



COMUNE DI TERNI



OPERA

PROGETTO DI SVILUPPO DELL'ECONOMIA DEL TERRITORIO PIANO INTEGRATO PROVINCIA DI TERNI - COMUNE DI TERNI
PER LA VALORIZZAZIONE DEI SITI DI PREGIO

INTERVENTO DI MESSA A NORMA, RISANAMENTO RIQUALIFICAZIONE TECNOLOGICA,
ENERGETICA ED ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO
ADIBITO A CENTRO FEDERALE DI CANOTTAGGIO



Proprietà
COMUNE di TERNI

Committente
FEDERAZIONE ITALIANA CANOTTAGGIO

Ubicazione
PIEDILUCO - VIALE DELLA PACE TRA I POPOLI
CENTRO NAUTICO "PAOLO D'ALOJA"

OGGETTO:

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO e SCHEMA DI CONTRATTO

REDAZIONE	REVISIONE	DESCRIZIONE				Allegato: 8
Data 1° Emissione: GENNAIO 2018	Data Aggiornamento	Controllato:	Approvato:	Formato:	Scala:	

PROGETTISTI:
Arch. Fabrizio Di Patrizi
COLLABORATORI
p.l. Federico Alcidoni
dott.ssa arch. Ambra Franchini

Studio di Architettura e Servizi
Via Sant'Andrea n° 16 - Terni - cell.338-8894636
Tel. - Fax. 0744.461451 / e-mail: f.dipatrizi@tiscali.it

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
allegato al contratto di appalto

Contratto a Misura
INTERVENTO DI MESSA A NORMA, RISANAMENTO RIQUALIFICAZIONE
TECNOLOGICA ENERGETICA ED ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE
DELL'EDIFICIO ADIBITO A CENTRO FEDERALE DI CANOTTAGGIO
ubicato a Piediluco (TR) , Centro Nautico "Paolo D'Aloja" (foglio 195 particella 169)

1.	Importo esecuzione lavori a misura	300.108,88 €
2.1	Costi generali per la sicurezza - All. XV DLGS 81/08 - DGR 569/2011	16.039,74 €
2.2	Oneri per la sicurezza - DGR 569/2011	9.003,27 €
2.3	Costo stimato per la manodopera (*)	55.974,31 €
TOTALE APPALTO		275.065,87 €

(*) Costo stimato ma non escluso dal ribasso d'asta per il combinato disposto dell'articolo 95 comma 10 del D.Lgs n. 50/2016 e ss.mm.ii. e della sentenza del Tribunale Amministrativo dell'Umbria n. 00056/2018 pubblicata il 22/01/2018

Pressa e considerazioni generali sull'Appalto

In funzione dell'importo disponibile di euro 355.00,00 il progetto esecutivo è stato suddiviso in lavori individuati come **essenziali** per il raggiungimento degli obiettivi finali preposti (risanamento e riqualificazione tecnologica ed eliminazione delle barriere architettoniche dell'edificio), e lavori individuati come **complementari** per il raggiungimento degli obiettivi finali preposti (riqualificazione e innovazione energetica). I lavori sono individuati nei rispettivi Computi Metrici. L'organizzazione del progetto esecutivo in lavori **essenziali** e lavori **complementari** consente di affidare l'appalto di esecuzione dei primi e in successiva fase, con applicazione dell'articolo 106 comma 1 lettera a) del D.Lgs n. 50/2016 e ss.mm.ii., affidare e realizzare le seconde attraverso l'uso delle economie di gara e delle somme già disponibili nel quadro economico.

Sommario:

PARTE PRIMA: Definizione tecnica ed economica dell'appalto

TITOLO I – Definizione economica e rapporti contrattuali

Capo 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO:

- Art. 1 Oggetto dell'appalto;
- Art. 2 Ammontare dell'appalto;
- Art. 3 Modalità di stipulazione del contratto;
- Art. 4 Categorie dei lavori;
- Art. 5 Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili;

Capo 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

- Art. 6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto;
- Art. 7 Documenti che fanno parte del contratto;
- Art. 8 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto;
- Art. 9 Fallimento dell'appaltatore;
- Art. 10 Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere;
- Art. 11 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione;
- Art. 12 Convenzioni europee in materia di valuta e termini;

Capo 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

- Art. 13 Consegna e inizio dei lavori;
- Art. 14 Termini per l'ultimazione dei lavori;
- Art. 15 Proroghe;
- Art. 16 Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori;
- Art. 17 Sospensioni ordinate dal R.U.P.;
- Art. 18 Penali in caso di ritardo - Premio di accelerazione;
- Art. 19 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e Piano di qualità;
- Art. 20 Inderogabilità dei termini di esecuzione;
- Art. 21 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini;ùù

Capo 4 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

- Art. 22 Lavori a misura;
- Art. 23 Eventuali lavori a corpo;
- Art. 24 Eventuali lavori in economia;
- Art. 25 Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera;

Capo 5 - DISCIPLINA ECONOMICA

- Art. 26 Divieto di anticipazione;
- Art. 27 Pagamenti in acconto;
- Art. 28 Pagamenti a saldo;
- Art. 29 Ritardi nel pagamento delle rate di acconto;
- Art. 30 Ritardi nel pagamento della rata di saldo;
- Art. 31 Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo;
- Art. 32 Anticipazione del pagamento di taluni materiali;
- Art. 33 Cessione del contratto e cessione dei crediti;

Capo 6 - CAUZIONI E GARANZIE

- Art. 34 Cauzione provvisoria;
- Art. 35 Cauzione definitiva;
- Art. 36 Riduzione delle garanzie;
- Art. 37 Obblighi assicurativi dell'appaltatore;

Capo 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 38 Variazione dei lavori;

Art. 39 Varianti per errori od omissioni progettuali;

Art. 40 Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi;

Capo 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 41 Adempimenti preliminari in materia di sicurezza;

Art. 42 Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere;

Art. 43 Piano di sicurezza e di coordinamento/sostitutivo;

Art. 44 Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza;

Art. 45 Piano operativo di sicurezza;

Art. 46 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza;

Capo 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 47 Subappalto;

Art. 48 Responsabilità in materia di subappalto;

Art. 49 Pagamento dei subappaltatori;

Capo 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 50 Accordo bonario e transazione;

Art. 51 Definizione delle controversie;

Art. 52 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera;

Art. 53 Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC);

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

Capo 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 55 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione;

Art. 56 Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione;

Art. 57 Presa in consegna dei lavori ultimati;

Capo 12 - NORME FINALI

Art. 58 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore;

Art. 59 Obblighi speciali a carico dell'appaltatore;

Art. 60 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione;

Art. 61 Utilizzo di materiali recuperati o riciclati;

Art. 62 Terre e rocce da scavo;

Art. 63 Custodia del cantiere;

Art. 64 Cartello di cantiere;

Art. 65 Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto;

Art. 66 Tracciabilità dei pagamenti;

Art. 67 Spese contrattuali, imposte, tasse;

ALLEGATI AL TITOLO I DELLA PARTE PRIMA

Allegato A – Riepilogo degli elementi principali del contratto

Allegato B – Elenco allegati

Allegato C – Cartello di cantiere

PARTE SECONDA – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

ABBREVIAZIONI

- Codice dei contratti pubblici (Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50);
- 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;
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145);
- R.U.P. (Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 9 e 10 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207);
- Decreto n. 81 del 2008 (decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- DURC (Documento unico di regolarità contributiva): il documento attestato la regolarità contributiva previsto dall'articolo 90, comma 9, lettera b), decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e dall'allegato XVII, punto 1, lettera i), allo stesso decreto legislativo, nonché dall'articolo 2 del decreto-legge 25 settembre 2002, n. 210, convertito dalla legge 22 novembre 2002, n. 266, nonché dagli articoli 6 e 196 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207;
- Attestazione SOA: documento che attesta la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciato da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione degli articoli da 60 a 96 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207.

Capo 1 ACCETTAZIONE MATERIALI IN GENERE;

Capo 2 OPERE DILI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE;

Capo 3 IMPIANTI MECCANICI;

Capo 4 IMPIANTI ELETTRICI;

Capo 5 MODALITA' DI ESECUZIONE;

Capo 6 NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

SCHEMA DI CONTRATTO

PARTE PRIMA**Definizione tecnica ed economica dell'appalto****Titolo I – Definizione economica e rapporti contrattuali****CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO****Art. 1. Oggetto dell'appalto**

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.

2. L'intervento è così individuato:

denominazione conferita dalla Stazione appaltante:

a) **intervento di messa a norma, risanamento e riqualificazione tecnologica energetica ed eliminazione delle barriere architettoniche dell'edificio adibito a Centro Federale di Canottaggio**

b) descrizione sommaria: Interventi di manutenzione straordinaria di un edificio di proprietà comunale sede di Federazione Sportiva;

a) ubicazione: **Comune di Terni**, centro minore di Piediluco Centro Nautico "Paolo D'Aloja" (foglio 195 particella 169)

3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

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

5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 66, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di Progetto (CUP)

Art. 2. Ammontare dell'appalto

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

Importi in Euro

1	Importo esecuzione lavoro a misura - soggetti a ribasso	275.065,87
2	Costi generali per la sicurezza - non soggetti a ribasso	16.039,74
3	Oneri per la sicurezza - non soggetti a ribasso	9.003,27
4	Costo stimato per la manodopera (*)	55.974,31

TOT	IMPORTO TOTALE DELL'APPALTO	300.108,88
------------	------------------------------------	-------------------

(*) Costo stimato ma non escluso dal ribasso d'asta per il combinato disposto dell'articolo 95 comma 10 del D.Lgs n. 50/2016 e ss.mm.ii. e della sentenza del Tribunale Amministrativo dell'Umbria n. 00056/2018 pubblicata il 22/01/2018

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 1, relativo all'esecuzione del lavoro a misura.

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

4. Non è soggetto al ribasso l'importo dei costi per la sicurezza, ai sensi della D.G.R. n. 569/2011 della Regione Umbria, che resta fissato nella misura determinata nella tabella di cui al comma 1, rigo 3.

5. Non è soggetto al ribasso il costo stimato della manodopera, in quanto non previsto *determinato per il* combinato disposto dell'articolo 95 comma 10 del D.Lgs n. 50/2016 e ss.mm.ii. e della sentenza del Tribunale Amministrativo dell'Umbria n. 00056/2018 pubblicata il 22/01/2018

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato "**A MISURA**" ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera eeeee) e ai sensi dell'articolo 43, comma 7, del D.P.R. n. 207 del 2010. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 106, comma 1, lett. c) del D.Lgs. n. 50/2016, e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.

2. I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del D.P.R. n. 207 del 2010, ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari.

3. I prezzi unitari di cui al comma 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs. n. 50/2016, nonché agli eventuali lavori in economia di cui all'articolo 24.

4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3 del presente Capitolato speciale.

Art. 4. Categorie dei lavori

1. In conformità all'allegato «A» del D.P.R. n. 207 del 2010, i lavori sono riconducibili alla categoria di opere generali «**OG1**» - *"EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI: Riguarda la costruzione, la manutenzione o la ristrutturazione di interventi puntuali di edilizia occorrenti per svolgere una qualsiasi attività umana, diretta o indiretta, completi delle necessarie strutture, impianti elettromeccanici, elettrici, telefonici ed elettronici e finiture di qualsiasi tipo nonché delle eventuali opere connesse, complementari e accessorie. Comprende in via esemplificativa le residenze, le carceri, le scuole, le caserme, gli uffici, i teatri, gli stadi, gli edifici per le industrie, gli edifici per parcheggi, le stazioni ferroviarie e metropolitane, gli edifici aeroportuali nonché qualsiasi manufatto speciale in cemento armato, semplice o precompresso, gettato in opera quali volte sottili, cupole, serbatoi pensili, silos ed edifici di grande altezza con strutture di particolari caratteristiche e complessità"*. Per quanto riguarda la suddivisione in categoria ai fini dell'appalto di euro 298.608,38 a termine del D.P.R. n. 34/2000 e ss.mm.ii. risulta quanto segue:

- L'importo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente di cui al comma 1, comprensivo degli oneri della sicurezza, ammonta ad **euro 217.172,48 OG1 "Edifici civili e industriali"** Tale importo ricomprende tutte le lavorazioni, ciascuna di importo inferiore sia al 10% dell'importo totale dei lavori, sia inferiore a euro 150.000,00. I lavori non rilevanti ai fini della qualificazione, possono essere eseguite dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per le relative categorie; i lavori sono subappaltabili nella misura massima del 30% ad imprese in possesso dei requisiti necessari, qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede di offerta; l'impresa subappaltatrice deve essere in possesso dei requisiti per la loro esecuzione, con una delle seguenti

modalità:

1. importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente, costo complessivo sostenuto per il personale dipendente e adeguata attrezzatura tecnica, nelle misure e alle condizioni di cui all'articolo 90, comma 1, del D.P.R. n. 207 del 2010, relativamente all'importo della singola lavorazione;
2. b) attestazione SOA nella categoria prevalente di cui al comma 1.

L'importo delle categorie scorporabili o subappaltabili comprensivi dei costi della sicurezza risulta:

- **Euro 35.792,59** - OG11 "impianti tecnologici" ;
- **Euro 45.301,34** - OS4 "impianti elettromeccanici trasportatori";
- **Euro 341,97** - "opere ed impianti di bonifica e protezione ambiente"

Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 149, del Codice dei contratti, agli articoli 3, comma 1, lettera s), 43, commi 6, 7 e 8, 161, comma 16 e 184 del D.P.R. n. 207 del 2010 sono indicati nella seguente tabella:

Descrizione delle categorie di lavorazioni omogenee.		Importo in Euro	Inc. %
Edifici Civili e Industriali	OG1	218.672,98	72,87
Impianti tecnologici	OG11	35.792,59	11,92
Impianti elettromeccanici trasportatori	OS4	45.301,34	15,09
Opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale	OG12	341,97	0,12
TOTALE		300.108,88	100

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

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

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del presente Capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Art. 7. 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;
 - b) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti degli impianti, le relative relazioni, come elencati nell'allegato «C», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3
 - d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3;
 - e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2

dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;

f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;

g) le polizze di garanzia di cui agli articoli 35 e 37;

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

a) il Codice dei contratti;

b) il D.P.R. n. 207 del 2010, per quanto applicabile;

c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.

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

a) il computo metrico estimativo;

b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 149 del Codice dei contratti;

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

Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

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

2. 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.

Art. 9. 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 dagli articoli 108, 109 e 110 del Codice dei contratti.

2. Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 48 del Codice dei contratti.

Art. 10. 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, avente comprovata esperienza 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.

Art. 11. 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 sottosistemi 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 speciale, 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 l'articolo 101 del Codice dei Contratti e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.

4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.

2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.

3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13. 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 **15 (QUINDICI) giorni** dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.

2. 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 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la

cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) qualora eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, qualora il mancato inizio dei lavori determini un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.

3. Il R.U.P. accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 41 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

4. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **214 (duecentoquattordici)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

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

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

Art. 15. Proroghe

1. L'appaltatore, 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 10 (DIECI) giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 14.

2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 10 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, 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 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 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 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 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 ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.

Art. 16. 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 149 del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.

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 controfirmati 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'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 di cui ai commi 3 e 4.

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

Art. 17. 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 sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.

3. Per quanto non diversamente disposto, 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 (sei) 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.

Art. 18. Penali in caso di ritardo - Premio di accelerazione

1. Ai sensi dell'articolo 113/bis comma 2, del Codice dei Contratti, 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 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 ai sensi dell'articolo 13, comma 2 oppure comma 3;
- b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 13, comma 4;
- c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
- d) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

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

4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.

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

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

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

Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e piano di qualità

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del D.P.R. n. 207 del 2010, entro **10 (DIECI)** 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, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.

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.

Art. 20. 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 speciale;
- 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 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.

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 riardi 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 21.

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 superiore a **30 (TRENTA)** giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti.

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.

CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 22. Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura 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 e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.

4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari contrattuali di cui all'articolo 3, comma 2 del presente capitolato.

5. Gli oneri per la sicurezza sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 23. Eventuali lavori a corpo

1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori a, e per tali variazioni la direzione lavori, sentito il R.U.P. e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a corpo".
2. Nei casi di cui al comma 1, qualora il prezzo complessivo non sia valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, 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 corrispettivo per l'esecuzione dell'eventuale lavoro 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 che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
4. La contabilizzazione dell'eventuale lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
5. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.
6. Gli oneri per la sicurezza, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art. 24. Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del D.P.R. n. 207 del 2010, come segue:
 - a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ai sensi dell'articolo 40;
 - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale o della manodopera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (qualora non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati senza alcun ribasso, fermo restando che alle componenti stimate o contabilizzate in termini di manodopera, noli e trasporti, si applicano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione incrementati delle percentuali per spese generali e utili nelle misure di cui al comma 3.
3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate nella misura prevista dalle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del d.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 25. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono valutati i manufatti e i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.
2. In sede di contabilizzazione delle rate di acconto di cui all'articolo 27, 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.

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 26. Divieto di anticipazione

1. Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, non è dovuta alcuna anticipazione.

Art. 27. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23, 24 e 25, 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, raggiungono un importo non inferiore a euro **50.000,00 (cinquantamila virgolazero)**.
2. A garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
 - a) il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del D.P.R. n. 207 del 2010, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
 - b) il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del D.P.R. n. 207 del 2010, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione.
3. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
5. Ai sensi dell'articolo 48-bis del D.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
 - b) qualora l'appaltatore abbia stipulato contratti di subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanziate del subappaltatore o del cottimista entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n.

40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.

6. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il R.U.P. invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente il suddetto termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento di cui al comma 5, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 52, comma 2.

Art. 28. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro **15 (QUINDICI)** 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 **20 (VENTI)** 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 27, comma 2, nulla ostando, è pagata entro **30 (trenta)** giorni dopo l'avvenuta emissione 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.

5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103 del Codice dei Contratti, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:

a) un 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 con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con 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 dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.

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 all'articolo 27, commi 7 e 8.

Art. 29. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi **45 (quarantacinque)** giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 31 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60

(sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita dal Codice dei contratti.

2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

3. Il pagamento degli interessi 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 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione del Codice dei contratti.

Art. 30. Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 28, 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 (sessanta) giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. E' esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

2. 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% (dieci 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 metà della percentuale eccedente il 10% (dieci 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% (uno 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 metà della percentuale di variazione che eccede il 10% (dieci

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/di regolare esecuzione a cura del R.U.P. 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% (due 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 al comma 3.

Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

Art. 33. 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. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti 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.

CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE

Art. 34. Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 93 del Codice dei contratti, agli offerenti è richiesta una cauzione provvisoria con le modalità e alle condizioni cui al bando di gara e al disciplinare di gara.

2. La cauzione provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:

a) in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore della Stazione appaltante;

b) mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria in conformità alla scheda tecnica 1.1, allegata al decreto del ministero delle attività produttive 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.1 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità al Codice dei contratti.

3. La cauzione provvisoria, se prestata nelle forme di cui al comma 2, lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.

4. Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione

prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.

5. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario non ancora costituiti formalmente la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese raggruppate.

Art. 35. Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 93, del Codice dei contratti, 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% (dieci 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 è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al D.M. n. 123 del 2004, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.

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

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

5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.

6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

7. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti.

8. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 36. Riduzione delle garanzie

1. L'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 35 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati

ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001:2008. La certificazione deve essere stata rilasciata per il settore EA28 e per le categorie di pertinenza.

