistenze caratteristiche a compressione dei conglomerati cementizi, dovrà essere eseguita mediante prelievi da effettuarsi in conformità alle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" emanate con D.M. LL.PP. del 09-01-1996 e successive integrazioni;

I prelievi, eseguiti in contraddittorio con l'Impresa, verranno effettuati separatamente per ogni opera, per ogni singola parte di essa e per ogni tipo e classe di conglomerato cementizio previsti negli elaborati progettuali.

Per ogni prelievo eseguito dovranno essere confezionati minimo 4 provini.

Di tali operazioni, eseguite a cura e spese dell'Impresa e sotto il controllo della Direzione Lavori, secondo le Norme UNI vigenti, verranno redatti appositi verbali numerati progressivamente e controfirmati dalle parti.

I provini, contraddistinti col numero progressivo del relativo verbale di prelievo, verranno custoditi a cura e spese dell'Impresa in locali ritenuti idonei dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firma del Direttore dei Lavori, o Assistente alla direzione lavori incaricato, e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire la autenticità e la corretta stagionatura (UNI 12390-2).

Tutti i cubetti prelevati, opportunamente identificati a mezzo di scritte indelebili, dovranno essere inviati presso Laboratori Ufficiali ai fini della valutazione della caratteristica a compressione.

L'esito delle prove effettuate presso i Laboratori Ufficiali risulterà da certificazione emessa dal laboratorio stesso.

Nel caso che, la resistenza caratteristica ricavata dalle prove, risultasse essere inferiore a quella prevista, la Direzione Lavori, nell'attesa dei risultati ufficiali, potrà a suo insindacabile giudizio ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata senza che l'Impresa possa accampare per questo alcun diritto.

Se dalle prove eseguite presso Laboratori Ufficiali, sui provini risultasse un valore (f_{ck} o R_{ck}) inferiore di non più del 10% rispetto a quello della classe indicata negli elaborati progettuali, la Direzione Lavori, d'intesa con il Progettista, effettuerà una determinazione sperimentale della resistenza meccanica del conglomerato cementizio in opera e successivamente una verifica della sicurezza.

Qualora, poi, la resistenza caratteristica risultasse minore di quella richiesta di più del 10%, l'Impresa sarà tenuta, a sua totale cura e spese, alla demolizione e rifacimento



dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dal Progettista.

Nulla sarà dovuto all'Impresa se la resistenza (f_{ck} o R_{ck}) risulterà maggiore a quella indicata negli elaborati progettuali.

Saranno a carico dell'Impresa tutti gli oneri relativi alle prove presso i Laboratori Ufficiali, comprese le spese per il rilascio dei certificati.

13.7 ARMATURE PER C.A.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori.

L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate. In assenza di tali distanziatori la Direzione lavori non darà il proprio assenso all'inizio delle operazioni di getto.

Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto del disposto di cui alle Norme di esecuzione per c.a. e c.a.p., contenute nelle "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" (D.M. in vigore) emanate nel D.M. 14/01/2008.

Lo spessore del copriferro, in particolare, dovrà essere correlato allo stato limite di fessurazione del conglomerato, in funzione delle condizioni ambientali in cui verrà a trovarsi la struttura e comunque non dovrà essere inferiore a 3 cm.

Per strutture ubicate in prossimità di litorali marini o in presenza di acque con componenti di natura aggressiva (acque selenitose, solforose, carboniche, ecc.), la distanza minima delle superfici metalliche delle armature dalle facce esterne del conglomerato dovrà essere di 4 cm.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

In presenza di ferri d'armatura zincati od in acciaio inox, il filo utilizzato per le legature dovrà avere le stesse caratteristiche dell'acciaio da sottoporre a legatura.

L'Impresa dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.

È a carico dell'Impresa l'onere della posa in opera delle armature metalliche, anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici, nonché i collegamenti equipotenziali.



91 14 ACCIAIO PER C.A.

14.1 GENERALITÀ

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dal D.M. 14/01/2008 (in vigore).

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dal citato D.M. in vigore.

L'unità di collaudo per acciai in barre tonde lisce ed in barre ad aderenza migliorata è costituita dalla partita del peso max di 25 t; ogni partita minore di 25 t deve essere considerata unità di collaudo indipendente.

Ogni carico di acciaio giunto in cantiere dovrà essere corredato dal certificato d'origine fornito dalla ferriera, riportante gli estremi del documento di trasporto.

Qualora così non fosse, tutto il carico sarà rifiutato ed immediatamente allontanato, a cura e spese dell'Impresa, dal cantiere stesso.