2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.

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

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

5. In deroga a quanto previsto dal comma 4, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora l'impresa, in relazione allo specifico appalto, non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA in quanto assuntrice di lavori per i quali, in ragione dell'importo, sia sufficiente la classifica II.

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

Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

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

2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di regolare esecuzione. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al D.M. n. 123 del 2004.

3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:

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

- partita 1) per le opere oggetto del contratto: importo del contratto stesso;
- partita 2) per le opere preesistenti: euro 50.000;
- partita 3) per demolizioni e sgomberi: euro 30.000;

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

4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro **500.00,00 (cinquecentomilavirgolazero)**.

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

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

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

6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dal Codice dei contratti, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati. Nel caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di tipo verticale, le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie scorporabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 38. 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'appaltatore 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. n. 207 del 2010 e dall'articolo 149 del Codice dei contratti.

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 comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al **5 % (cinque per cento)** delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate nella tabella di cui all'articolo 5, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.

5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% (cinque per cento) dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera al netto del 50 per cento degli eventuali ribassi d'asta conseguiti in sede di aggiudicazione.

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. Non costituiscono variante, ai sensi dei commi precedenti, i maggiori costi dei lavori in economia previsti dal

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

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

Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.

2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del **10% (dieci per cento)** dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

3. 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.

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

Art. 40. 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, comma 3.

2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1 non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento.

CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 41. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

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

a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;

b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;

c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;

d) i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;

e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Ai sensi dell'articolo 29, comma 5, secondo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, la valutazione dei rischi, fino alla scadenza del diciottesimo mese successivo alla data di entrata in vigore del decreto interministeriale di cui all'articolo 6, comma 8, lettera f), del predetto Decreto n. 81 del 2008 e, comunque, non oltre il 30 giugno 2012, la valutazione dei rischi può essere autocertificata;

f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.

2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:

a) del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81 del 2008.

b) del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;

c) l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;

d) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 45.

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

a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;

b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;

c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; qualora siano state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;

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

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

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

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

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

Art. 42. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

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

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

b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati da XVII a XXXV e XLI, allo stesso decreto;

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

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

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

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

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

Art. 43. Piano di sicurezza e di coordinamento

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

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

Art. 44. 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'appaltatore, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata,

trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 45. Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. L'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 41, comma 4.
3. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

Art. 46. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento 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. L'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 47. Subappalto

1. Le lavorazioni appartenenti alla categoria prevalente di cui all'articolo 4, comma 1, sono subappaltabili nella misura massima del **30% (trenta per cento)**, in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente. Tutte le lavorazioni diverse dalla categoria prevalente, a qualsiasi categoria appartengano, sono scorporabili o subappaltabili a scelta dell'appaltatore, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 e l'osservanza del Codice dei contratti, con i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono:

- a) i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, elencati all'articolo 72, comma 4, del D.P.R. n. 554 del 1999, di importo superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo totale, possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo di ciascuna categoria; il subappalto, nel predetto limite, deve essere richiesto e autorizzato unitariamente con divieto di frazionamento in più subcontratti o subaffidamenti per i lavori della stessa categoria; tali lavori sono individuati all'articolo 4, comma 2, lettera a);
- b) i lavori appartenenti alla categoria generale indicata qualificazione obbligatoria» nell'allegato A» al D.P.R. n. 207 del 2010, di importo superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000, diversa da quella di cui alla precedente lettera a), possono essere subappaltati per intero; gli stessi lavori devono essere obbligatoriamente subappaltati qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione; tali lavori sono individuati all'articolo 4, comma 2, lettera b);
- c) i lavori appartenenti a categorie specializzate diverse da quelle indicate a «qualificazione obbligatoria» nell'allegato «A» al D.P.R. n. 34 del 2000 / al d.P.R. n. 207 del 2010 di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000, possono essere subappaltati per intero; tali lavori sono individuati all'articolo 4, comma 2, lettera c);

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

- a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
- b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:
 - 1) di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
 - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008;
 - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
 - 2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione deve essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
- c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:
 - 1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e

all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;

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

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

d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore ad euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al d.P.R. n. 252 del 1998 resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso d.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, commi 2 e 7, del citato d.P.R.;

2. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà.

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

a) L'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite del direttore dei lavori e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;

b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;

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, dell'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 alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:

1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;

2) copia del proprio piano operativo di sicurezza in coerenza con i piani di cui agli articoli 43 e 45 del presente Capitolato speciale;

4. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.

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

6. Qualora l'appaltatore intenda avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) dovrà 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.

7. La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in Capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui al del Codice dei contratti. La Stazione appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco qualora in sede di verifica non sussistano i requisiti di cui sopra.

Art. 48. 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 n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.

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 decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 47, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al R.U.P. e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.

5. Ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.

6. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica l'articolo 52, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 49. 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, limitatamente al subappalto o subaffidamento in cottimo di strutture, impianti e opere speciali elencate all'articolo 72, comma 4, del D.P.R. n. 554 del 1999, diversi dalla categoria prevalente, di importo superiore al 15% del totale dei lavori, come previsto dall'articolo 4, comma 3, lettera a), e dall'articolo 47, comma 1, lettera a), la Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cottimisti l'importo dei lavori eseguiti dagli stessi; l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.

2. I pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, oppure all'appaltatore qualora questi abbia subappaltato parte dei lavori, sono subordinati:

- a) all'acquisizione del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
- b) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
- c) alle limitazioni di cui agli articoli 52, comma 2 e 53, comma 3.

3. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, sospendere l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.

4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve dare atto separatamente degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo 47, comma 4, lettera b).

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

CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 50. Accordo bonario

1. Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale.

2. Il R.U.P. può nominare una commissione e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore, e, qualora non ritenga palesemente inammissibili e non manifestamente infondate le riserve, formula una proposta motivata di accordo bonario.

3. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 (novanta) giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.

4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato

dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.

6. Anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; qualora l'importo differenziale della transazione ecceda la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la Stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto appaltatore, previa audizione del medesimo.

7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.

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

Art. 51. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 50 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di Terni ed è esclusa la competenza arbitrale.

2. La decisione sulla controversia dispone 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.

Art. 52. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;

b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigianale, 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. In caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27, comma 9 e 28, comma 8, 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 della 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.

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.

Art. 53. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, sono subordinate all'acquisizione del DURC.

2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante a condizione che l'appaltatore e, tramite esso, i subappaltatori, trasmettano tempestivamente alla stessa Stazione appaltante il modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» o, in alternativa, le seguenti indicazioni:

- il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
- la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
- per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
- per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
- per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza.

3. In caso di inottemperanza agli obblighi contributivi nei confronti di INPS, INAIL e Cassa Edile da parte dell'appaltatore o dei subappaltatori, rilevata da un DURC negativo, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante provvede direttamente al pagamento dei crediti vantati dai predetti istituti, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale.

4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 54, comma 1, lettera o), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

5. Ai sensi dell'articolo 6, comma 4, del d.P.R. n. 207 del 2010, fermo restando quanto previsto per l'acquisizione del DURC in sede di erogazione dei pagamenti, qualora tra la stipula del contratto e il primo stato di avanzamento dei lavori o tra due successivi stati di avanzamento dei lavori, intercorra un periodo superiore a 180 (centottanta) giorni, è necessaria l'acquisizione del DURC con le modalità di cui al comma 2.

6. In caso di irregolarità del DURC dell'appaltatore o del subappaltatore, in relazione a somme dovute all'INPS, all'INAIL o alla Cassa Edile, la Stazione appaltante:

- a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che

hanno determinato l'irregolarità, qualora tale ammontare non sia già noto; chiede altresì all'appaltatore la regolarizzazione delle posizioni contributive irregolari nonché la documentazione che egli ritenga idonea a motivare la condizione di irregolarità del DURC;

b) verificatasi ogni altra condizione, provvede alla liquidazione del certificato di pagamento, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dagli Istituti e dalla Cassa Edile come quantificati alla precedente lettera a), ai fini di cui al comma 3.

c) qualora la irregolarità del DURC dell'appaltatore o dell'eventuale subappaltatore dipenda esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quello oggetto del presente Capitolato, l'appaltatore che sia regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, oppure non possa agire per regolarizzare la posizione delle imprese subappaltatrici con le quali sussiste una responsabilità solidale, può chiedere una specifica procedura di accertamento da parte del personale ispettivo degli Istituti e della Cassa Edile, al fine di ottenere un verbale in cui si attesti della regolarità degli adempimenti contributivi nei confronti del personale utilizzato nel cantiere, come previsto dall'articolo 3, comma 20, della legge n. 335 del 1995. Detto verbale, se positivo, può essere utilizzato ai fini del rilascio di una certificazione di regolarità contributiva, riferita al solo cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, con il quale si potrà procedere alla liquidazione delle somme trattenute ai sensi della lettera b).

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

1. Costituiscono causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante lettera raccomandata, anche mediante posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, i seguenti casi:

- a) l'appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui agli articoli 6 o 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi del Codice dei contratti;
- b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
- f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- i) mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 43 e 45, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal coordinatore per la sicurezza;
- l) 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;
- m) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo 66, comma 5, del presente Capitolato speciale;

n) 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;

o) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive; in tal caso il R.U.P., acquisita una relazione particolareggiata predisposta dal direttore dei lavori, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste propone alla Stazione appaltante la risoluzione del contratto.

2. Il contratto è altresì risolto di diritto nei seguenti casi:

a) 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, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti;

b) nullità assoluta, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;

c) decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.

3. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma 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.

5. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori 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 dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

6. 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 ad altra impresa, ai sensi dell'articolo 140 del Codice dei contratti o, in caso di indisponibilità di altra impresa, ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;

b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:

1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;

2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;

3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

7. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al comma 1, lettera a), oppure all'articolo 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575, e quelle di divieto di cui all'articolo 4, comma 6, del decreto legislativo n. 490 del 1994, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 55. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore 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'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 18, in proporzione 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. La Stazione 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 certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente Capitolato speciale.

Art. 56. Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di **3 (tre) 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 controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.

Art. 57. Presa in consegna dei lavori ultimati

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

2. 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.

3. L'appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente Capitolato speciale.

CAPO 12. NORME FINALI

Art. 58. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
 - b) i movimenti di terra 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;
 - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
 - d) l'esecuzione, 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;
 - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
 - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere

ripristinati a carico dello stesso appaltatore;

h) la concessione, su richiesta 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 la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;

i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;

j) 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;

k) 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, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;

l) 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;

m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati e illuminati;

n) 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;

o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;

p) 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;

q) 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.

r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;

s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta del Direttore Lavori, presso le pubbliche o private stazioni di

pesatura.

t) provvedere agli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;

u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della Stazione appaltante;

v) ottemperare alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;

w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;

x) richiedere tempestivamente i permessi e sostenere i relativi oneri per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;

y) installare e mantenere funzionante per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;

z) installare idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.

2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.

3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (ConSORZI, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, qualora tale verifica non sia stata fatta, come prevista nelle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nella misura prevista dal Codice dei Contratti.

4. Se i lavori di ripristino o di rifacimento di cui al comma 4, sono di importo superiore a 1/5 (un quinto) dell'importo contrattuale, trova applicazione il Codice dei Contratti. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 166 del d.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 59. 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 speciale e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;

d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli 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.

4. L'appaltatore deve provvedere al montaggio e redigere il progetto delle impalcature di sicurezza, firmato da un ingegnere o architetto a norma di Legge, ai sensi del D.lgs. n 81/2008 e ss.mm.ii

Art. 60. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.

2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in CANTIERE, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in CANTIERE, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo 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, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

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 61.

Art. 61. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. In attuazione del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi di natura non regolamentare, la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 3, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal post-consumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.

2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti:

- a) corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
- b) sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
- c) strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
- d) recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
- e) strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
- f) calcestruzzi con classe di resistenza Rck \leq 15 Mpa, secondo le indicazioni della norma UNI 520-2,

mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004.

3. L'appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.

4. L'appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Art. 62. Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.

2. E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:

a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'articolo 184 del decreto legislativo n. 186 del 2006 e delle relative norme regionali;

b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 dello stesso decreto legislativo n. 186 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, comma 10-sexies della legge 19 gennaio 2009, n. 2.

3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 63. 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.

Art. 64. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.

2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità al modello di cui all'allegato «D».

Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo), come richiamato dall'articolo 245-bis, comma 1, del Codice dei contratti.

2. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamato dal Codice dei contratti.

3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamati dagli articoli 245-quater e 245-quinquies, del Codice dei contratti.

Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli articoli 29, commi 1 e 2, e 30, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 29, comma 4.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
 - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
 - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
 - b) a violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, qualora reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 54, comma 2, lettera b), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la Stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 67. 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 (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;

d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

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

3. 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.

5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

ALLEGATI al Titolo I della Parte Prima

Allegato "A": Riepilogo degli elementi principali del contratto

Euro

1.a	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (<i>base d'asta</i>)	273.610,39
1.b	Costi generali per la sicurezza (<i>All. XV DLGS 81/08 - DGR 569/2011</i>)	16.039,74
1.c	Oneri per la sicurezza (<i>DGR 569/2011</i>)	8.958,25
1.d	Costo stimato per la manodopera - (<i>DGR 569/2011</i>)	0,00
1	Importo della procedura di affidamento (1.a + 1.b + 1.c + 1.d)	298.60.,38
2.a	Ribasso offerta in percentuale (solo su 1.a)	%
2.b	Offerta risultante in cifra assoluta (1.a - 1.a x 2.a /100)	
3	Importo del contratto (2.b + 1.b)	
4.a	Cauzione provvisoria (calcolata su 1) 2%	
4.b	Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a)	
5.a	Garanzia fideiussoria finale (3 x 10%) 10%	
5.b	Maggiorazione cauzionale (per ribassi > al 10%) %	
5.c	Garanzia fideiussoria finale (5.a + 5.b)	
6.a	Importo assicurazione C.A.R. (articolo 37, comma 3, lettera a)	
6.b	di cui: per le opere (articolo 37 comma 3 lettera a), partita 1)	
6.c	per le preesistenze (articolo 37 comma 3 lettera a), partita 2)	
6.d	per le demolizioni e sgomberi (articolo 37 comma 3 lettera a), partita 3)	
6.e	Importo assicurazione R.C.T. (articolo 37 comma 4 lettera a)	
7	Estensione assicurazione periodo di garanzia (articolo 37, comma 7) mesi	
8.a	Importo limite indennizzo polizza decennale (articolo 37 comma 8 lettera a)	
8.b	Massimale polizza indennitaria decennale (articolo 37 comma 8 lettera a)	
8.c	di cui: per le opere (articolo 37 comma 3 lettera a), partita 1)	
8.d	per le demolizioni e sgomberi (articolo 37 comma 3 lettera a), partita 2)	
8.e	Importo polizza indennitaria decennale R.C.T. (articolo 37 comma 8 lettera b)	
9	Importo minimo netto stato di avanzamento (articolo 27 comma 1)	
10	Importo minimo rinviato al conto finale (articolo 27 comma 7)	
11	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori (articolo 14) giorni	
12.a	Penale giornaliera per il ritardo (articolo 18) ‰	
12.b	Premio accelerazione per ogni giorno di anticipo ‰	

Allegato "B": Elenco degli Elaborati integranti il progetto (articolo 7 comma 1 lettera c)

A	1. Relazione Generale e Specialistica;
B	Elaborati grafici: OE1. Individuazione interventi, piante, prospetti ; OE2. Superamento barriere architettoniche – bagni disabili- piattaforma elevatrice; OE3. Sostituzione e riqualificazione infissi; OE4. Riqualificazione copertura; EL1. Planimetria impianto di illuminazione; EL2. Planimetria disposizione quadri elettrici; EL3. Planimetria Impianto fotovoltaico; EL4. Schema unifilare fotovoltaico; EL5. Planimetria impianto elettrico centrale termica; TE1. Planimetria impianto centrale termica; TE2. Planimetria solare termico; 1D1. Planimetria adduzione acqua;
C	Relazioni tecniche e specialistiche: EL6. Schemi quadri elettrici; EL7. Relazione calcolo quadri elettrici; EL8. Relazione calcolo impianto fotovoltaico; EL9. Relazione economica impianto fotovoltaico; EL10. Relazione calcolo illuminazione; EL11. Relazione impianti meccanici; EL12. Relazione impianti elettrici TE3. Relazione calcolo impianto solare termico;
D	2 Computo metrico estimativo lavori essenziali;
E	2.1 Computo metrico estimativo lavori complementari;
F	3. Analisi nuovi prezzi;
G	4. Elenco Prezzi Unitari;
H	5. Quadro tecnico economico lavori essenziali;
I	6. Piano manutenzioni;
L	7. Cronoprogramma
M	8. Capitolato speciale di appalto e schema contratto;
N	9. Piano di Sicurezza e Coordinamento
p	10. Relazione geologica, idrogeologica, geotecnica ;
Q	11. Fascicolo dell'opera;
R	12. Deposito strutture e allegati tecnici;
S	13. Relazione abbattimento barriere architettoniche Legge 13/89
	c.d. rom tavole in digitale

Comune di Terni - ACTRA01

GEN 0181822 del 20/12/2018 - Uscita

Firmatari: **DI PATRIZI FABRIZIO (12926424907346832549955149957902988366)**

Impronta informatica: 11201029efa71e913c8670c162757a07f8854f0e4873492c87ee87c4e26b030f

Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di originale firmato digitalmente

<p style="text-align: center;">PARTE SECONDA SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE articolo 43, comma 63 lettera d) del D.P.R. 207 del 2010</p>

CAPO 1

ACCETTAZIONE DEI MATERIALI IN GENERALE

Accettazione

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere della migliore qualità, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi del regolamento. 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 l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In quest'ultimo caso, l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese. Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione.

Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali

L'appaltatore che nel proprio interesse o 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 loro contabilizzazione deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

Impiego di materiali o componenti di minor pregio

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, all'appaltatore deve essere applicata un'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.

Impiego di materiali riciclati e di terre e rocce da scavo

Materiali riciclati

Per l'impiego di materiali riciclati si applicheranno le disposizioni del D.M. 8 maggio 2003, n. 203 – Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.

Riutilizzo della terra di scavo

In applicazione dell'art. 185, comma 1, lett. c-bis) del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato, non deve essere considerato rifiuto.

Norme di riferimento e marcatura CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (CPD), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n. 246/1993. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente. I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto. In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture provverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

Provvista dei materiali

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti. Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescrivere uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso in cui il cambiamento comporterà una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi del regolamento.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento.

Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato speciale d'appalto, devono essere disposti dalla direzione dei lavori, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico dei lavori in appalto. Per le stesse prove, la direzione dei lavori deve provvedere al prelievo del relativo campione e alla redazione dell'apposito verbale in contraddittorio con l'impresa; la certificazione effettuata dal laboratorio ufficiale prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale. La direzione dei lavori può disporre ulteriori prove e analisi, ancorché non prescritte dal presente capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali, dei componenti o delle lavorazioni. Le relative spese saranno poste a carico dell'appaltatore.

Indennità per occupazioni temporanee e danni arrecati

A richiesta della stazione appaltante, l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della

legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati a terzi.

CAPO 2

NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Osservanza di leggi e norme tecniche

L'esecuzione dei lavori in appalto nel suo complesso è regolata dal presente capitolato speciale d'appalto e, per quanto non in contrasto con esso o in esso non previsto e/o specificato, valgono le norme, le disposizioni e i regolamenti appresso richiamati.

TESTO UNICO EDILIZIA

D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia.

Legge n. 1/2015 Regione Umbria;

D.P.R. n. 42/2004;

NORME TECNICHE STRUTTURALI

Legge 5 novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica;

Legge 2 febbraio 1974, n. 64 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;

C.M. 9 gennaio 1980, n. 20049 – Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato;

D.M. 20 novembre 1987 – Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento;

D.M. 11 marzo 1988 – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;

C.M. 24 settembre 1988, n. 30483 – Legge 2 febbraio 1974, n. 64, art. 1. D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione;

C.M. 4 gennaio 1989, n. 30787 – Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo degli edifici in muratura e per il consolidamento;

C.M. 16 marzo 1989, n. 31104 – Legge 2 febbraio 1974, n. 64, art. 1. Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;

D.M. 9 gennaio 1996 – Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche;

D.M. 16 gennaio 1996 – Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche;

D.M. 16 gennaio 1996 – Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi;

C.M. 4 luglio 1996, n. 156AA.GG./STC – Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi, di cui al D.M. 16 gennaio 1996;

C.M. 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C. – Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.M. 9 gennaio 1996;

C.M. 29 ottobre 1996 – Istruzioni generali per la redazione dei progetti di restauro nei beni architettonici di valore storico-artistico in zona sismica;

C.M. 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG. – Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche, di cui al D.M. 16 gennaio 1996;

C.M. 14 dicembre 1999, n. 346/STC – Legge 5 novembre 1971, n. 1086, art. 20. Concessione ai laboratori per prove sui materiali da costruzione;

Ord.P.C.M. 20 marzo 2003, n. 3274 – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;

D.M. 14 settembre 2005 – Norme tecniche per le costruzioni;

D.M. 14 gennaio 2008 – Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;

D.M. 6 maggio 2008 – Integrazione al decreto 14 gennaio 2008 di approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

C.M. 2 febbraio 2009, n. 617 – Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

PRODOTTI DA COSTRUZIONE

D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 – Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione;

D.M. 9 maggio 2003, n. 156 – Criteri e modalità per il rilascio dell'abilitazione degli organismi di certificazione, ispezione e prova nel settore dei prodotti da costruzione, ai sensi dell'articolo 9, comma 2, del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246;

D.M. 5 marzo 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Isolanti termici per edilizia»;

D.M. 5 marzo 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Accessori per serramenti»;

D.M. 5 marzo 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità dei «Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni»;

D.M. 5 marzo 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Sistemi per il controllo di fumo e calore»;

D.M. 5 marzo 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità dei «Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio»;

D.M. 5 marzo 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità delle «Installazioni fisse antincendio»;

D.M. 5 marzo 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Sistemi fissi di lotta contro l'incendio. Sistemi a polvere»;

D.M. 5 marzo 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità per gli «Impianti fissi antincendio. Componenti per sistemi a CO₂»;

D.M. 5 marzo 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con

decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità per i «Sistemi fissi di lotta contro l'incendio. Componenti di impianti di estinzione a gas»;

D.M. 11 aprile 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di aggregati;

D.M. 11 aprile 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di appoggi strutturali;

D.M. 11 aprile 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di geotessili e prodotti affini.

PREVENZIONE INCENDI

D.M. 15 settembre 2005 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;

D.M. 16 febbraio 2007 – Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione;

D.M. 9 marzo 2007 – Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco.

IMPIANTI ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI

Legge 5 marzo 1990, n. 46 – Norme per la sicurezza degli impianti;

D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

C.M. 27 febbraio 2007, n. 11411 – Utilizzazione di raccordi a pressare in reti di adduzione di gas negli edifici civili.

BARRIERE ARCHITETTONICHE

Legge 9 gennaio 1989, n. 13 – Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;

D.M. 14 giugno 1989, n. 236 – Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;

D.P.R. 24 luglio 1996, n. 503 – Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche, negli edifici, spazi e servizi pubblici.

RIFIUTI E AMBIENTE

D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 – Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio;

D.M. 8 maggio 2003, n. 203 – Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo;

D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 – Norme in materia ambientale;

Legge 28 gennaio 2009, n. 2 – Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale.

ACQUE

D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 – Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

CONTRATTI PUBBLICI

Legge 20 marzo 1865, n. 2248 – Legge sui lavori pubblici (Allegato F);

D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 – Regolamento di attuazione della legge 11 febbraio 1994, n. 109 (legge quadro in materia di lavori pubblici), e successive modificazioni;

D.M. 19 aprile 2000, n. 145 – Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni;

Legge 21 dicembre 2001, n. 443 – Delega al governo in materia di infrastrutture e insediamenti produttivi strategici e altri interventi per il rilancio delle attività produttive;

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

SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO

D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Integrazione del piano di manutenzione dell'opera

Il direttore dei lavori, inoltre, raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, le dichiarazioni di conformità, (ed eventuali schede dei prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o dell'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

In riferimento al comma precedente, l'esecutore è obbligato a trasmettere al direttore dei lavori le istruzioni e/o le schede tecniche di manutenzione e di uso rilasciate dal produttore dei materiali o degli impianti tecnologici installati.

CAPO 2

OPERE EDILI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE

Materiali in genere

I materiali occorrenti per la realizzazione dei lavori saranno prodotti nella località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori (in seguito nominata D.L.) e degli organi di controllo preposti alla tutela del patrimonio artistico e monumentale, siano riconosciuti nella migliore qualità ed il più possibile compatibili con i materiali preesistenti in modo da non interferire negativamente con le proprietà fisiche, chimiche e meccaniche dei manufatti da risanare. L'Appaltatore sarà obbligato, in qualsiasi momento, ad eseguire o a fare compiere, presso gli stabilimenti di produzione o laboratori ed istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato e/o stabilite dalla D.L. sui materiali impiegati o da impiegarsi (sia che questi siano confezionati o formati nel corso dei lavori o preesistenti) ed, in genere, su tutte le forniture previste dall'appalto. In particolare, sui manufatti di valore

storico/artistico, se gli elaborati di progetto lo prevedono, sarà cura dell'Appaltatore: – determinare lo stato di conservazione dei manufatti da restaurare – individuare l'insieme delle condizioni ambientali e climatiche cui è esposto il manufatto – individuare le cause e i meccanismi di alterazione. In ogni caso si dovrà controllare l'efficacia e l'innocuità dei metodi d'intervento mediante analisi di laboratorio da effettuare secondo i dettami delle "raccomandazioni NORMAL" pubblicate dalle commissioni istituite e recepite dal Ministero per i Beni Culturali col decreto n. 2093 del 11-11-82. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le modalità prescritte dalle "raccomandazioni NORMAL", sarà effettuato in contraddittorio con l'Appaltatore e sarà appositamente verbalizzato. I materiali non accettati dalla D.L., in quanto a suo insindacabile giudizio non riconosciuti idonei, dovranno essere rimossi immediatamente dal cantiere, a cura ed a spese dell'Appaltatore, e sostituiti con altri rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti. Infatti, questi ultimi, anche se ritenuti idonei dalla D.L., dovranno essere accettati dall'amministrazione in sede di collaudo finale.

Norme di riferimento

I materiali da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali ed in particolare alle indicazioni del Progetto Esecutivo; devono possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e dalle norme UNI vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto. In assenza di nuove ed aggiornate norme, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture provverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

Modalità di prova, controllo e collaudo

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente Capitolato Speciale d'Appalto o dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti realizzati in opera e sulle forniture in generale. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme regolamentari e conformemente a quanto prescritto sia dalle Raccomandazioni Normal che dalle norme UNI vigenti, anche nel caso che le modalità di prova, controllo e collaudo non siano specificamente richiamate nel presente Capitolato. Il prelievo verrà effettuato in contraddittorio con l'impresa sulla base della redazione del verbale di prelievo.

Materiali naturali e di cava

Acqua – Oltre ad essere dolce e limpida, dovrà, anche avere, un pH neutro ed una durezza non superiore al 2%. In ogni caso non dovrà presentare tracce di sali (in particolare solfati di magnesio o di calcio, cloruri, nitrati in concentrazione superiore allo 0,5%), di sostanze chimiche attive o di inquinanti organici o inorganici. Tutte le acque naturali limpide (con la sola esclusione dell'acqua di mare) potranno essere usate per le lavorazioni. Le acque, invece, che provengono dagli scarichi industriali o civili, in quanto contengono sostanze (zuccheri, oli grassi, acidi, basi) capaci d'influenzare negativamente la durabilità dei lavori, dovranno essere vietate per qualsiasi tipo di utilizzo. Per quanto riguarda le acque torbide, le sostanze in sospensione non dovranno superare il limite di 2 gr/lit.

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

Sabbia – La sabbia naturale o artificiale da miscelare alle malte (minerali o sintetiche) sia essa silicea, quarzosa,

granitica o calcarea, dovrà essere priva non solo delle sostanze inquinanti ma dovrà possedere anche una granulometria omogenea (setaccio 2 UNI 2332) e provenire da rocce con resistenze meccaniche adeguate allo specifico uso. La sabbia, all'occorrenza, dovrà essere lavata al fine di eliminare qualsiasi sostanza inquinante e nociva.

Sabbia per murature ed intonaci – Dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso un setaccio con maglie circolari dal diametro di mm 2 per murature in genere e dal diametro di mm 1 per intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio (setaccio 2-1 UNI 2332).

Sabbie per conglomerati – Dovranno corrispondere a requisiti del DM 03.06.1968, all.1 punto 2 e al DM 27.07.1985. I grani dovranno avere uno spessore compreso tra 0, 1 e 5 mm (UNI 2332 ed essere adeguati alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera (UNI 85230). Per il confezionamento di calcestruzzi e di malte potranno essere usati sia materiali lapidei con massa volumica compresa fra i valori di 2.100 e 2.990 kg/mc sia aggregati leggeri aventi massa volumica inferiore a 1.700 kg/mc. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbie marine.

Sabbie, inerti e cariche per resine – Dovranno possedere i requisiti richiesti dai produttori di resine o dalla D.L.; la granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione e al tipo di lavorazione. Sarà assolutamente vietato l'utilizzo di sabbie marine o di cava che presentino apprezzabili tracce di sostanze chimiche attive. I rinforzanti da impiegare per la formazione di betoncini di resina dovranno avere un tasso di umidità in peso non superiore allo 0,09% ed un contenuto nullo d'impurità o di sostanze inquinanti; in particolare, salvo diverse istruzioni impartite dalla D.L., le miscele secche di sabbie silicee o di quarzo dovranno essere costituite da granuli puri del diametro di circa 0,10-0,30 mm per un 25%, di 0,50-1,00 mm per un 30% e di 1,00-2,00 mm per il restante 45%.

Ghiaia e pietrisco – Le ghiaie, prodotte dalla frantumazione naturale delle rocce o di materiali analoghi ottenuti per frantumazione artificiale di ciottoli o blocchi di roccia, dovranno avere i seguenti requisiti: – buona resistenza alla compressione – bassa porosità in modo che sia assicurato un basso coefficiente di imbibizione – assenza dei composti idrosolubili (es. gesso) – assenza di sostanze polverose, argillose o di terreno organico in quanto tali materiali impediscono agli impasti di calce e cemento di aderire alla superficie degli aggregati inerti. Per il controllo granulometrico sarà obbligo dell'Appaltatore approvvisionare emettere a disposizione della D.L. i crivelli UNI 2334.

Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi – La dimensione dei granuli degli aggregati dovrà essere prescritta dalla D.L. in base alla destinazione d'uso e alle modalità d'applicazione. Le loro caratteristiche tecniche dovranno essere quelle stabilite dal DM 27.07.1985, All. 1, punto 2 e dalle seguenti norme UNI:

- UNI 8520-1:1999 – 30/06/1999 – Aggregati per confezione di calcestruzzi – Definizione, classificazione e caratteristiche.
- UNI 8520-2:1997 – 31/05/1997 – Aggregati per confezione di calcestruzzi – Requisiti.
MODALITÀ DI PROVA, CONTROLLO E COLLAUDO
- UNI 8520-22:1999 – 30/06/1999 – Aggregati per confezione calcestruzzi – Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali.
- UNI 8520-8:1999 – 30/06/1999 – Aggregati per confezione di calcestruzzi – Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili.
- UNI SPERIMENTALE 8520-17:1984 – 30/11/1984 – Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi.
- UNI SPERIMENTALE 8520-7:1984 – 01/11/1984 – Aggregati per confezione calcestruzzi. Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332.

Pietre naturali e marmi – Le pietre naturali da impiegare per la muratura o per qualsiasi altro lavoro dovranno essere di grana compatta ed esenti da piani di sfaldamento, screpolature, venature ed inclusioni di sostanze estranee; inoltre, dovranno avere dimensioni adatte al particolare tipo di impiego, offrire una resistenza

proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui dovranno essere sottoposte e possedere un'efficace capacità di adesione alle malte. Il carico di sicurezza a compressione non dovrà mai superare il 20% del rispettivo carico di rottura. Saranno escluse, salvo specifiche prescrizioni, le pietre gessose ed in generale tutte quelle che potrebbero subire alterazioni per l'azione degli agenti atmosferici o dell'acqua corrente.

Pietre da taglio – Oltre a possedere i requisiti delle pietre naturali, dovranno essere sonore alla percussione, prive di fenditure e litoclasti e possedere una perfetta lavorabilità.

Calci, pozzolane, leganti idraulici, leganti idraulici speciali e leganti sintetici. Modalità di fornitura e di conservazione

L'approvvigionamento dei leganti potrà essere effettuato sia ricorrendo al prodotto sfuso che a quello confezionato in sacchi sigillati su cui dovranno essere chiaramente indicati il peso, la qualità del legante, lo stabilimento di produzione, la quantità di acqua occorrente per il confezionamento di una malta normale e le resistenze minime a trazione ed a compressione dopo 28 gg. di stagionatura dei provini. L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà essere annotata sul giornale dei lavori o sul registro dei getti; la conservazione dei leganti dovrà essere effettuata in locali asciutti e su tavolati in legname approntati a cura dell'Appaltatore; lo stoccaggio sarà, preferibilmente, effettuato in adeguati "silos".

Leganti idraulici – I cementi e le calce idrauliche dovranno possedere le caratteristiche d'impiego stabilite dalla legge n. 595 del 26 maggio 1965 e del DM del 31 agosto 1972; invece, le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove d'idoneità e collaudo saranno regolate dal successivo DM del 3 giugno 1968 e dal DM 20.11.1984.

MODALITÀ DI PROVA, CONTROLLO E COLLAUDO

- UNI EN 196-1:1996 – 30/09/1996 – Metodi di prova dei cementi. Determinazione delle resistenze meccaniche.
- UNI EN 196-21:1991 – 31/07/1991 – Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento.
- UNI EN 196-2:1996 – 30/09/1996 – Metodi di prova dei cementi. Analisi chimica dei cementi.
- UNI EN 196-3:1996 – 30/09/1996 – Metodi di prova dei cementi. Determinazione del tempo di presa e della stabilità.
- UNI EN 196-5:1996 – 30/09/1996 – Metodi di prova dei cementi. Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici.
- UNI EN 196-6:1991 – 31/07/1991 – Metodi di prova dei cementi. Determinazione della finezza.
- UNI EN 196-7:1991 – 31/07/1991 – Metodi di prova dei cementi. Metodi di prelievo e di campionatura del cemento.
- UNI EN 413-2:1996 – 31/10/1996 – Cemento da muratura. Metodi di prova.
- UNI ENV 413-1:1996 – 31/10/1996 – Cemento da muratura. Specifica

Identificazione, certificazione e accettazione - I materiali e i prodotti per uso strutturale, in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008, devono essere:

- identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dal direttore dei lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle nuove norme tecniche per le costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

Procedure e prove sperimentali d'accettazione - Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o di qualificazione, che per ciò che riguarda quelle di accettazione. I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei laboratori ufficiali depositato presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura CE ai sensi del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, ovvero la qualificazione secondo le nuove norme tecniche, la relativa attestazione di conformità deve essere consegnata alla direzione dei lavori. Negli altri casi, l'idoneità all'uso va accertata attraverso le procedure all'uopo stabilite dal servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate, ovvero a quelle previste nelle nuove norme tecniche. Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN o nazionali UNI, ovvero internazionali ISO, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato. Il direttore dei lavori, per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e, in generale, nelle opere di ingegneria civile, ai sensi del paragrafo 2.1 delle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 14 gennaio 2008, deve, se necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

Procedure di controllo di produzione in fabbrica - I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 14 gennaio 2008, devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per *controllo di produzione nella fabbrica* si intende il controllo permanente della produzione effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto o ente di controllo.

Elementi in laterizio

I laterizi da impiegare per i lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16.11.1939, n.2233, e decreto ministeriale 27.07.1985 all.7, ed alle norme UNI vigenti. I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza (salvo diverse proporzioni dipendenti dall'uso locale), di modello costante, presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a quella indicata dalla normativa UNI 5632-65. I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno kg 16 per centimetro quadrato di superficie totale premuta (UNI 5631-65; 2105-07). Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio o in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20.11.1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento". Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2. Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20.11.1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra. E' facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

MODALITÀ DI PROVA, CONTROLLO E COLLAUDO

- UNI 8942-1:1986 – 30/11/1986 – Prodotti di laterizio per murature. Terminologia e sistema di classificazione.

- UNI 8942-2:1986 – 30/11/1986 – Prodotti di laterizio per murature. Limiti di accettazione.
- UNI 8942-3:1986 – 30/11/1986 – Prodotti di laterizio per murature. Metodi di prova.
- UNI EN 772-11:2001 – 30/09/2001 – Metodi di prova per elementi di muratura – Determinazione dell'assorbimento d'acqua degli elementi di muratura di calcestruzzo, di materiale lapideo agglomerato e naturale dovuta alla capillarità ed al tasso iniziale di assorbimento d'acqua degli elementi di muratura di laterizio.
- UNI EN 772-3:2000 – 31/12/2000 – Metodi di prova per elementi di muratura – Determinazione del volume netto e della percentuale dei vuoti degli elementi di muratura di laterizio mediante pesatura idrostatica.
- UNI EN 772-7:2000 – 31/12/2000 – Metodi di prova per elementi di muratura – Determinazione dell'assorbimento d'acqua di strati impermeabili all'umidità di elementi di muratura di laterizio mediante bollitura in acqua.

Materiali per pavimentazioni e rivestimenti

Le piastrelle di argilla, le mattonelle e le marmette di cemento, le mattonelle greificate, le lastre e i quadrelli di marmo, le granaglie e tutti gli inerti per pavimentazioni a getto, dovranno corrispondere oltre che alle specifiche prescrizioni relative ai materiali di appartenenza, anche, alle norme di accettazione di cui al regio decreto del 16 novembre 1939 n. 2234; i prodotti ceramici per pavimentazione e rivestimenti saranno conformi alle rispettive norme UNI (UNI 7999:1979 – 31/12/1979 – Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti.).