14.2 ACCIAIO IN BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA B 450 C CONTROLLATO IN STABILIMENTO

Ogni partita di acciaio in barre ad aderenza migliorata (Fe B 450C), controllata in stabilimento, sarà sottoposta a controllo in cantiere prelevando almeno 3 spezzoni con la frequenza stabilita dal Direttore dei Lavori.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio ed inviati a cura ed a spese dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, ad un Laboratorio Ufficiale.

Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

La Direzione Lavori darà benestare per la posa in opera delle partite sottoposte all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel D.M. in vigore.

Se anche dalla ripetizione delle prove risulteranno non rispettati i limiti richiesti, la Direzione Lavori dichiarerà la partita non idonea e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese ad allontanarla dal cantiere.

14.3 RETI IN BARRE DI ACCIAIO ELETTRISALDATE

Le reti saranno in barre del tipo B 450C, controllate in stabilimento, di diametro compreso tra 4 e 12 mm, con distanza assiale non superiore a 35 cm.

Dovrà essere verificata la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, come indicato nel DM in vigore.

Per il controllo delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura si richiamano le norme di cui al precedente punto.



92 15 GARANZIE

15.1 RISPONDEZZA DELLA FORNITURA ALLE NORME DI LEGGE

La fornitura dovrà corrispondere alle norme di legge vigenti. Pertanto l'Appaltatore dovrà rispettare tutte le prescrizioni dettate nel presente progetto nonché adottare tutti gli accorgimenti installativi che si rendessero necessari per il raggiungimento della finalità detta. Dovrà inoltre l'Appaltatore evidenziare qualunque situazione o evenienza che possano compromettere anche marginalmente il buon esito dell'installazione.

15.2 GARANZIA MECCANICA

La fornitura si intende in garanzia totale e pertanto le parti che dovessero essere sostituite per rottura, guasti ed altri inconvenienti, ad eccezione solo della normale usura, saranno fornite ed installate gratuitamente dall'Appaltatore. L'eventuale sostituzione delle parti difettose darà luogo all'estensione della garanzia per un periodo analogo e limitatamente ai soli pezzi sostituiti.

L'assistenza in garanzia, se necessario, sarà effettuata nel luogo d'installazione delle macchine senza per questo costituire un onere per il cliente.

La garanzia avrà validità per un periodo di 12 mesi a partire dalla data di entrata in servizio e comunque non oltre 18 mesi dalla data di accettazione della fornitura da parte della Direzione Lavori.

15.3 GARANZIE DI PROCESSO

Se in sede di collaudo definitivo i rendimenti, i parametri di funzionamento non dovessero risultare accettabili e/o non corrispondenti alle normative di legge e/o di capitolato, e/o di contratto, il collaudo verrà rinviato fino a che il fornitore responsabile ad insindacabile giudizio del collaudatore, non avrà provveduto ad apportare a cura e spese proprie, le modifiche necessarie.

Al non raggiungimento dei valori obiettivi entro i due mesi di esercizio provvisorio, a giudizio insindacabile del Collaudatore potrà non darsi luogo al collaudo oppure applicare la penalità determinata discrezionalmente, sempre che l'entità delle disfunzioni sia accettabile in linea tecnica e compatibile con le norme di legge e di Capitolato.

15.4 GARANZIA RIVESTIMENTO ANTICORROSIVO

L'Appaltatore dovrà garantire i rivestimenti protettivi anticorrosione per la durata di un anno dall'installazione.

Durante tale periodo l'acquirente avrà diritto all'esecuzione gratuita di tutte le riparazioni che si rendessero necessarie per degradazioni dovute a insufficienza di spessore, cattiva qualità dei materiali o difettosa applicazione con esclusione di quelle dovute al cattivo uso.



15.5 GARANZIA DI PRESTAZIONI

Saranno garantite, con le tolleranze stabilite dalla norme di riferimento, le seguenti prestazioni e dati tecnici.

15.5.1 Cavi elettrici

Saranno garantite:

- > la portata nominale
- > la portata nelle condizioni di posa e di esercizio
- > i valori specifici di resistenza, induttanza, capacità
- > le dimensioni

Nel caso che le prestazioni e dati tecnici, al netto delle tolleranze ammesse, non risultassero in tutto o in parte conformi ai documenti di progetto e/o documentazione tecnica la fornitura potrà essere rifiutata.

15.5.2 Materiali e apparecchi elettrici vari:

Saranno garantiti:

- > i dati tecnici e dimensionali definiti nella documentazione
 - > le prestazioni richieste nelle presenti specifiche e/o documenti di progetto
- > il corretto utilizzo ed installazione in accordo alle condizioni di servizio previste e raccomandazioni del Costruttore.