MODALITÀ DI ACCETTAZIONE

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

a) Prodotti a pasta porosa, laterizi e terrecotte – Dovranno avere una buona massa volumica (1.800 – 1.900 kg/mq), essere ben cotti, di tinta forte ed omogenea, formati da argille prive di composti idrosolubili (che provocano formazioni di sali dopo la posa) e presentare buone resistenze alla compressione ed all'usura. Saranno forniti nelle forme, colori e dimensioni richieste dalla D.L. Le caratteristiche tecniche richieste saranno le seguenti:

– resistenza a compressione (kg/cm²) 400

– resistenza a flessione (kg/cm²) 40

b) Prodotti ceramici a pasta compatta UNI 10739 (grès, grès ceramico, monocotture, bicotture, clinker, ceramiche e porcellane) – Dovranno essere approvvigionati in cantiere nelle loro confezioni originali e nell'imballo dovrà essere leggibile il nome del produttore, la scelta commerciale, il calibro ed il colore; dovranno essere di prima scelta e risultare conformi per dimensione, forma e calibro a quanto prescritto ed essere omogenei, per l'intera fornitura, nel calibro e nella tinta (UNI EN 163). Lo strato antiusura, ottenuto per smaltatura o vetrificazione, dovrà possedere le caratteristiche di impermeabilità, durezza e di resistenza chimica o meccanica richieste dallo specifico utilizzo (interno o esterno, traffico pesante o leggero, contatto con sostanze aggressive ecc.). Ove richiesto, verranno approvvigionate complete di pezzi speciali, jolly e bordi. Le caratteristiche richieste, in relazione alle norme UNI EN, saranno le seguenti:

– resistenza all'abrasione profonda (EN 102) < 205 mmq

– assorbimento d'acqua (EN 99) < 0,5%

– resistenza al gelo (EN 202) assenza di rotture

– resistenza all'attacco chimico (EN 106) assenza di alterazioni

– durezza superficiale scala Mohs (EN 101) > 6.

Tutti i materiali per pavimentazioni quali mattonelle, lastre, etc. dovranno possedere le caratteristiche riportate dalla normativa vigente. La resistenza all'urto dovrà essere, per le mattonelle comuni, non inferiore a 1,96 N/m (0,20 Kg/m) e la resistenza a flessione non inferiore a 2,9 N/mm² (30Kg/cm²); per le mattonelle in gres il valore del coefficiente di usura sarà considerato di 4 mm. Tutti i pavimenti dovranno risultare di colorazioni ed aspetto complessivo uniformi secondo le qualità prescritte dalle società produttrici ed esenti da imperfezioni di fabbricazione o montaggio. Sarà onere dell'appaltatore provvedere alla spianatura, levigatura, pulizia e completa esecuzione di tutte le fasi di posa in opera delle superfici da trattare. L'orizzontalità delle superfici dovrà essere particolarmente curata evitando ondulazioni superiori all'uno per mille.

Il piano destinato alla posa dei pavimenti sarà spianato mediante un sottofondo come da specifica voce di capitolato già descritta. Deve essere, inoltre, impedita dall'appaltatore la praticabilità dei pavimenti appena posati (per un periodo di 10 giorni per quelli posti in opera su malta e non meno di 72 ore per quelli incollati con adesivi); gli eventuali danneggiamenti per il mancato rispetto delle attenzioni richieste saranno prontamente riparati a cura e spese dell'appaltatore. Dovrà essere particolarmente curata la realizzazione di giunti, sia nel massetto di sottofondo che sulle superfici pavimentate, che saranno predisposti secondo le indicazioni delle case costruttrici o del direttore dei lavori.

MATTONELLE IN GRES PORCELLANATO

Tutti i pavimenti interni dei bagni sono realizzati in gres porcellanato smaltato antiscivolo a sezione piena ed omogenea, greificato in tutto lo spessore, dimensioni 20x20, 30x30 colore definito dalla D.L., posate dritte o diagonali in fuga. La posa comprenderà la stuccatura delle fughe, la pulizia, la copertura con segatura e la posa di un listello di alluminio in corrispondenza dei giunti. L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare in anticipo alla Direzione Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e puliti. I pezzi dovranno appartenere al gruppo B1a (EN 14411 all.G) completamente greificati e debbono garantire la corrispondenza alle norme internazionali di determinazione ISO secondo i seguenti valori medi:

- lunghezza, larghezza, rettilineità degli spigoli, ortogonalità e planarità: +/- 0,2% (ISO 10545.2);
- assorbimento: 0,04% (ISO 10545.3);
- resistenza alla flessione: 561 kg/cm² (ISO 10545.4)
- certificazione di Bioecologicità secondo i criteri di ANAB-IBO-IBN.

Tutta la produzione deve essere certificata antimacchia classe 5 secondo i valori ISO 10545.14 e avere certificata anche la resistenza agli attacchi chimici (ISO 10545.13) e al gelo (ISO 10545.12). L'Impresa, a lavori finiti, dovrà lasciare 1 mq. di piastrelle per ogni tipo di pavimento e di rivestimento.

RIVESTIMENTI

I materiali con i quali verranno eseguiti tutti i tipi di rivestimento dovranno possedere i requisiti prescritti e, prima della messa in opera, l'appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione del direttore dei lavori una campionatura completa. Tutti i materiali ed i prodotti usati per la realizzazione di rivestimenti dovranno avere requisiti di resistenza, uniformità e stabilità adeguati alle prescrizioni ed al tipo di impiego e dovranno essere esenti da imperfezioni o difetti di sorta; le caratteristiche dei materiali saranno, inoltre, conformi alla normativa vigente ed a quanto indicato dal presente capitolato. Le pareti e le superfici interessate dovranno essere accuratamente pulite prima delle operazioni di posa che, salvo diverse prescrizioni, seguiranno la direzione dal basso verso l'alto. Gli elementi del rivestimento, gli spigoli ed i contorni di qualunque tipo dovranno risultare perfettamente allineati, livellati e senza incrinature; i giunti saranno stuccati con materiali idonei e, a lavoro finito, si procederà alla lavatura e pulizia di tutte le parti. Prima dell'applicazione della malta le pareti dovranno essere accuratamente pulite e bagnate così come si dovranno bagnare, per immersione, tutti i materiali di rivestimento, specie se con supporto poroso.

Nei bagni, verrà realizzato un rivestimento in piastrelle di monocottura smaltate formato, 20x20 cm o altro, di prima scelta, colori scelti dalla D.L., in opera su colla. L'appalto comprende, su tutti i muri e pareti,

l'esecuzione di rivestimento con piastrelle da posare con idoneo materiale collante. Nei bagni l'altezza dovrà essere non inferiore a ml. 2,40. Eventuali variazioni andranno concordate con la DL. I rivestimenti in piastrelle, di qualsiasi genere essi siano, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte con il materiale prescelto dalla Direzione Lavori. Le mattonelle dovranno perfettamente combaciare fra loro e, le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate ed aderenti al retrostante intonaco. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti i gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, listelli, cornici, ecc. e, al termine di tutte le operazioni di posa, convenientemente lavati. L'Impresa, a lavori finiti, dovrà lasciare 1 mq di rivestimento per ogni bagno o locale

Colori e vernici

Generalità – L'Appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente colori e vernici di recente produzione, provenienti da recipienti sigillati, recanti il nome del produttore, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e la data di scadenza. Dovrà aprire i recipienti in presenza della D.L. che avrà l'obbligo di controllarne il contenuto. I prodotti vernicianti dovranno risultare esenti da fenomeni di sedimentazione, di addensamento o da qualsiasi altro difetto, assolvere le funzioni di protezione e di decorazione, impedire il degrado del supporto proteggendolo dagli agenti atmosferici, dall'inquinamento, dagli attacchi dei microrganismi, conferire alle superfici l'aspetto stabilito dagli elaboratori di progetto ed, infine, mantenere tali proprietà nel tempo. Le loro caratteristiche saranno quelle stabilite dalle norme UNI 4656 contrassegnate dalla sigla UNI/ED.L. dal n. 8752 al n. 8758 e le prove tecnologiche, che dovranno essere effettuate prima dell'applicazione, saranno regolate dalle norme UNICHIM MU. (1984) n. 443-45, 465-66, 517, 524-25, 562-63, 566, 570-71 583, 591, 599, 602, 609-11, 619. Le cariche e i pigmenti contenuti nei prodotti vernicianti dovranno colorare in modo omogeneo il supporto, livellarne le irregolarità, proteggerlo dagli agenti corrosivi e conferirgli l'effetto cromatico richiesto.

L'Appaltatore dovrà impiegare solventi e diluenti consigliati dal produttore delle vernici o richieste dalla D.L. che dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle norme UNICHIM, foglio d'informazione n. 1-1972. Il rapporto di diluizione (tranne che per i prodotti pronti all'uso) sarà fissato in concordanza con la D.L.

I leganti dovranno essere formati da sostanze (chimiche o minerali) atte ad assicurare ai prodotti vernicianti le caratteristiche stabilite, in base alla classe di appartenenza, dalle norme UNI.

MODALITÀ DI ACCETTAZIONE

I prodotti saranno valutati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere. In presenza di manufatti di particolare valore storico/artistico, sarà fatto divieto all'Appaltatore di utilizzare prodotti a base di resine sintetiche senza una precedente specifica autorizzazione della D.L. o degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

Per i prodotti di comune impiego, si osserveranno le seguenti prescrizioni:

- *Idropitture* – Per idropitture s'intendono non solo le pitture a calce, ma anche i prodotti vernicianti che utilizzano come solvente l'acqua. L'Appaltatore dovrà fare riferimento alle regolamentazioni delle norme UNICHIM e più specificatamente alla 14/1969 (prova di adesività), alla 175/1969 (prova di resistenza agli alcali) e alla 168/1969 (prova di lavabilità).
- *Tempere* – Composte da sospensioni acquose di pigmenti, cariche e leganti a base di colle naturali o sintetiche, dovranno avere buone capacità coprenti, risultare ritinteggiabili e, se richiesto, essere fornite in confezioni sigillate già pronte all'uso.

c) *Pitture ai silicati* – Sono costituite da un legante a base di silicato di potassio, di silicato di sodio o da una miscela dei due e da pigmenti esclusivamente inorganici (ossidi di ferro). Il loro processo di essiccazione si svilupperà dapprima attraverso una fase fisica di evaporazione e, successivamente, attraverso una chimica in cui si verificherà un assorbimento d'acqua dall'ambiente circostante che produrrà reazioni all'interno dello

strato fra la pittura e l'intonaco del supporto. Il silicato di potassio da un lato reagirà con l'anidride carbonica e con l'acqua presente nell'atmosfera dando origine a polisilicati complessi e, dall'altro, reagirà con il carbonato dell'intonaco del supporto formando silicati di calcio.

Le pitture ai silicati dovranno assicurare un legame chimico stabile con l'intonaco sottostante che eviti fenomeni di disfacimento in sfoglie del film coprente, permettere la traspirazione del supporto senza produrre variazioni superiori al 5-10%, contenere resine sintetiche in quantità inferiore al 2-4% ed, infine, risultare sufficientemente resistente ai raggi UV, alle muffe, ai solventi, ai microrganismi ed, in genere, alle sostanze inquinanti.

d) Pitture ad olio ed oleosintetiche – Composte da oli, resine sintetiche, pigmenti e sostanze coloranti, dovranno possedere uno spiccato potere coprente e risultare resistenti all'azione degradante delle piogge acide e dei raggi UV (UNICHIM manuale 132).

e) Antiruggine, anticorrosivi e pitture speciali – Le caratteristiche delle pitture speciali si diversificheranno in relazione al tipo di protezione che si dovrà effettuare e alla natura dei supporti su cui applicarle. L'Appaltatore dovrà utilizzare la pittura richiesta dalla D.L. che dovrà essergli fornita in confezioni perfettamente sigillate applicandola conformemente alle istruzioni fornite dal produttore. I requisiti saranno quelli stabiliti dalla specifica normativa UNICHIM (manuale 135).

La tinteggiatura a due mani potrà essere eseguita solamente in condizioni stagionali favorevoli: la temperatura ambiente non dovrà superare i 40° C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e i 50° C con un massimo di 80% di umidità relativa; inoltre, non si potrà eseguire la tinteggiatura su superfici umide: l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà, salvo diverse prescrizioni, di 24 ore.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione. L'appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritte, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della Direzione lavori, prima di por mano all'opera stessa. Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Successivamente, le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con abrasivi e, quando trattasi di coloriture, nuovamente stuccate, indi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con le modalità e sistemi migliori atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. L'impresa infine adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere eseguite (pavimenti, rivestimenti, serramenti, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati. La miscelazione e posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti dovrà avvenire nei rapporti, modi e tempi indicati dal produttore. Tutti i componenti base - i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture - dalla mano d'opera per l'applicazione agli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa di settore. Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per una completa definizione ed impiego dei materiali in oggetto. Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione, si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dal direttore lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di due mani di vernice del colore e caratteristiche fissati. La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, etc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione

TINTEGGIATURA DELLE PARETI INTERNE

Coloritura a finire di pareti interne con pittura idrosolubile a due riprese. Il tinteggio degli alloggi, dei locali interni, ed in genere le superfici di intonaco civile, dovrà avvenire con pittura traspirante per interno. Preliminarmente al tinteggio si dovrà verificare che il sottofondo sia stabile, asciutto e privo di polvere e pulito.

A supporto perfettamente asciutto e stabilizzato, verrà applicata una prima mano di prodotto diluito con il 50-60% d'acqua in rapporto al volume, ovvero come prescritto dalla scheda tecnica del prodotto, a seconda dell'assorbimento del supporto; dopo 4-5 ore e comunque a supporto perfettamente asciutto, verrà applicata la seconda mano di prodotto diluito con il 40-50% d'acqua in volume, ovvero come prescritto dalla scheda tecnica del prodotto. Il tinteggio non andrà effettuato su pareti con sole battente, in presenza di nebbia, di elevata umidità o con temperature inferiori a +5° C, assicurandosi che tale minimo non scenda per tutto il tempo necessario alla completa maturazione del prodotto

Prodotti per impermeabilizzazioni

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

NORME DI RIFERIMENTO:

UNI 8629-1:1992 – 31/01/1992 – Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Caratteristiche prestazionali e loro significatività.

UNI 8629-2:1992 – 02/05/1992 – Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per elemento di tenuta.

UNI 8629-3:1992 – 02/05/1992 – Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPE per elemento di tenuta.

UNI 8629-4:1989 – 31/12/1989 – Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione per tipi EPDM e IIR per elementi di tenuta.

UNI 8629-5:1992 – 02/05/1992 – Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP (con auto protezione metallica) per elemento di tenuta.

UNI 8629-6:1989 – 31/12/1989 – Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi a base di PVC plastificato per elementi di tenuta.

UNI 8629-7:1992 – 02/05/1992 – Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF (con autoprotezione metallica) per elemento di tenuta.

UNI 8629-8:1992 – 02/05/1992 – Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per elemento di tenuta.

UNI 9380-1:1992 – 30/04/1992 – Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per strato di barriera e/o schermo al vapore.

UNI 9380-2:1992 – 30/04/1992 – Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per strato di barriera e/o schermo al vapore.

UNI EN 1850-1:2001 – 30/11/2001 – Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Determinazione dei difetti visibili – Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture.

UNI EN 1850-2:2001 – 30/11/2001 – Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Determinazione dei difetti visibili – Membrane di materiale plastico e di gomma per l'impermeabilizzazione delle coperture

UNI 8898-1:1987 – 01/02/1987 – Membrane polimeriche per opere di impermeabilizzazione. Terminologia, classificazione e significatività delle caratteristiche.

UNI 8898-6:2001 – 31/01/2001 – Membrane polimeriche per opere di impermeabilizzazione – Membrane plastomeriche rigide – Caratteristiche e limiti di accettazione.

UNI SPERIMENTALE 8898-2:1987 – 30/04/1987 – Membrane polimeriche per opere di impermeabilizzazione. Membrane elastomeriche senza armatura. Caratteristiche e limiti di accettazione.

UNI SPERIMENTALE 8898-3:1987 – 31/05/1987 – Membrane polimeriche per opere di impermeabilizzazione. Membrane elastomeriche dotate di armatura. Caratteristiche e limiti di accettazione.

UNI SPERIMENTALE 8898-4:1988 – 30/11/1988 – Membrane polimeriche per opere di impermeabilizzazione. Membrane plastomeriche flessibili senza armatura. Caratteristiche e limiti di accettazione.

UNI SPERIMENTALE 8898-5:1988 – 30/11/1988 – Membrane polimeriche per opere di impermeabilizzazione. Membrane plastomeriche flessibili dotate di armatura. Caratteristiche e limiti di accettazione.

UNI SPERIMENTALE 8898-7:1988 – 01/11/1988 – Membrane polimeriche per opere di impermeabilizzazione. Membrane elastomeriche a reticolazione posticipata dotate di armatura. Caratteristiche e limiti di accettazione.

CARATTERISTICHE MINIME DELLE MEMBRANE IMPERMEABILIZZANTI

membrana in bitume polimero elastoplastomerica armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, applicata a fiamma con giunti sovrapposti di cm 10, con le seguenti caratteristiche : - armatura: "tessuto non tessuto" di poliestere spunbond; - stabilità di forma a 120°C (EN1110): stabile; - flessibilità a freddo (EN1109): -10 °C; - resistenza a trazione carico massimo/rottura Long./Trasv.(EN12311-1): 800/500 N/5 cm; - allungamento a rottura Long./Trasv.(EN12311-1): 40/40%; - resistenza a trazione delle giunzioni (EN12317-1): \geq 500 N/5 cm o rottura fuori dal giunto; - resistenza alla lacerazione Long./Trasv.(EN 12310-1):120/120 N; -.stabilità dimensionale a caldo Long./Trasv.(EN 1107-1): -0,50/+0,20%; - impermeabilità all'acqua (EN1928): \geq 60kPa. Caratteristiche da certificare.

Isolanti termo-acustici

Gli isolanti termo-acustici, qualsiasi sia la loro natura e l'utilizzo, dovranno possedere bassa conducibilità, secondo le norme (UNI 7745 e 7891 e relativi aggiornamenti FA 112 e 113), risultare leggeri, stabili alle temperature, resistenti agli agenti atmosferici, incombustibili, chimicamente inerti, imputrescenti ed inattaccabili da microrganismi, insetti o muffe. Gli isolanti termici ottenuti per sintesi chimica di materie plastiche (polistirolo, poliuretano e poliestere espanso) sotto forma di lastre, blocchi e fogli (a celle chiuse o aperte) avranno le caratteristiche richieste dalla norma UNI 7819. Gli isolanti termici di tipo minerale (vermiculite, perlite, argilla espansa, fibre di vetro, lana di rocce e sughero) avranno le caratteristiche richieste dalle norme UNI 5958, 6262-67, 6484-85, 6536-46, 6547, 6718-24. In ogni caso, qualsiasi sia il materiale utilizzato, l'Appaltatore dovrà eseguire l'isolamento seguendo esattamente le modalità di posa in opera consigliate dal produttore le prescrizioni degli elaboratori di progetto o della D.L. L'Appaltatore, inoltre, sarà tenuto ad attuare l'isolamento nel rispetto della norma vigente ed in particolare della L. 373 del 30 aprile 1976, DM 10 marzo 1977 e del DPR 28 giugno 1977; l'isolamento termico sarà calcolato con la procedura pubblicata nel 1980 a cura del Ministero dell'industria "Esempio di calcolo dell'isolamento termico di un edificio eseguito in base alla legge 373".

MODALITÀ DI ACCETTAZIONE

Tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono avere le seguenti caratteristiche

– lunghezza – larghezza: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure quelle specificate negli altri documenti progettuali;

in assenza valgono quelle dichiarate dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure quelle specificate negli altri documenti progettuali; in assenza valgono quelle dichiarate dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI ISO 354 (UNI EN 20354), deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori;
- resistività al flusso d'aria (misurate secondo ISO/DIS 9053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

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

Le lastre di isolante su tetto piano devono rispondere alle seguenti caratteristiche minime: lastra in polistirene estruso con pelle superficiale liscia con incastro maschio-femmina sui lati lunghi, realizzata da azienda certificata UNI EN ISO 9001:2008 e UNI EN ISO 14001:2004 per la produzione di lastre in polistirene XPS attraverso processi di estrusione ed espansione con CO₂; media di celle chiuse >95% secondo ISO 4590, con valore di resistenza termica dichiarata secondo UNI EN 13164 variabile in funzione dello spessore: 0,95 m² k/W per spessore 30 mm, 1,20 m² k/W per spessore 40 mm, 1,50 m² k/W per spessore 50 mm, 1,80 m² k/W per spessore 60 mm, 2,25 m² k/W per spessore 80 mm, 2,80 m² k/W per spessore 100 mm; assorbimento d'acqua secondo la UNI EN 12087 < allo 0,2% in volume; reazione al fuoco Classe Europea E secondo EN 11925/2.

Materiali ferrosi e metalli vari

MODALITÀ DI ACCETTAZIONE

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

a) Materiali ferrosi – I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, sbrecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto di fusione, laminazione, trafilature, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni

previste dal R.D. 15.07.1925 e dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, seconda della loro quantità, i seguenti requisiti:

- **Ferro** – Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.
- **Acciaio trafilato o laminato** – Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare (UNI 7070/72).

- **Acciaio per strutture in cemento armato** – L'acciaio per cemento armato sia esso liscio o ad aderenza migliorata dovrà essere rispondente alle caratteristiche richieste dal DM 27.07.85, dagli allegati 4, 5, 6 e dalle successive modifiche ed integrazioni. Dovrà essere privo di difetti ed inquinamenti che ne pregiudichino l'impiego o l'aderenza ai conglomerati (UNI 6407/69).

MODALITÀ DI PROVA, CONTROLLO E COLLAUDO

CNR UNI 10020:1971 – 01/01/1971 – Prova di aderenza su barre di acciaio ad aderenza migliorata.

UNI 10622:1997 – 30/04/1997 – Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo.

UNI ENV 10080:1997 – 31/05/1997 – Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate B500. Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate.

UNI ISO 10065:1994 – 31/01/1994 – Barre di acciaio per l'armatura del calcestruzzo. Prova di piegamento e raddrizzamento.

- **Reti in acciaio elettrosaldato** – Le reti di tipo normale dovranno avere diametri compresi fra 4 e 12 mm e, se previsto, essere zincate in opera; le reti di tipo inossidabile dovranno essere ricoperte da più strati di zinco (circa 250 gr/mq) perfettamente aderenti alla rete; le reti laminate normali o zincate avranno un carico allo sfilamento non inferiore a 30-35 kg/mm². Tutte le reti elettrosaldate da utilizzare in strutture di cemento armato avranno le caratteristiche richieste dal citato DM 27.07.85.

MODALITÀ DI PROVA, CONTROLLO E COLLAUDO

UNI 8926:1986 – 01/12/1986 – Fili di acciaio destinati alla fabbricazione di reti e tralicci elettrosaldati per cemento armato strutturale.

UNI 8927:1986 – 01/12/1986 – Reti e tralicci elettrosaldati di acciaio per cemento armato strutturale.

UNI ISO 10287:1995 – 31/01/1995 – Acciaio per calcestruzzo armato. Determinazione della resistenza dei nodi delle reti saldate.

- **Acciaio inox** – Gli acciai inox per armatura di cemento armato ad aderenza migliorata dovranno corrispondere per analisi chimica alle norme AISI 304L e 316L (cioè ai rispettivi tipi al Cr-Ni e Cr-Ni-Mo), entrambi a basso contenuto di carbonio per garantire la saldabilità. Le caratteristiche meccaniche dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti da DM 9.01.96 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche" e relativa circolare esplicativa (G.U. n. 29 del 5.02.96 e G.U. n. 277 del 26.11.96) emanate in applicazione dell'art.21 della legge 5.11.1971 n.1086. Il tipo di acciaio a cui si fa riferimento per le caratteristiche meccaniche è l'FeB44K. Le modalità di prelievo e le unità di collaudo di tale acciaio seguono le medesime prescrizioni previste per gli acciai comuni per armature in c.a. Il peso dell'acciaio inossidabile ad aderenza migliorata ad elevato limite elastico verrà determinato moltiplicando lo sviluppo lineare dell'elemento per il peso unitario del tondino di sezione nominale corrispondente determinato in base al peso specifico di 7,95 kg/dm³ per il tipo AISI 304L e di 8,00 kg/dm³ per il tipo 316L.

- **Ghisa** – La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia a grana fine e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare le resistenze. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E assolutamente escluso l'impiego di ghisa fosforosa.
- **Metalli vari** – Il piombo (UNI 3165, 6450, 7043), lo zinco (UNI 2013 e 2014/74), lo stagno (UNI 3271 e 5539), il rame (UNI 5649) l'alluminio (UNI C.D.U. 669/71) l'alluminio anodizzato (UNI 4222/66) e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

Barriere architettoniche

Oltre al rispetto dei limiti previsti dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nei termini previsti nel progetto, comprovati da una specifica dichiarazione di conformità di un tecnico abilitato, ai sensi del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e del D.M. LL.PP. 236/89, le varie parti dell'opera, i singoli componenti e/o materiali, dovranno garantire l'accessibilità, l'adattabilità o la visibilità limitando la presenza di barriere architettoniche.

In particolare dovranno essere evitati:

- ostacoli fisici che causino disagio alla mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi motivo, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di parti, attrezzature o componenti;
- la mancanza di segnalazioni e accorgimenti che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque ed in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi.

La Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

MATERIALI PER ASCENSORI, PIATTAFORME ELEVATRICI, MONTACARICHI

Gli ascensori, le piattaforme elevatrici, montacarichi in servizio privato sono soggetti alle seguenti disposizioni legislative:

- Legge 24 ottobre 1942, n. 1415, che determina gli impianti soggetti alle norme e stabilisce le prescrizioni di carattere generale
- DPR 24 dicembre 1951, n.1767, che costituisce il regolamento amministrativo per l'applicazione della legge
- DPR 29 maggio 1963, n.1497, che costituisce il regolamento tecnico per l'applicazione della legge
- DM 28 maggio 1979 che integra il DPR 29 maggio 1963, n.1497, per gli ascensori idraulici
- DM 9 dicembre 1987, n.587, per gli ascensori elettrici
- Legge 5 marzo 1990, n.46.

Gli ascensori, le piattaforme elevatrici e montacarichi in servizio pubblico sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- legge 23 giugno 1927, n.1110 – Provvedimenti per la concessione all'industria privata dell'impianto ed esercizio di funicolari aeree e di ascensori in servizio pubblico;
- DM 5 marzo 1931 – Norme per l'impianto e l'esercizio, in servizio pubblico, degli ascensori destinati al trasporto di persone

CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA PIATTAFORMA ELEVATRICE :

Conformità norme:	Direttiva macchine 2006/42/CE - L.13/89
Portata	kg 300
Capienza	persone 4
Fermate	n° 3
Servizi	n° 2
Vano di corsa:	Ingressi: 2 opposti in struttura metallica (da esterno) realizzata in profili formati a freddo in lamiera zincata sp 3 mm ad elevate prestazioni, in assenza di saldature, completa di: fermavetri, kit base regolabile, kit traverse regolabili lato porte, piastre di fissaggio per staffe guide e porte, kit di fissaggio luce vano e staffe di metà corsa, viteria e tasselli metallici, tamponatura vano in vetro 8/9, relazione di calcolo, provette e certificati materiali. Dimensioni minime esterne larghezza mm 1450 x profondità mm 1700 Fossa minimo 200 mm Corsa circa 6500 mm Testata massima 3000 mm
Alimentazione	220 V monofase
Velocità	velocità massima compresa tra 0,1 m/s - 0,15 m/s

Interr. Gen. Di forza Mot.	Da realizzare mediante apposito quadretto a monte dell’armadio tecnico	
Manovra	automatica universale automatica a pulsanti ai piani e in cabina	
Quadro	a microprocessore	
<u>Ritorno al piano con apertura automatica porte in caso di assenza di alimentazione da rete</u>		
Avviamento	diretto	
Segnalazioni Luminose	Ai piani	In cabina
	Chiamata con anello occupato	Pulsanti di piano
	Gemma Presente	Luce di emergenza
Segnalazioni acustiche	Gong di arrivo al piano	
Cabina	Finitura in acciaio inox o pannelli in colori Ral	
	Struttura cabina in colori Ral	
	Cielino in colori Ral	
	Dimensioni minime interne: Larghezza mm 850 x profondità mm 1200 x altezza 2100 mm	
	Illuminazione a LED (luce fredda), bassi consumi, elevata durata ed assenza di manutenzione.	
	Pavimento in Linoleum o laminato o laminam;	
Porta di cabina	Automatiche a 2 ante telescopiche ap. 750 mm	
Porte di piano	Automatiche a 2 ante telescopiche ap. 750 mm	
Bottoniere di piano	in acciaio inox lucido/incassato su talaio porta di piano	

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME DELLA PIATTAFORMA ELEVATRICE:

Piattaforma elevatrice con impianto installato in vano proprio, ad azionamento oleodinamico indiretto con pistone nel vano, portata Kg ≥ 300 , dimensione cabina mm.800 x 1200 / 900 x 1300, dimensione degli accessi delle porte di piano mm 750 x 2000 / 800 x 2000, n 3 fermate, n. 3 servizi, n. 2 ingressi contrapposti, corsa utile m. 4,00, velocità massima m/s 0,1, tensione alimentazione 220 V c.a. monofase o 380 trifase, avviamento diretto, tolleranza di livellamento: max. mm +/-20, limiti di temperatura di esercizio: min. +5° max. 40°, emergenza ritorno al piano più basso in caso di mancanza di tensione con comando manuale, manovra di emergenza diretta sulla centralina con valvola per discesa e pompa a mano per salita, luce di emergenza in cabina in mancanza di tensione, bottoniere di cabina e di piano con segnale di occupato poste a 0,90m da terra con pulsanti di comando con lettura in rilievo braile, guide staffe di fissaggio, linee elettriche, pistone completo di valvola di controllo della velocità in discesa per la sicurezza, sistema per la prova del paracadute (per impianti indiretti), centralina completa di valvola di non ritorno, dispositivo per controllo del sovraccarico, vasca recupero olio, cabina completa con pareti, rivestimento cabina in lamiera plastificata di colore a scelta secondo campionario, fondo fisso con pavimento in vinile, illuminazione con luce diffusa, porte di piano e porte di cabina automatiche a due o tre partite telescopiche metalliche in tinta RAL, complete di bottoniera, serrature di sicurezza omologate a norma di legge, n. 1 barriera di fotocellule su ogni ingresso di cabina, macchinario posto in locale a lato del vano o in locale a non più di m 10 dal vano corsa, porta di piano con apriporta automatico, cabina con doppio ingresso opposto, dispositivo telesoccorso.

PREDISPOSIZIONI PER LA MESSA IN ATTIVITA' DELLA PIATTAFORMA ELEVATRICE :

Per la messa in esercizio e attività della piattaforma elevatrice sono richieste a carico e oneri della ditta realizzatrice e installatrice le seguenti attività e predisposizioni :

- il calcolo, il dimensionamento, e l'acquisizione di eventuali autorizzazioni o depositi ai fini del rispetto della vigente normativa antisismica, dell'incastellatura metallica contenete il vano corsa della piattaforma elevatrice.
- la predisposizione dell'alimentazione di rete monofase. La predisposizione deve essere effettuata da

personale abilitato.

- la predisposizione della linea telefonica a due fili nel luogo in cui sarà installato il quadro elettrico.
- l'ottenimento dei permessi relativi al cantiere e garanzia del rispetto delle normative vigenti in materia di sicurezza e rispetto dell'ambiente durante le attività di installazione dell'impianto.
- la fornitura di Armadio per il contenimento del quadro elettrico e della centralina idraulica. L'Armadio potrà essere soggetto a modifiche, rispetto alla fornitura da parte della ditta incaricata, solo a fronte di evidenti incompatibilità dimensionale od estetica, rispetto alla fornitura e comunque previo verifica da parte della D.L.
- il collaudo e l'adempimento di ogni onere di Legge necessario alla perfetta messa in esercizio della piattaforma elevatrice

Prodotti diversi (sigillanti, adesivi)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

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

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche: compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati:

- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico/fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.
- il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e UNI 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.
- per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad un attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.
- sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc). Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.
- oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:
 - compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
 - durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
 - durabilità alle azioni chimico - fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
 - caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.
- il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori

dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Impianto idrico sanitari e rubinetteria

Nei servizi si dovranno eseguire le reti di adduzione di acqua calda e fredda a servizio degli apparecchi sanitari. Le tubazioni acqua calda e fredda formanti la distribuzione all'interno degli appartamenti, saranno in polipropilene espanso reticolato termosaldato con superficie protetta con film plastico antigraffio e gofrato autoestinguente classe 1. Ogni tratto di tubazione della rete interna sarà coibentato con cospelli di polietilene a cellule aperte di spessore minimo mm. 9 per acqua calda e fredda, idoneamente fissate e sigillate. Questo al fine di evitare sia le dispersioni di calore che il fenomeno della condensa. Le tubazioni dovranno essere dimensionate in modo che la portata di ciascuna bocca di erogazione, con velocità massima dell'acqua come indicato nelle norme UNI 9182, risulti almeno uguale a quella sotto indicata:

- vaso con cassetta 0,10 l/sec.
- rubinetto lavabo 0,10 l/sec.
- rubinetto bidet 0,10 l/sec.
- doccia 0,15 l/sec.
- lavatrice 0,10 l/sec.
- rubinetto lavatoio 0,10 l/sec.

Dentro agli alloggi, agli ingressi dei bagni e nelle cucine, su entrambi i circuiti (acqua fredda ed acqua calda), si installeranno opportune valvole di intercettazione a sfera in ottone cromato, a passaggio totale del tipo ad incasso a parete.

Le tubazioni di scarico degli apparecchi sanitari dovranno essere di tipo a raccordo a bicchiere con guarnizione, in polipropilene a carica minerale resistente alle elevate temperature (norme DIN 19560-4102), tali da garantire un'alta proprietà fonoassorbente, garantendo un'insonorizzazione ottimale dei rumori diffusi nell'aria o propagati attraverso i corpi; (caratteristiche minime con installazione a parete avente massa di superficie di 220kg/m³: si avrà alla portata di 4 l/s una intensità sonora di 19,3dB(A)). Tali tubazioni dovranno essere poste in opera adottando gli accorgimenti consigliati dalla Casa costruttrice tali da garantire la perfetta tenuta ed insonorizzazione (collari con fascetta in gomma antivibrante) e comunque nel rispetto della vigente normativa di sicurezza, dalle raccomandazioni elaborate dalla Commissione dell'Istituto Italiano dei Plastici e secondo quanto prescritto dalla D.L. La ventilazione del condotto di scarico sarà realizzata prolungando la tubazione stessa fino ad oltre la copertura. Le tubazioni di scarico dovranno essere portate fino al pozzetto posto al piede di colonna e all'aspiratore posto sul coperto.

La sezione delle condutture di scarico delle singole diramazioni devono rispettare i seguenti minimi:

- colonna verticale acque nere DN110;
- scarico e doccia DN50;
- scarico WC DN110;
- scarico bidet DN40;
- scarico lavabo DN40;
- collettore DN50;

Il giunto tra il vaso e la braga di scarico, dovrà risultare assolutamente ermetico, condizione questa che dovrà essere realizzata escludendo in modo assoluto materiali cementanti ma usando collari di raccordo in gomma, plastica ecc.. I sanitari e la rubinetteria da installare dovranno rispettare le seguenti caratteristiche:

- **Lavabo** in porcellana vetrificata (vitreo-china), installato su due mensole a sbalzo in ghisa smaltata, completo di fori per la rubinetteria, collegato allo scarico ed alle tubazioni d'adduzione d'acqua calda e fredda, fornito e posto in opera, con la piletta; lo scarico automatico a pistone; il sifone a bottiglia; i flessibili a parete, corredati del relativo rosone in ottone cromato del tipo pesante; i relativi morsetti, bulloni, viti cromate, etc.; Si precisa inoltre che i materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualità privi

di difetti, slabbature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle caratteristiche stabilite dalle prescrizioni contrattuali e conformi alle consuetudini commerciali; dovranno essere di tipo, scelta, qualità, caratteristiche, dimensioni, peso, colore e spessori come da prescrizioni contrattuali o come da richiesta della D.L. e comunque rispondenti alle norme UNI 4542-4543;

- **Lavabo in porcellana vetrificata per disabili**, realizzato secondo le vigenti norme di abbattimento delle barriere architettoniche, costituito da lavabo con disegno ergonomico dotato di fronte concavo, bordi arrotondati, appoggia gomiti e paraspruzzi, con le staffe rigide per il fissaggio a parete; il relativo fissaggio con viti idonee per ogni tipo di muratura; il sifone di scarico con pileta e raccordo flessibile; il collegamento alle tubazioni di adduzione acqua e scarico. Si precisa inoltre che i materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualità privi di difetti, slabbature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle caratteristiche stabilite dalle prescrizioni contrattuali e conformi alle consuetudini commerciali; dovranno essere di tipo, scelta, qualità, caratteristiche, dimensioni, peso, colore e spessori come da prescrizioni contrattuali o come da richiesta della D.L. e comunque rispondenti alle norme UNI 4542-4543;

- **Vaso igienico** in porcellana vetrificata (vitreous-china) del tipo ad aspirazione o a cacciata con scarico a pavimento o a parete. Sono compresi: l'allettamento sul pavimento con cemento; il relativo fissaggio con viti e borchie d'acciaio cromato; le relative guarnizioni; il sedile ed il coperchio di buona qualità. I materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualità privi di difetti, slabbature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle caratteristiche stabilite dalle prescrizioni contrattuali e conformi alle consuetudini commerciali, dovranno essere di tipo, scelta, qualità, caratteristiche, dimensioni, peso, colore e spessori come da prescrizioni contrattuali o come da richiesta della D.L. e comunque rispondenti alle norme UNI 4542-4543

- **Vaso igienico** in porcellana vetrificata **per disabili**, realizzato secondo le vigenti norme di abbattimento delle barriere architettoniche, costituito da vaso con disegno speciale a catino allungato, apertura anteriore per introduzione doccetta, altezza da pavimento di cm 50, sifone incorporato, cassetta di risciacquo a zaino, batteria di scarico, pulsante sulla cassetta o a distanza, sedile rimovibile in plastica, con l'allettamento su pavimento con cemento; il relativo fissaggio con viti e borchie di acciaio cromato; le relative guarnizioni. I materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualità privi di difetti, slabbature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle caratteristiche stabilite dalle prescrizioni contrattuali e conformi alle consuetudini commerciali; dovranno essere di tipo, scelta, qualità, caratteristiche, dimensioni, peso, colore e spessori come da prescrizioni contrattuali o come da richiesta della D.L. e comunque rispondenti alle norme UNI 4542-4543.