93 16 ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Tutti i materiali prima di essere portati in cantiere ed essere installati devono essere sottoposti all'approvazione del Direttore dei Lavori.

I materiali e i componenti possono essere messi in opera dall'appaltatore solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori. Ciò comporta l'obbligo per l'appaltatore di sottoporre a verifica i materiali e componenti che egli intende impiegare. Essi devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed agli altri documenti di progetto ed essere della «migliore qualità».

Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non siano conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In quest'ultimo caso il direttore dei lavori, con ordine di servizio, intima all'appaltatore di rimuoverli dal cantiere e di sostituirli con altri a sue spese entro un dato termine.

L'accettazione dei materiali e dei componenti compiuta dal direttore dei lavori diviene «definitiva» solo dopo la loro posa in opera. Ciò significa esclusivamente che la direzione dei lavori non potrebbe più revocarla o riesaminarla. Comunque "Pur dopo la posa in opera, ove venisse scoperto che i materiali adoperati non corrispondono alle condizioni prescritte ovvero siano di cattiva qualità o viziati, ovvero non rispondono allo scopo del progetto, il direttore dei lavori, anche se inizialmente ebbe ad accettarli, può ordinare la demolizione delle opere o la rimozione di componenti singoli che per tale motivo risultassero difformi o comunque viziati.

La documentazione dei vari materiali per la loro sottomissione deve definire compiutamente le caratteristiche del materiale che si intende sottoporre. La documentazione deve comprendere una scheda con numerazione progressiva dove vengono riportate le caratteristiche principali del prodotto, il costruttore ed il modello, ed il riferimento al numero di elenco prezzi a cui si riferisce; deve altresì comprendere estratti del catalogo di prodotto, eventuali referenze ed ogni altra indicazione utile alla sua caratterizzazione. Ove il Direttore dei Lavori lo ritenesse utile, ai fini di una più approfondita valutazione, può richiedere la presentazione di campioni del materiale proposto.

Si evidenzia che l'approvazione dei materiali da parte della DL non solleva l'Impresa dalle sue responsabilità circa le prestazioni e le funzionalità che l'impianto deve fornire in uniformità alle prescrizioni progettuali e contrattuali.

94 17 DOCUMENTAZIONE TECNICA

Dovranno essere forniti in lingua italiana e in triplice copia su supporto cartaceo ed in duplice copia su supporto magnetico la sotto indicata documentazione tecnica:

- Disegni as-built degli impianti;
- Dichiarazioni di conformità dei vari componenti e sub-componenti;
- Certificati di collaudo in fabbrica dei vari materiali;



Certificati di rispondenza alle norme Applicabili con particolare riferimento ai materiali per i sistemi antincendio;

Certificati di corretta posa in opera dei materiali con particolare riferimento alle installazioni di apparati o componenti per i sistemi antincendio;

Set di manuali di istruzione per l'impiego;

Set di manuali tecnici per la manutenzione;

Set di monografie di sistema e di apparato.

Le copie su supporto magnetico saranno organizzate come segue:

- 1) Cartella 1 contenete tutti i file dei disegni in formato "dwg";
- 2) Cartella 2 contenente tutti i file dei documenti di progetto in formato "doc";
- 3) Cartella 3 contenente tutti i file dei manuali e procedure in formato "doc";
- 4) Cartella 4 contenente tutti i file dei disegni in formato "pdf".
- 5) Cartella 5 contenente tutti i file dei documenti di progetto in formato "pdf";
- 6) Cartella 6 contenente tutti i file dei manuali e procedure in formato "pdf";
- 7) Cartella 7 contenente tutti i file dei documenti delle monografie di apparato in formato "pdf";
- 8) Cartella 8 contenete tutti i certificati di prodotto, di collaudo e di corretta posa in opera

La distribuzione di dette pubblicazioni sarà indicata dal Committente.

17.1 MANUALI DI ISTRUZIONE PER L'IMPIEGO

Tali pubblicazioni saranno elaborate per il personale operativo e di manutenzione, per il corretto utilizzo e gestione dei sistemi e relativi apparati.

Dovranno contenere le procedure d'uso per la regolare conduzione dei servizi secondo gli standard del Committente, ove esistenti, o in riferimento alle Norme e leggi applicabili o le indicazioni del costruttore.

17.2 MANUALI TECNICI PER LA MANUTENZIONE

Tali manuali dovranno presentare un dettagliato piano di manutenzione correttiva e preventiva, definendone la tipologia e la sequenza degli interventi a livello di sistemi e apparati.