- **Cassetta di scarico** per il lavaggio di vaso igienico del tipo da installare a parete in alto a vista, senza coperchio, in porcellana vetrificata, (vitreous- china), della capacità utile non inferiore a lt 10, fornita e posta in opera, con la batteria interna a funzionamento silenzioso; il rubinetto d'interruzione; il comando a maniglia o pulsante; le grappe; le guarnizioni di gomma; l'assistenza muraria; il collegamento alla rete idrica esistente; il tubo di raccordo al vaso. I materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualità privi di difetti, slabbature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle caratteristiche stabilite dalle prescrizioni contrattuali e conformi alle consuetudini commerciali, dovranno essere di tipo, scelta, qualità, caratteristiche, dimensioni, peso, colore e spessori come da prescrizioni contrattuali o come da richiesta della D.L. e comunque rispondenti alle norme UNI 4542-4543

- **Bidet** in porcellana vetrificata (vitreous-china) a pianta di forma variabile o comunque conforme ai prodotti in uso nel mercato, con erogazione d'acqua mediante monoforo o a tre fori, oppure da diaframmi laterali, fornito e posto in opera, con i raccordi alle tubazioni d'allaccio per l'adduzione dell'acqua calda e fredda; le relative viti, per il fissaggio a pavimento comunque realizzato; l'assistenza muraria; le guarnizioni. i materiali sopra indicati ad angolo debbono essere d'ottima qualità privi di difetti, slabbature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle caratteristiche stabilite dalle prescrizioni contrattuali e conformi alle

consuetudini commerciali, dovranno essere di tipo, scelta, qualità, caratteristiche, dimensioni, peso, colore e spessori come da prescrizioni contrattuali o come da richiesta della D.L. e comunque rispondenti alle norme UNI 4542-4543. Le eventuali imperfezioni o difetti possono comportare, a giudizio della D.L., il rifiuto dei materiali stessi.

- **Piatto per doccia** in porcellana vetrificata completo di piletta e griglia di scarico, cromate, di raccordo alle tubazioni d'allaccio, con superficie antisdrucchiabile, da installare sopra pavimento a semincasso o incasso . I materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualità privi di difetti, slabbrature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle caratteristiche stabilite dalle prescrizioni contrattuali e conformi alle consuetudini commerciali, dovranno essere di tipo, scelta, qualità, caratteristiche, dimensioni, peso, colore e spessori come da prescrizioni contrattuali o come da richiesta della D.L. e comunque rispondenti alle norme UNI 4542-4543. Le eventuali imperfezioni o difetti possono comportare, a giudizio della D.L., il rifiuto dei materiali stessi.

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

- **Gruppo miscelatore monocomando per disabili** cromato con leva lunga e bocchello estraibile, realizzato nel rispetto delle norme UNI EN 200, UNI EN 246, UNI EN 248 o delle equivalenti norme NF, per lavabo con scarico, corredato di raccordi con filtro incorporato.

- **Batteria per vasca o doccia** del tipo ad incasso in ottone tipo pesante cromato con braccio con soffione rotante per doccia, , realizzata nel rispetto delle norme UNI EN 200, UNI EN 246, UNI EN 248 o delle equivalenti norme NF, composta da rubinetti ad angolo o diritti per erogazione di acqua calda e fredda, bocca a parete, o braccio con soffione ed i relativi collegamenti.

- **Gruppo monoforo per bidet** in ottone tipo pesante cromato, con scarico con comando a pistone, realizzato nel rispetto delle norme UNI EN 200, UNI EN 246, UNI EN 248 o delle equivalenti norme NF, con bocchetta di erogazione orientabile e relativo scarico con comando automatico a pistone. fornito e posto in opera. E' compreso quanto occorre per dare il lavoro finito.

- **Accessori per bagni per disabili** (secondo le vigenti norme di abbattimento delle barriere architettoniche) costituiti da sostegni in tubo di nylon stampato, diametro esterno 35 mm, con anima in lega di alluminio, completi di flange di fissaggio, rosette a incastro, viti di fissaggio per ogni tipo di muratura.

Serramenti in alluminio

I serramenti dovranno essere realizzati con sistemi dello spessore totale compreso tra 65 e 85mm. I profilati saranno in lega di alluminio EN AW 6060 (EN 573-3 e EN 755-2) con stato fisico di fornitura T5 secondo EN 515, estrusi nel rispetto delle tolleranze prescritte dalla norma EN 14531-1. Il sistema dovrà prevedere profilati a taglio termico, realizzati con listelli isolanti in poliammide rinforzati con fibra di vetro al 25%. Le caratteristiche di resistenza meccanica del giunto listello – profilato dovranno essere testate e certificate ai sensi della norma EN 14024 da un Istituto abilitato ed accreditato. I listelli isolanti dovranno consentire trattamenti di ossidazione e verniciatura a forno con temperature fino a 180° - 200°C per la durata di 15 minuti senza alterazioni nella qualità del collegamento. I profilati per finestre e avranno listelli con una lunghezza non inferiore a 37 mm. I profilati saranno del tipo a tre camere in modo da consentire l'impiego nelle giunzioni di 2 squadrette o 2 cavallotti. I profilati telaio e anta potranno alloggiare rispettivamente vetri fino a 58 e 68 mm.

ACCESSORI

Le giunzioni d'angolo saranno realizzate tramite squadrette in alluminio ricavate da pressofusione, da inserire nei tubolari interno ed esterno dei profilati a taglio termico. Il bloccaggio delle squadrette avverrà tramite spine e/o cianfrinatura. Le squadrette saranno dotate di apposite scanalature per consentire l'iniezione dell'apposita colla bicomponente e la sua corretta distribuzione nelle zone di tenuta. La complanarità e

l'allineamento dei profilati nelle giunzioni d'angolo dovrà essere assicurata da apposite squadrette di allineamento. Il telaio mobile sarà altresì dotato di una squadretta di allineamento interna. Le giunzioni a T saranno realizzate con cavallotti in alluminio, da inserire nel tubolare interno ed esterno dei profilati a taglio termico. Il bloccaggio dei cavallotti avverrà tramite spine. I punti di contatto tra i profilati nelle giunzioni dovranno essere opportunamente sigillati e protetti per evitare possibili infiltrazioni e l'insorgenza di fenomeni di corrosione.

DRENAGGIO E VENTILAZIONE

Telai fissi e telai mobili dovranno disporre di lavorazioni per l'aerazione perimetrale delle lastre di vetro e per il drenaggio dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensa. I listelli isolanti in poliammide dovranno avere una sagoma tale da evitare eventuale ristagno di acqua di infiltrazione o condensa ed essere perfettamente complanari con le pareti trasversali dei profilati in alluminio. I profilati esterni dei telai fissi e dei telai mobili avranno una scanalatura leggermente ribassata per permettere la raccolta dell'eventuale acqua di infiltrazione. Nei telai fissi le asole di drenaggio e ventilazione saranno protette esternamente con apposite cappette che saranno dotate di membrana interna antiriflusso

GUARNIZIONI

Tutte le guarnizioni dovranno essere in EPDM. Finestre e porte finestre dovranno essere provviste di guarnizione centrale di tenuta (giunto aperto). La sua continuità perimetrale sarà assicurata dall'impiego di telai vulcanizzati. Le guarnizioni cingivetro interne ed esterne saranno di tipo "tournant". Tali guarnizioni dovranno garantire la continuità perimetrale senza tagli negli angoli. Le guarnizioni cingivetro interne dovranno altresì consentire la compensazione di eventuali differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo contemporaneamente una corretta pressione di esercizio perimetrale.

DISPOSITIVI DI APERTURA

I sistemi di movimentazione e chiusura "originali del Sistema" dovranno essere idonei a sopportare il peso delle parti apribili e a garantire il corretto funzionamento secondo la normativa UNI 7525 (peso del vetro, spinta del vento, manovra di utenza). Gli accessori di chiusura saranno montati a contrasto per consentire rapidamente un'eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato.

TIPOLOGIE DI APERTURA

La tipologia per tutte la ante apribili sono illustrate nell'abaco degli infissi. La chiusura dell'anta sarà effettuata mediante maniglia e/o in abbinamento a bracci per anta ribalta con microventilazione. La maniglia avrà una resistenza alla torsione per rottura del meccanismo di chiusura superiore ai 100 N/m.

Il meccanismo sarà dotato di dispositivo di sicurezza contro l'errata manovra; allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta dovrà avere i compassi in acciai inox, rigidamente fissati alla tubolarità nel profilato e frizionati per evitare le chiusure accidentali. Il meccanismo dovrà consentire e garantire la manovra di ante con peso max di 90-130-200 kg (ogni anta), a seconda di quanto prescritto.

DILATAZIONI

I componenti saranno realizzati in modo tale che le dilatazioni generate dalla variazione della temperatura e dalle tolleranze e movimenti della struttura edilizia possano essere assorbite senza rumori e deformazioni dal serramento, per cui i profilati, gli accessori e le guarnizioni dovranno essere utilizzati in modo corretto rispettando le indicazioni delle tolleranze di taglio e di montaggio riportate sulla documentazione tecnica di lavorazione e di posa del sistema.

MONTAGGIO DEI VETRI E/O PANNELLI

I profilati fermavetro dovranno essere del tipo con accoppiamento a "scatto" o con aggancio di sicurezza a "contrasto". I fermavetri dovranno garantire sotto la spinta del vento una pressione ottimale sulla lastra di vetro / pannello senza cedimenti. L'altezza del fermavetro sarà di almeno 22 mm per garantire un vincolo adeguato del vetro e/o pannello e per dare un'adeguata copertura dei sigillanti utilizzati per i vetri isolanti, proteggendoli dai raggi solari ed evitando un loro precoce deterioramento.

La guarnizione cingivetro sarà posizionata sullo stesso piano rispetto al filo esterno del serramento, in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione, riducendo l'effetto cornice (guarnizione tipo tournant).

Criteri di sicurezza: nella scelta dei vetri sarà necessario attenersi a quanto previsto dalla norma UNI 7697.

PRESTAZIONI DEL SISTEMA

Trasmittanza termica caratteristica U_f (UNI EN ISO 10077-1) : 1,80 W/m²K

Tenuta all'Acqua (EN 1027 – EN 12208) : Classe 9A

Permeabilità all'Aria (EN 1026 – EN 12207) : Classe 4

Resistenza al Vento (EN 12211 – EN 12210) : Classe C5

ISOLAMENTO TERMICO

L'interruzione del ponte termico dei profilati dovrà essere ottenuta mediante l'inserimento di speciali barrette in poliammide rinforzato da 37 mm poste tra i due elementi di profilo estrusi separatamente. L'assemblaggio dei profilati dovrà essere eseguito mediante rullatura meccanica previa operazione di zigrinatura sull'estruso in alluminio. Il fornitore dovrà dichiarare le caratteristiche meccaniche dei profilati per le opportune verifiche statiche indotte dal carico del vento e dal peso dei vetri. I listelli isolanti dovranno consentire trattamenti di ossidazione e verniciatura a forno con temperature fino a 180 - 200° per la durata di 15 minuti senza alterazioni nella qualità del collegamento.

Nella camera più interna inoltre, sarà possibile inserire dei listelli in materiale isolante, che ne aumentano la capacità termoisolante. I valori di trasmittanza dovranno essere certificati da laboratori riconosciuti a livello europeo.

La trasmittanza media termica del serramento, completo in ogni sua parte (alluminio + vetro) dovrà avere un coefficiente U_w 1,50 W/m²K (Trasmittanza termica media). Detto valore varierà in base alla scelta dei diversi materiali componenti il serramento e potrà essere calcolato mediante la norma UNI EN ISO 10077/1.

ISOLAMENTO ACUSTICO

Il livello di isolamento acustico del serramento dovrà essere rapportato alla destinazione d'uso del locale nel quale è inserito in accordo con quanto previsto dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5/12/97 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici. Noti questi valori, la classe di prestazione sarà scelta secondo quanto previsto dalla normativa UNI 7959 – UNI 11173.

Il serramento dovrà avere un indice di valutazione del potere fonoisolante R_w di almeno 40 dB determinato sperimentalmente in laboratorio secondo la UNI EN ISO 140 e valutato in accordo con la norma UNI EN ISO 717. In alternativa il potere fonoisolante potrà essere stimato sulla base di un calcolo teorico

VERIFICHE E DIMENSIONAMENTI STATICI

I serramenti dovranno essere verificati e dimensionati staticamente considerando le forze e le sollecitazioni a cui il manufatto sarà sottoposto. I profilati dovranno essere dimensionati in modo da non subire deformazioni superiori a 1/200 rispetto alla distanza fra i vincoli e comunque non superiore a 15 mm. I vetri dovranno essere dimensionati correttamente secondo la normativa di riferimento e non dovranno presentare deformazioni superiori a 12mm.

LIMITI DI IMPIEGO

Il serramentista, nel determinare le dimensioni massime dei serramenti, dovrà considerare e valutare, oltre le dimensioni ed il momento d'inerzia dei profilati, anche i dati tecnici degli accessori e le caratteristiche applicative e meteorologiche quali l'altezza dal suolo, l'esposizione alla pioggia e la velocità dei venti nella zona. Per le caratteristiche applicative, consigliamo di consultare e seguire le "Raccomandazioni UNCSAAL" elaborate sulla base delle normative UNI, UNI-EN e UNI-CNR esistenti in merito. Conformità di prodotto Tutti i serramenti dovranno essere forniti in regime di conformità di prodotto ai sensi dei requisiti espressi dalla Direttiva Europea 89/106/CEE e dalla norma di prodotto EN 14351-1.

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME DELL'INFISSO

Infisso per finestre e portefinestre di alluminio a giunto termico aperto con profilati della sezione di mm 65/85 e dello spessore minimo di mm 1,5 rifinito con le parti in vista satinato e con superficie totale della lega

leggera ossidata anodicamente a 15 micron, posto in opera con le guarnizioni in neoprene; gli apparecchi di manovra; i fermavetri a scatto; i pezzi speciali; le cerniere; le squadrette di alluminio; le maniglie in alluminio fuso. la documentazione che certifichi la rispondenza alle norme applicabili, la marcatura CE ed il rispetto delle specifiche di cui alla norma UNI EN 14351-1 nei riguardi dei requisiti minimi obbligatori di resistenza ai carichi del vento, tenuta all'acqua, resistenza all'impatto, capacità portante dei dispositivi di sicurezza, isolamento acustico, trasmittanza termica, proprietà radiative delle vetrazioni, permeabilità all'aria, presenza di sostanze dannose.

Vetrature

I vetri saranno composti da due o tre lastre distanziate ognuna da una camera isolante contenente gas Argon. La prima lastra esterna sarà formata due vetri da 4 mm accoppiati da tra loro con un foglio di polivinilbutirrale (PVB) da 0,76 mm, la eventuale lastra intermedia sarà un vetro da 5 mm temperato, la lastra interna sarà formata due vetri da 4 mm accoppiati da tra loro con un foglio di polivinilbutirrale (PVB) da 0,76 mm. In base alla tipologia dei locali in cui verranno installati i vetri (vedasi abaco), questi potranno avere le seguenti caratteristiche singole o combinate:

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME DELLE VETRATURE

Vetrata termo-isolante basso emissiva e/o selettiva con doppia o tripla camera, distanziatori plastici/metallici saldati con siliconi o polisolfuri; intercapedine riempita con aria o gas argon 90%, composta con due o tre vetri semplici e/o stratificati, e deposito magnetronico basso emissivo (I) in posizione utile per definire vetrate ad isolamento termico rinforzato con possibilità di controllo solare, posta in opera su infisso in qualsiasi materiale (legno, ferro, PVC, alluminio, stratificato), compresi la sigillatura con mastice siliconico, la guarnizione in gomma con eventuale collante

Caratteristiche tecniche: Trasmittanza termica vetrata (EN 673) [W/mq*K]: Ug = 1. 4÷1.6 Fattore solare (EN 410) [%]: g = 62÷66; Trasmissione luminosa (EN 410) [%]: TL = 78÷82; Resistenza acustica (EN 12758) [dB]: Rw = 29÷30; Peso vetrata [kg/mq] = 20; Resistenza agli urti (EN 12600) = n.c.; Attacchi manuali (EN 356) = n.c.

Infissi interni in legno

Le porte interne in legno a finitura laccata a pori chiusi luce netta 60x210 cm, 70x210 cm, 80x210 cm, 90x210 cm, spalla 10, dello spessore di mm. 45, tipo liscio, costituita da: - falso telaio in abete o alluminio dello spessore di cm. 2÷2,5 e della larghezza della parete finita, convenientemente fissato alla parete stessa mediante zanche in ferro;

- telarone fisso in legno a finitura variabile con i due montanti ed il traverso superiore della sezione indicata in disegno, ancorato al falso telaio, con cerniera inferiore inserita nella battuta laterale, cerniera superiore inserita nel binario;

- telaio mobile realizzato in legno tamburato con nido d'ape rinforzato nei punti più sollecitati, placcato su entrambe le superfici con pannello in legno a finitura variabile, con due cerniere centrali a scomparsa, carrello centrale con ruote in nylon rettificate e binario con doppie velette;

L'opera sarà completa di tutte le ferramenta, nonché pomelli e maniglie in alluminio anodizzato bronzato, e nei bagni per disabili da apposite maniglione in resina, a scelta della D.L. e della serratura a scrocco e chiave.

Controsoffitti e cartongessi

Controsoffitto in cartongesso sospeso in cartongesso ad andamento rettilineo, costituito da lastre di gesso rivestito o fibra di roccia di spessore minimo di 15 mm fissate con viti ad orditura metallica portante in profili di lamiera d'acciaio zincata spessore 6/10 con profilo guida perimetrale a "C" o "T" e pendinature con ganci di sospensione regolabili. Le lastre avranno le giunzioni ben allineate e sigillate con apposito stucco previa interposizione di banda per giunti.

Il controsoffitto deve rispondere alle seguenti caratteristiche minime :

controsoffitto ispezionabile con finitura di colore bianco liscio da 9,5 mm di spessore e dimensioni 600x600 mm, in Euroclasse A2-s1,d0 secondo UNI EN 13501-1 e conformi alla norma EN 14190; resistenza all'umidità RH 90 e riflessione della luce dell'82,5%; struttura metallica da 24 mm costituita da profili metallici da 0,4 mm di spessore; tali profili devono realizzare una maglia modulare da 600x600 mm costituita da:

- profilo portante posto ad interasse di 600 mm
- profilo trasversale da 600 mm perpendicolare al profilo primario e posto ad interasse di 600 mm
- ganci di sospensione regolabili (distanza massima tra pendino e parete 600 mm) posti ad interasse di 600 mm
- profili perimetrali a L dim. 24x24 mm, solidarizzati meccanicamente alle pareti perimetrali mediante accessori di fissaggio posti ad interasse massimo di 500 mm.

La posa in opera dovrà essere conforme a quanto riportato nella documentazione tecnica allegata al prodotto. La resistenza al fuoco pari a REI 120. Tali valori variano in funzione del solaio su cui viene applicato il controsoffitto.

Massetti

Il piano destinato alla posa di pavimenti dovrà essere costituito da un sottofondo opportunamente preparato e da un massetto in calcestruzzo cementizio dosato con non meno di 300 kg di cemento per mc con inerti normali o alleggeriti di spessore complessivo non inferiore a cm 3. Tale massetto dovrà essere gettato in opera con la predisposizione di sponde e riferimenti di quota e dovrà avere un tempo di stagionatura di ca. 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti. Durante la realizzazione del massetto dovrà essere evitata la formazione di lesioni con l'uso di additivi antiritiro o con la predisposizione di giunti longitudinali e trasversali nel caso di superfici estese. Come sottofondo alle pavimentazioni verrà realizzato un massetto in cls cementizio, dosatura Kg 200 di cemento con inerti normali o alleggeriti, con realizzazione del piano di posa tirato a frattazzo lungo di spessore compreso tra 6 e 8 cm. L'esecuzione di tutti i massetti previsti nelle chiusure orizzontali avverrà avendo cura di realizzare le eventuali dovute pendenze di scolo delle acque.

Intonaci, rasature e riprese di intonaci

L'esecuzione degli intonaci interni dovrà essere ef L'esecuzione di intonaco civile, interessa le murature di nuova costruzione, le murature esistenti ove si rende necessario riprendere l'intonaco a seguito della rimozione dei rivestimenti, ecc. (estensione valutata al 50 %) e sulle tracce o spacchi eseguiti per consentire il passaggio degli impianti. L'esecuzione degli intonaci interni dovrà essere effettuata dopo un'adeguata stagionatura delle malte di allettamento delle murature sulle quali verranno applicati, dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata, la superficie della parete stessa. Gli intonaci non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfiorature e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore l'esecuzione di tutte le riparazioni occorrenti. Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'appaltatore a sue spese. L'esecuzione degli intonaci dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici; lo strato finale non dovrà presentare crepature, irregolarità negli spigoli, mancati allineamenti o altri difetti. Le superfici dovranno essere perfettamente piane con ondulazioni inferiori all'uno per mille e spessore non inferiore ai mm. 10.

La messa in opera dello strato di intonaco finale sarà, comunque, preceduta dall'applicazione sulle murature interessate di uno strato di intonaco grezzo al quale verrà sovrapposto il tipo di intonaco (intonaco civile, a

stucco, plastico, etc.) indicato dalle prescrizioni per la finitura. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la direzione lavori. Ove rimanessero strutture in c.a. scoperte, a fianco di murature in laterizio, verrà sempre posta in opera un'apposita rete porta-intonaco di resistenza e misura adeguate. Qualora non diversamente indicato, gli attacchi a pareti e soffitti vanno eseguiti con spigolo vivo (senza scanalatura). Da parte dell'Appaltatore vanno eliminate, senza compenso a parte, gli eventuali imbrattamenti del sottofondo dell'intonaco, dovuti ad esempio ad olio disarmante o efflorescenze, nonché livellate le irregolarità (aderenza). L'intonaco verrà ottenuto impastando il legante (calce, cemento) con gli inerti (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) e l'acqua; verrà eseguito solamente in condizioni stagionali favorevoli e dovrà essere protetto, durante la lavorazione e prima dell'indurimento, dalla pioggia e dagli agenti atmosferici sfavorevoli.

In generale, gli intonaci devono possedere le caratteristiche seguenti:

- resistenza e durabilità;
- impermeabilità all'acqua;
- effetto estetico superficiale;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche

INTONACO DI FONDO PER INTERNI E RASATURE

Le superfici da intonacare si devono presentare sane, pulite. L'intonaco civile dovrà essere applicato dopo la presa dello strato di intonaco grezzo e si otterrà dalle seguenti lavorazioni:

a) intonaco grezzo o arricciatura: predisposte le fasce verticali di guida, in numero sufficiente, verrà applicato nelle murature un primo strato di malta, a granulometria grossa, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli, che si stenderà con la cazzuola o col frattazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari;

b) intonaco civile o stabilitura: avvenuta la presa del primo strato, si passerà all'esecuzione del secondo strato o finitura con malta ad inerti di granulometria fine; tale strato verrà lisciato mediante fratazzo, in modo che la superficie, risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti, crepature, irregolarità negli spigoli o altri difetti.

La sabbia utilizzata per l'intonaco dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso il setaccio 0,5, UNI 2332-1; per i prodotti premiscelati la rispondenza alle norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni sopracitate. Le sporgenze eccessive vanno rimosse ed i difetti di planarità devono essere ripresi.

Parti incoerenti o in via di distacco devono essere asportate e ripristinate. Le superfici in calcestruzzo liscio devono essere asciutte e precedentemente trattate con materiali aggrappanti. Giunti di elementi diversi devono essere armati con una speciale rete. Questa non deve essere attaccata direttamente alla muratura ma va immersa nella parte superficiale dell'intonaco.

Prima della stesura del fondo, le tracce nelle murature dovranno essere chiuse con malta leggera premiscelata con cemento, calce e inerti leggeri (0-2 mm) a base di polistirolo e perlite per chiusura tracce, fornitura e posa comprese; Le pareti molto assorbenti devono essere bagnate preventivamente. Le fughe tra i mattoni devono essere ben riempite, eventuali fori o spaccature nella muratura devono essere precedentemente chiusi, i controtelai devono sporgere di pochi millimetri. Il calcestruzzo liscio va trattato con un leggero strato di aggrappante/ponte di aderenza per intonaco, premiscelato in polvere, a base di resina acrilica in dispersione pregiata e inerti minerali (0-0,8 mm) con legante idraulico, stesura di rete in fibra di vetro, compresa nella presente lavorazione, e poi previa bagnatura si provvederà ad applicare l'intonaco di fondo. La successiva lavorazione superficiale sarà eseguita con staggia e frattazzo con spatola direttamente su l'intonaco di fondo, fino ad ottenere uno spessore di 3-5 mm successivamente rifinito con fratazzo di spugna, per uno spessore complessivo minimo, compreso il fondo, di 15 mm. Non andranno impiegati profili in alluminio in quanto non resistenti in ambiente alcalino. In presenza di supporti molto assorbenti si effettuerà adeguato sottofondo o rinzafo, ed in caso anche d'alte temperature si provvederà ad inumidire il supporto il giorno prima e proteggere l'intonaco da una rapida essiccazione nei giorni successivi l'applicazione. La pulizia di polvere e

sporcizia nonché l'eventuale bagnatura preliminare non vengono compensate separatamente. Qualora non diversamente indicato, per la verifica della planarità di posa si applica la classe di tolleranza E1.

RIPRESA DI INTONACO

La ripresa di intonaco civile sarà eseguita a regola d'arte con la malta preparata come sopradescritto o secondo le prescrizioni della Direzione Lavori. L'esecuzione dei rappezzi sarà preceduta dalle seguenti operazioni:

- disfacimento del vecchio intonaco deteriorato o difettoso, nei punti diligentemente individuati e circoscritti con ricerca a vista;
- accurato risarcimento delle lesioni esistenti nelle sottostanti superfici medesime nei punti ove esse si presentano deteriorate o malformate;
- scalcinatura dei giunti, spazzolatura ed abbondante inaffiamento delle superfici da rappezzare.

RASANTE CARATTERISTICHE TECNICHE

Peso specifico: ca. 1.450 kg/m³

Permeabilità al vapore μ : ca. 15

Resistenza alla compressione: ca. 2,5 N/mm²

Gruppo malte: PM2, W0 sec. Ö-Norm B3340 PII sec. DIN 18550

Spessore: min. 5 mm

INTONACO PER INTERNI

Peso specifico: ca. 1.500 kg/m³

Permeabilità al vapore μ : ca. 25

Resistenza alla compressione: ca. 3,0 N/mm²

Gruppo malte: PM3, W0 sec. Ö-Norm B3340 PII sec. DIN 18550

Spessore: min. 15 mm

CAPO 3 **IMPIANTI MECCANICI**

Generalità

Le raccomandazioni tecniche che seguono, rappresentano il livello di qualità minimo nonché lo standard italiano ed europeo richiesto per la costruzione e la fornitura di sistemi, macchinari, componenti ed accessori occorrenti per la realizzazione degli impianti tecnologici. Si sottolinea in particolare l'obbligo di osservanza delle vigenti leggi, regolamenti e normative relative alla sicurezza, al risparmio energetico ed all'inquinamento.

Qualità dei materiali

Tutti i materiali indicati nel presente capitolo devono essere di tipologia e caratteristiche conformi a quanto indicato nel progetto. I materiali devono rispettare le relative norme di prodotto. Ove applicabile, i materiali devono altresì avere apposto il marchio di commercializzazione "CE" quale assunzione di responsabilità, da parte del produttore e/o importatore, che il materiale oggetto della fornitura rispetti le normative comunitarie applicabili al prodotto stesso e che quindi possa essere immesso liberamente in circolazione nei pesi europei aderenti al mercato unico. A corredo della fornitura, l'appaltatore deve produrre alla committenza:

- Certificati dei materiali attestanti caratteristiche del prodotto, rispetto della normativa e omologazioni.
- Manuali e/o prescrizioni del produttore riguardanti stoccaggio, posa in opera, collaudo e manutenzione.

In assenza della suddetta documentazione la fornitura e successive eventuali lavorazioni non si potranno in alcun modo ritenere completate.

L'appaltatore, dovrà conservare il materiale in modo opportuno in attesa del montaggio, proteggendolo dagli

effetti delle intemperie, impilandolo o posizionandolo in modo che il materiale non subisca danni, trasportandolo e movimentandolo in maniera adeguata. Qualora i materiali selezionati necessitino di particolari prescrizioni che implicino interventi da parte della committenza (es. stoccaggio in spazi coperti), esse vanno manifestate tempestivamente al fine di poter coordinare la soluzione delle varie problematiche.

Norme generali di esecuzione dei lavori

L'esecuzione delle opere seguirà i seguenti assunti,

- la fedele esecuzione del progetto descritto nella ingegneria esecutiva, 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;
- l'esecuzione in sito, o presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove previste dal progetto, dalla normativa e che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, nonché prove di tenuta per le tubazioni;
- la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto, nonché la pulizia di tutti i locali;
- le spese per le operazioni di consegna dei lavori, sia riguardo al personale di fatica e tecnico, sia riguardo a tutte le strumentazioni e i materiali che il Direttore dei lavori riterrà opportuni
- 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;
- 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;
- la messa a disposizione del personale e la predisposizione degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove, controlli relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo 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;

le spese per lo sgombero del cantiere entro due settimane dalla ultimazione dei lavori, ad eccezione di quanto occorrente per le operazioni di collaudo, da sgomberare subito dopo il collaudo stesso; le spese per la conservazione e la custodia delle opere fino alla presa in consegna da parte del Committente

Montaggio e collaudo

Il materiale indicato nel presente capitolato si intende montato secondo quanto richiesto dalla regola dell'arte. Si intende regola dell'arte l'insieme delle prescrizioni legislative, normative tecniche, prescrizioni di sicurezza, indicazioni progettuali e prescrizioni del produttore, volte ad assicurare che il sistema così come installato sia non solo correttamente funzionante, ma anche durevole nel tempo e correttamente mantenibile. Il montaggio deve essere eseguito da personale qualificato o comunque formato all'esecuzione delle lavorazioni previste. Qualora la normativa preveda abilitazioni specifiche l'appaltatore deve rendere disponibile alla committenza le certificazioni riguardanti le abilitazioni del proprio personale.

Drenaggi - tutte le tubazioni devono essere svuotabili senza dover smontare componenti significativi dell'impianto;

Protezione meccanica delle tubazioni - le tubazioni devono essere installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici, in particolare per il passaggio di automezzi, carrelli elevatori e simili.

Alloggiamento delle tubazioni fuori terra - le tubazioni fuori terra devono essere installate a vista o in spazi nascosti, purché accessibili per eventuali interventi di manutenzione (per esempio gallerie, servizi, controsoffitti, cavedi, ecc.) e non devono attraversare locali e/o aree, che presentano significativo pericolo di incendio (carico d'incendio non maggiore di 100 MJ/m²), non protette dalla rete di idranti; nel caso di attraversamento di detti locali la rete deve essere adeguatamente protetta.

Sostegni delle tubazioni - il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni devono essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili. In particolare:

- i sostegni devono essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno deve essere non combustibile;
- i collari devono essere chiusi attorno ai tubi;
- non sono ammessi sostegni aperti (come ganci a uncino e simili);
- non sono ammessi sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- i sostegni non devono essere saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.
- Ciascun tronco di tubazione deve essere supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0,6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore di 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici. Il posizionamento dei supporti deve garantire la stabilità del sistema. In generale la distanza fra due sostegni non deve essere maggiore di 4 m, per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN 65;
- La sezione trasversale netta di ciascun sostegno di acciaio, oppure il diametro minimo se costituito da barra filettata, non deve essere minore dei valori indicati nel prospetto. Se il sostegno è formato da più componenti, la sezione trasversale di ciascun componente non deve essere minore del 150% di quella minima sopra specificata. Nella valutazione della sezione trasversale netta di un sostegno non si tiene conto dei fori per bulloni, chiodi e simili

Il collaudo andrà eseguito secondo quanto previsto dalle norme tecniche e/o le prescrizioni previste dal produttore. Qualora non previsto esplicitamente dalle normative o dal costruttore, l'appaltatore dovrà consegnare e concordare con la committenza il piano di esecuzione dei collaudi con relative metodologie di prova. La committenza potrà richiedere sessioni di collaudo specifiche, comunicando all'appaltatore le procedure da seguire. Durante il collaudo devono essere eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'intero impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e tipologia delle alimentazioni, le caratteristiche delle pompe (se previste), i diametri delle tubazioni, i sostegni delle tubazioni;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1,4 MPa per 2 h;
- collaudo delle alimentazioni;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni, e alla durata delle alimentazioni.

Per l'esecuzione dei suddetti accertamenti in fase di esecuzione devono essere individuati i punti di misurazione che devono essere opportunamente predisposti ed indicati. Tali punti devono essere dotati almeno di attacco per manometro.

Normativa di riferimento

PREMESSA, NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel seguito sono riportate le schede tecniche relative a materiali ed alle modalità di installazione degli impianti meccanici.

L'installazione deve seguire le modalità di verifica, prova e collaudo già indicati, nonché tutti i requisiti normativi previsti dalla legislazione vigente.

Nella presente sezione si riportano le norme tecniche di riferimento applicabili. Le norme indicate non riportano la data di emissione, significando che, comunque, deve essere applicata l'ultima edizione della norma o, in caso di abrogazione, la norma emessa in sostituzione. L'elenco riportato non può e non deve intendersi esaustivo. Quale complemento del presente elenco vanno ritenuti comunque applicabili:

- Nuove norme tecniche che abbiano come oggetto elementi ricadenti nel campo di applicazione del presente capitolo emesse successivamente all'approvazione capitolato.
- Tutte le leggi e gli atti legislativi che hanno impatto, diretto o indiretto, sugli elementi del capitolato.
- Prescrizioni del produttore riguardanti fornitura, stoccaggio, posa in opera, collaudo e manutenzione.

NORME TECNICHE

- UNI EN 14511:2011 – Prestazioni pompe di calore
- UNI 10347, Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante – Metodo di calcolo
- UNI 10348, Riscaldamento degli edifici – Rendimenti dei sistemi di riscaldamento – Metodo di calcolo
- UNI 10349, Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici
- UNI 10351, Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore
- UNI TS 11300 parti 1-2-3-4, determinazione del fabbisogno di energia primaria di un sistema edificio impianto. In particolare la parte 4 in riferimento all'energia considerabile come proveniente da fonte rinnovabile

TUBAZIONI E COMPONENTI IN PRESSIONE

Ove non diversamente specificato nei successivi capitoli, per i componenti in acciaio dovrà essere osservata la seguente normativa:

- UNI 5634: Sistemi di identificazione tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi
- UNI EN 1993-4-3 Eurocodice 3 – Progettazione strutture d'acciaio - Condotte
- UNI EN ISO 1127: Tubi di acciaio inossidabile - Dimensioni, tolleranze e masse lineiche convenzionali.
- UNI EN ISO 6708: Elementi di tubazione. Definizione e selezione dei DN (diametro nominale).
- UNI ISO 6761: Tubi di acciaio. Preparazione delle estremità di tubi ed accessori tubolari da saldare.
- UNI ISO 7598: Tubi di acciaio inossidabile, filettati secondo ISO 7/1.
- UNI EN ISO 10380: Tubazioni - Tubi metallici ondulati e manichette raccordate
- UNI EN 13480-1: Tubazioni industriali metalliche - Parte 1: Generalità
- UNI EN 13480-2: Tubazioni industriali metalliche - Parte 2: Materiali
- UNI EN 13480-3: Tubazioni industriali metalliche - Parte 3: Progettazione e calcolo
- UNI EN 13480-4: Tubazioni industriali metalliche - Parte 4: Fabbricazione e installazione
- UNI EN 13480-5: Tubazioni industriali metalliche - Parte 5: Collaudo e prove
- UNI EN 13480-6: Tubazioni industriali metalliche - Parte 6: Requisiti aggiuntivi per tubazioni

interrate

- UNI EN 13480-7: Tubazioni industriali metalliche - Parte 7: Guida sull'utilizzo di procedure di valutazione della conformità
- UNI CEN/TR 13480-7: Tubazioni industriali metalliche - Parte 7: Guida sull'utilizzo di procedure di valutazione della conformità
- UNI EN 14917: Compensatori di dilatazione a soffietto metallico per impieghi a pressione
- UNI EN 1333: Flange e loro giunzioni - Componenti di reti di tubazioni - Definizione e selezione del PN
- UNI EN 10216-5: Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 5: Tubi di acciaio inossidabile
- UNI EN 10216-2: Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 2: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata
- UNI EN 10255: Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10216-1: Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente
- UNI EN 10226-1: Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Parte 1: Filettature esterne coniche e interne parallele - Dimensioni, tolleranze e designazione
- UNI EN 10226-2: Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Parte 2: Filettature esterne coniche e interne coniche - Dimensioni, tolleranze e designazione
- UNI EN 10217-7: Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 7: Tubi di acciaio inossidabile
- UNI EN ISO 7369: Tubazioni - Tubi e tubazioni metalliche flessibili - Vocabolario
- UNI EN 10216-3: Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 3: Tubi di acciaio legato a grano fine
- UNI EN 10216-4: Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 4: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a bassa temperatura
- UNI EN 10296-1: Tubi saldati di acciaio di sezione circolare per impieghi meccanici ed ingegneristici generali - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi di acciaio non legato e legato
- UNI EN 10297-1: Tubi senza saldatura di acciaio di sezione circolare per utilizzi meccanici ed ingegneristici generali - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi di acciaio non legato e legato
- UNI EN 10241: Raccordi di acciaio filettati per tubi

IMPIANTO SOLARE TERMICO

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

- Legge 09/01/91, n. 10, "Norma per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- D.P.R. 26/08/93, n. 412, "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10".
- DPR380/01, "Testo unico per l'edilizia e sue successive modifiche ed integrazioni".
- D. Lgs. 29/12/03, n. 387: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

- Decreto Ministero delle Attività Produttive, 20/07/04: nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia, ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.
- Decreto Ministero delle Attività Produttive, 20/07/04: nuova individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili, di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164.
- Decreto 27/07/05: (Legge 09/07/91, n. 10), norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- D. Lgs. 19/08/05, n. 192: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D. Lgs. 29/12/06, n. 311: disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Legge 24/12/07, n. 244: Legge finanziaria 2008.
- D. Lgs. 30/05/08, n. 115, recante "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE" e s.m.i.. •
- D.Lgs. 03/03/11 n. 28, "Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".
- Decreto Legge 6/12/11, n. 201, convertito in legge 22 dicembre 2011, n. 214, recante "Disposizioni urgenti per la crescita, l'equità e il consolidamento dei conti pubblici".
- Decreto 28/12/12, Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni.
- Piani Energetici Comunali e Regionali.
- UNI 8211:1981, "Impianti di riscaldamento ad energia solare –Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l'integrazione negli edifici".
- UNI 8477-1:1983, "Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione dell'energia raggiante ricevuta".
- UNI 8477-2:1985, "Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi".
- UNI 10349:1994, Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- UNI EN ISO 9488:2001, "Energia solare–Vocabolario".
- UNI EN 12975-2:2006, "Impianti solari termici e loro componenti - Collettori solari - Parte 2: Metodi di prova".
- UNI EN 12976-1:2006, "Impianti solari termici e loro componenti - Impianti prefabbricati - Parte 1: Requisiti generali".
- UNI EN 12976-2:2006, "Impianti solari termici e loro componenti - Impianti prefabbricati - Parte 2: Metodi di prova".
- UNI/TS 11300-2:2008, Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- UNI/TS 11300-4:2012 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria".
- UNI EN 15316-4-3:2008, Impianti di riscaldamento degli edifici. Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto. Parte 4-3: Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici.
- UNI EN 12975-1:2011, "Impianti solari termici e loro componenti - Collettori solari - Parte 1: Requisiti generali".
- UNI EN 12977-1:2012, "Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica -

Parte1: Requisiti generali per collettori solari ad acqua e sistemi combinati”.