I manuali dovranno altresì indicare le procedure di tipo guidato per la diagnostica del guasto.

17.3 MONOGRAFIE DI SISTEMA E DI APPARATO

Tali monografie dovranno comprendere:



La descrizione tecnica e funzionale di tutti i sistemi e apparati.

Il catalogo illustrativo dei materiali/apparati comprendente l'illustrazione in forma esplosa ed a livello di modulo del singolo assieme/apparato e dei cavi di energia posati in opera.

Pubblicazione "As Built" che comprenderà la descrizione dell'intero sistema realizzato ed in particolare: schema a blocchi, raccolta di schemi riguardanti tutti gli impianti realizzati (tipo e tracciato dei collegamenti, cavidotti e/o canalizzazioni), valore della resistenza del circuito di terra realizzato, valore delle misure del grado di isolamento dei cavi installati.

Documentazione as-built del sistema di supervisione contenente analisi funzionale, manuale operatore, lista I/O, database supervisore, configurazione dispositivi, codice software dei PLC principali e secondari, schema interconnessione linee seriali.



95 18 COLLAUDO

La Ditta, 15 giorni prima della data di ogni previsto approntamento, dovrà inviare un documento riguardante le procedure e prove di collaudo che intende effettuare.

Tale documento, quando approvato, costituirà parte integrante del contratto.

Nel suddetto documento dovranno, comunque, essere indicati:

- le prove funzionali che saranno effettuate;
- i parametri da misurare con limiti di accettazione;
- le procedure di misura da adottare con l'indicazione degli strumenti da impiegare, la classe relativa e lo schema dei collegamenti.

Le operazioni di collaudo verranno effettuate da una Commissione di Collaudo o Collaudatore nominato dal Committente in fabbrica riguardo i materiali ed apparati e direttamente presso il sito oggetto di lavori riguardo il sistema completato.

Esse consisteranno nell'accertamento della conformità alle caratteristiche tecniche e funzionali prescritte, dei lavori, degli apparati, impianti e di tutte le prestazioni previste dal contratto. Tale accertamento sarà effettuato mediante prove e verifiche condotte sulla base delle procedure di collaudo approvate dal Committente.

La Ditta dovrà mettere a disposizione della Commissione i mezzi ed il personale occorrenti per l'effettuazione del collaudo stesso.

Le operazioni di collaudo saranno verbalizzate in contraddittorio dai rappresentanti delle parti contraenti.

Il collaudo sarà considerato positivo se i materiali e gli impianti esaminati avranno superato tutte le prove e gli esami previsti nelle suddette procedure.

Il collaudo verificherà anche l'esatta e completa esecuzione delle opere previste nel progetto, sia in termini quantitativi che qualitativi, nonché la rispondenza tecnico-operativa dei sistemi.

19 CONTINUITA' DEL SERVIZIO OPERATIVO

Eseguendosi i lavori in presenza di specifiche esigenze operative e di sicurezza del Committente, la Ditta, senza alcun diritto a compensi o indennizzi, fermo restando quanto specificato nell'allegato Capitolato Tecnico ed in altri documenti progettuali, dovrà svolgere le prestazioni senza interferire sulla continuità del servizio operativo e assoggettarsi alle temporanee interruzioni dei lavori imposte dalle esigenze stesse.

La Ditta dovrà porre ogni cura ed attenzione al fine di evitare che, per fatto proprio o dei propri dipendenti, si verifichino situazioni di criticità anche modeste o disservizi sul servizio prestato dal Committente. Dovrà altresì mettere in atto tutti i provvedimenti necessari per mantenere la regolarità delle attività svolte all'interno del sito e per garantire la sicurezza del complesso.

In caso di mancata osservanza, sarà considerata direttamente responsabile di tutti i danni ed inconvenienti di qualsiasi genere che, per fatto proprio o dei propri dipendenti, possano accadere ai propri operai, ai dipendenti del Committente, alle persone estranee ed anche al materiale del Committente, o possano essere causa di irregolarità nella conduzione delle attività del Sito.

Tutte le prestazioni, i lavori e le operazioni di attivazione degli impianti, dovranno svolgersi nel rispetto dei tempi e dei modi concordati con i responsabili del Committente mediante appositi piani di lavoro concordati e controfirmati dall'Impresa ed in maniera tale da garantire comunque il normale svolgimento del servizio operativo che non dovrà subire alcuna interruzione.

A richiesta del Committente, alcuni degli interventi di cui sopra potranno essere svolti in orario notturno.