- UNI EN 12977-2:2012, “Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Parte2: Metodi di prova per collettori solari ad acqua e sistemi combinati”.

- UNI EN 12977-3:2012, “Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Parte 3: Caratterizzazione delle prestazioni dei serbatoi di stoccaggio acqua per impianti di riscaldamento solare”.

- D.Lgs. 81/2008 (Testo Unico Sicurezza): misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

- D.M.37/2008: sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

Descrizione degli interventi

Sono oggetto del presente capitolato i seguenti lavori sugli impianti meccanici:

- Smantellamento, rimozione e smaltimento dell'attuale generatore di calore alimentato a gasolio e relativo bruciatore;
- Bonifica della centrale termica e del serbatoio di gasolio;
- Fornitura e installazione del nuovo generatore di calore alimentato a GPL e relativo bruciatore;
- Smantellamento, rimozione e smaltimento dell'attuale gruppo frigo esistente;
- Fornitura e installazione della nuova pompa di calore;
- Fornitura e installazione di un nuovo serbatoio di accumulo della capacità di 1000 Litri;
- Smantellamento, rimozione e smaltimento dell'attuale impianto solare termico;
- Fornitura e installazione di un nuovo impianto solare termico in copertura;
- Fornitura e installazione di tutte le tubazioni, pompe, filtri, valvole, componenti idraulici ed elettrici e quanto altro occorre per dare il lavoro finito, secondo gli elaborati progettuali allegati al presente capitolato.

Generatore di calore a condensazione alimentato a GPL

E' prevista l'installazione di una caldaia a condensazione che consente di sfruttare interamente il calore prodotto dalla combustione, sottoponendo i fumi sia ad una notevole riduzione di temperatura che ad una deumidificazione spinta.

Il generatore non impone limitazioni alla temperatura di ritorno raggiungendo le prestazioni più elevate (rendimento 107%) negli impianti a pannelli a pavimento e comunque dove la temperatura di ritorno non supera i 58°C; oltre a tale temperatura non avviene il fenomeno della condensazione e quindi non è possibile recuperare il calore latente contenuto nel vapore presente nei fumi. Il rendimento di caldaia resta ugualmente elevato (97%) anche con impianti di riscaldamento di tipo tradizionale funzionanti ad alta temperatura (2t 80/65° C).

Il corpo, il cui asse risulta leggermente inclinato rispetto al piano d'appoggio, è costituito da:

- focolare a fiamma rovescia interamente bagnato
- condotti fumo corrugati la cui particolare geometria incrementa la superficie di scambio termico, sviluppa turbolenza lato fumi e consente la formazione ed il drenaggio della condensa verso la camera di raccolta posteriore
- fasciame di contenimento acqua a cui sono collegati il ritorno a bassa e media temperatura, la mandata e gli attacchi per gli accessori di controllo e sicurezza
- le piastre di sostegno anteriore e posteriore smontabili per consentire l'accesso attraverso passaggi angusti
- la camera fumo posteriore che funge anche da raccolta condensa con tronchetto camino inclinato per raccogliere la condensa della canna fumaria e tubo di scarico condensa.

Tutte le parti a contatto con i prodotti della combustione e dell'acqua del circuito di riscaldamento sono in acciaio INOX AISI 316 Ti.

Il particolare percorso della fiamma e l'ampio dimensionamento del focolare limitano la formazione degli ossidi d'azoto (NOx) la cui origine è legata all'elevata temperatura della fiamma ed alla prolungata permanenza dei prodotti della combustione.

L'altissima efficienza dovuta al completo sfruttamento dell'energia termica del combustibile e ad un rilevante isolamento costituito da lana di vetro ad alta densità, classificano queste caldaie nella categoria "ad altissimo rendimento 4 stelle" secondo la Direttiva Rendimenti 92/42/CEE.

Caratteristiche tecniche

La caldaia è costituita da due unità sovrapposte aventi pari potenza la cui gestione ha sede in un unico pannello comando. Ogni unità può lavorare autonomamente consentendo al generatore un funzionamento parzializzato. Nel pannello comando sono quindi raddoppiati tutti i controlli (interruttori bruciatori, termostati e termometri). Indicativamente è possibile regolare i due bitermostati TR1 e TR2 in modo che tra essi vi sia una differenza di intervento di circa 10°C (a tale proposito si consideri che le manopole coprono un campo di regolazione da 43 a 85 °C con una rotazione di circa mezzo giro). La temperatura dell'acqua in mandata derivante dalla miscelazione di due flussi uguali, risulta pari alla media della temperatura di mandata dei due moduli.

GENERATORE DI CALORE a CONDENSAZIONE

classificato ★★★★★, conforme alle direttive 90/396/CEE (gas) - marcatura CE, 311/06 (rendimenti), 89/336/CEE (compatibilità elettromagnetica), 72/23/CEE (bassa tensione), atto a produrre acqua calda alla temperatura massima di 110°C.

Sono progettati per la pressione massima di 6 bar e sono del tipo a condensazione, realizzati in acciaio INOX AISI 316 Ti con saldature eseguite tramite procedimento al TIG, MIG e plasma.

Focolare del tipo ad inversione di fiamma costituito da un cilindro di ampie dimensioni in acciaio INOX AISI 316 Ti in grado di resistere agli attacchi della condensa acida.

Superfici di scambio termico in acciaio inox AISI 316 TI antiacido, poste intorno al focolare, costituite da Piastre Inox stampate con una particolare conformazione corrugata, per aumentare la superficie di scambio e agevolare la formazione delle gocce di condensa, consentendone un adeguato drenaggio a pioggia.

Accoppiabile a bruciatori ad aria soffiata per il funzionamento a combustibili gassosi (Metano e GPL).

I modelli sono modulari e vengono forniti con l'apposito kit per l'accoppiamento idraulico dei generatori.

Generatore di calore a condensazione realizzato in acciaio INOX AISI 316 Ti con focolare ad inversione di fiamma, atto a produrre acqua calda alla temperatura massima di 110°C. Accoppiabile a bruciatori ad aria soffiata per il funzionamento a combustibili gassosi.

Di seguito sono riportate alcune tra le caratteristiche principali del prodotto:

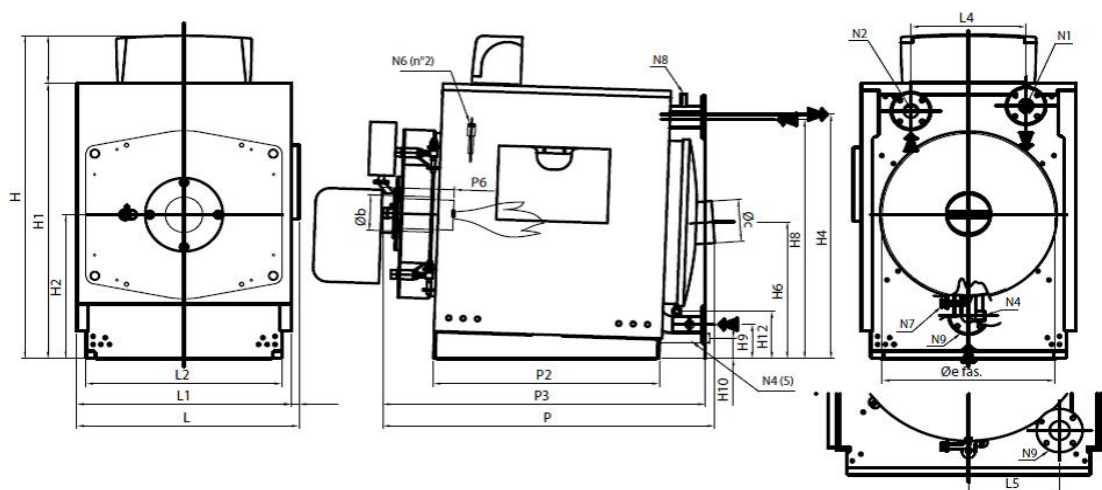
- **corpo caldaia** inclinato per favorire il deflusso della condensa
- **focolare** del tipo ad inversione di fiamma costituito da un cilindro di ampie dimensioni in acciaio INOX AISI 316 Ti in grado di resistere agli attacchi della condensa acida
- **cilindro "guida fiamma"** in acciaio, con particolari profili, inserito all'interno del focolare allo scopo di estendere lo sviluppo dei fumi e di conseguenza aumentare lo scambio termico, ovvero incrementare l'efficienza della caldaia (e ottenere basse emissioni di NOx in abbinamento con bruciatori LowNOx)
- **superfici di scambio termico** in acciaio inox AISI 316 TI antiacido, poste intorno al focolare, costituite da Piastre Inox stampate con una particolare conformazione corrugata, per aumentare la superficie di scambio e agevolare la formazione delle gocce di condensa, consentendone un adeguato drenaggio a pioggia.
- **saldature** eseguite con procedimento al TIG, MIG e plasma, che garantiscono il mantenimento delle principali caratteristiche meccaniche dell'acciaio inox, senza intaccare la capacità di resistenza alla corrosione delle condense acide.
- **attacco flangiato** di mandata e due attacchi per il ritorno dall'impianto, per differenziare l'ingresso in caldaia e garantire nel punto più basso la minima temperatura possibile e quindi sfruttare al meglio i benefici della condensazione anche in presenza di ritorni a medio-alta temperatura.
- **camera fumo** in grado di raccogliere la condensa prodotta che viene poi evacuata attraverso un sifone da

collegarsi al neutralizzatore (ove previsto) e quindi alla rete di scarico domestica.

- **piastra portabrucciato**re, accoppiabile a bruciatori ad aria soffiata per il funzionamento a combustibili gassosi
- **superfici di dispersione** del calore isolate con materassini di lana di vetro di grosso spessore protetti da pannelli di acciaio verniciato, facilmente smontabili.
- **portellone anteriore** con apertura reversibile costruito in lamiera di acciaio, termicamente isolata con fibra ceramica.

Dotazioni di serie :

- Mantellatura completa di isolamento
- Prodotto Marcato CE secondo le Direttive Europee vigenti:
- 92/42/CE - Rendimenti (applicabile fino a 400 kW)
- 2009/142/CE - Gas
- 2004/108/CE - Compatibilità Elettromagnetica
- 2006/95/CE - Bassa Tensione



INSTALLAZIONE

Ogni generatore sarà corredato da una targa di costruzione presente nella busta contenente i documenti nella quale saranno riportati:

- numero di fabbrica o sigla d'identificazione;
- potenza termica nominale in kcal/h e in kW;
- potenza termica corrispondente al focolare in kcal/h e in kW;
- tipi di combustibili utilizzabili;
- pressione massima d'esercizio.

Inoltre sarà corredato da un certificato di costruzione attestante il buon esito della prova idraulica.

L'installazione deve essere fatta in ottemperanza alle norme vigenti da personale professionalmente qualificato, cioè personale avente specifica competenza tecnica nel settore dei componenti degli impianti di riscaldamento. Un'errata installazione può causare danni a persone o cose per il quale il costruttore non è responsabile.

Durante il primo avviamento è necessario verificare l'efficacia di tutti i dispositivi di regolazione e controllo presenti nel quadro comando.

La validità della garanzia è subordinata all'osservanza di quanto riportato nel manuale di prodotto.

Sarà installato un generatore di calore costruito e collaudato secondo i requisiti delle normative CEE e che abbia ottenuto quindi la marcatura CE. Le direttive comunitarie sono:

Direttiva gas 90/396/CEE

Direttiva Rendimenti 92/42/CEE

Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 89/336/CEE

Direttiva Bassa Tensione 73/23/CEE.

Prima di allacciare la caldaia, effettuare le seguenti operazioni:

-Lavare accuratamente tutte le tubazioni dell'impianto per rimuovere eventuali residui che potrebbero compromettere il buon funzionamento della caldaia;

-Verificare che il camino abbia un tiraggio adeguato, non abbia strozzature sia libero da scorie e sia perfettamente impermeabile al vapore contenuto nei fumi; verificare inoltre che non siano inseriti nella canna fumaria scarichi di altri apparecchi. A questo riguardo considerare le norme vigenti.

-La caldaia pressurizzata utilizza un bruciatore munito di ventilatore in grado di introdurre nella camera di combustione l'esatto quantitativo d'aria necessario in rapporto al combustibile e di mantenere nel focolare una sovrappressione equivalente a tutte le resistenze opposte al percorso dei fumi.

Il condotto di raccordo della caldaia nella base del camino deve avere un andamento suborizzontale in salita nel senso del flusso dei fumi, con pendenza consigliabile non minore del 10%. Il suo tracciato dovrà essere per quanto possibile breve e rettilineo con le curve ed i raccordi razionalmente disegnati, secondo le regole che si adottano per i condotti d'aria. L'eventuale formazione di condensa nel camino può essere drenata nella camera fumo della caldaia. I camini devono essere in ogni caso dimensionati secondo la normativa vigente. Le temperature dei fumi prodotti da questa caldaia sono nettamente inferiori a quelle riscontrate nelle caldaie in acciaio non condensanti ed hanno perciò un'umidità relativa molto elevata. Per questi motivi la canna fumaria deve essere assolutamente impermeabile all'acqua, resistente alla condensa acida e termicamente isolata per garantire un sufficiente tiraggio.

ALLACCIAMENTO IDRAULICO

Accertarsi che la pressione idraulica misurata dopo la valvola di riduzione sul condotto di alimentazione non sia superiore alla pressione di esercizio riportata nella targa della caldaia. Poiché durante il funzionamento l'acqua contenuta nell'impianto di riscaldamento aumenta di pressione, accertarsi che il suo valore massimo non superi la pressione idraulica massima di targa della caldaia. Assicurarsi che siano stati collegati gli scarichi delle valvole di sicurezza caldaia, ad un imbuto di scarico, in modo da evitare che le valvole, quando dovessero intervenire, allaghino il locale. Assicurarsi che le tubazioni dell'impianto idrico e di riscaldamento non siano usate come presa di terra dell'impianto elettrico: in caso contrario potrebbero verificarsi in breve tempo gravi danni alla caldaia ed all'intero impianto termico. Una volta caricato l'impianto di riscaldamento, è consigliabile chiudere il rubinetto di alimentazione e mantenerlo in tale posizione. Eventuali perdite dell'impianto potranno così essere segnalate da un calo della pressione idraulica rilevato sul manometro dell'impianto stesso.

AVVIAMENTO CONTROLLI PRELIMINARI

Prima di avviare la caldaia verificare che:

- i dati di targa siano corrispondenti a quelli delle reti di alimentazione elettrica, idrica e del combustibile liquido o gassoso;
- il campo di potenza del bruciatore sia compatibile a quello della caldaia;
- nel locale caldaia siano presenti sia le istruzioni della caldaia sia del bruciatore;
- la canna fumaria funzioni correttamente;
- l'apertura di aerazione presente sia ben dimensionata e libera da impedimenti;
- il portellone, la camera fumo e la piastra bruciatore siano chiusi in modo da garantire in ogni punto della caldaia la tenuta fumo;
- l'impianto sia pieno d'acqua e che siano state eliminate eventuali sacche d'aria;
- vi siano protezioni contro il gelo;

- le pompe di circolazione funzionino correttamente;
- Il vaso d'espansione e la/le valvola/e di sicurezza siano correttamente collegati (senza alcuna intercettazione) e funzionanti.
- Controllare le parti elettriche e il funzionamento dei termostati.

TRATTAMENTO DELL'ACQUA

In caso d'installazione in impianti vecchi per i quali si registrano notevoli perdite e l'acqua di reintegro ha una durezza superiore a 10°F, è necessario installare un filtro, un addolcitore dell'acqua di reintegro ed un correttore di pH (> di 8-9) I fenomeni più comuni che si verificano negli impianti termici sono

- Incrostazioni di calcare:

Le incrostazioni di calcare contrastano lo scambio termico tra i gas di combustione e l'acqua, comportando un aumento abnorme della temperatura delle parti esposte alla fiamma e quindi una sensibile riduzione della vita della caldaia. Il calcare si concentra nei punti dove maggiore è la temperatura di parete e la migliore difesa, a livello costruttivo, consiste appunto nella eliminazione delle zone di surriscaldamento.

Le incrostazioni costituiscono uno strato coibente che diminuisce lo scambio termico del generatore penalizzandone il rendimento. Ciò significa che una parte consistente del calore ottenuto dalla combustione non viene integralmente trasferito all'acqua dell'impianto ma sfugge attraverso il camino.

- Corrosione lato acqua

La corrosione delle superfici metalliche della caldaia lato acqua è dovuta al passaggio in soluzione del ferro attraverso i suoi ioni (Fe+). In questo processo ha molta importanza la presenza dei gas disciolti ed in particolare dell'ossigeno e dell'anidride carbonica. Spesso si verificano fenomeni corrosivi con acque addolcite e/o demineralizzate che per loro natura sono più aggressive nei confronti del ferro (acque acide con Ph <7): in questi casi se si è al riparo da fenomeni di incrostazione, non lo si è altrettanto per quanto riguarda le corrosioni, ed è necessario condizionare le acque stesse con inibitori di processi corrosivi.

RIEMPIMENTO DELL'IMPIANTO

L'acqua deve entrare nell'impianto di riscaldamento più lentamente possibile ed in quantità proporzionale alla capacità di sfogo d'aria degli organi interessati. Nel caso d'impianto a vaso d'espansione chiuso occorre immettere acqua fino a quando la lancetta del manometro non raggiunge il valore di pressione statica prestabilita dal vaso. Procedere poi al primo riscaldamento dell'acqua fino alla massima temperatura consentita dall'impianto e comunque non superiore a 90°C. Durante questa operazione l'aria contenuta nell'acqua sfoga attraverso i separatori d'aria automatici o manuali previsti nell'impianto. Finita l'espulsione dell'aria, riportare la pressione al valore prestabilito e chiudere il rubinetto di alimentazione manuale e/o automatica.

Bruciatore

I bruciatori di combustibili, liquidi o gassosi, ed i focolari per combustibili solidi, devono essere in grado di cedere al fluido termovettore il calore corrispondente al carico massimo del generatore servito. In ogni caso la potenza del bruciatore non deve superare la potenza massima del generatore in questione. Il bruciatore deve essere corredato da dispositivi che ne arrestino il funzionamento ed intercettino l'afflusso del combustibile nel caso in cui la fiamma non si accenda o si spenga in corso di funzionamento. In particolare le rampe di alimentazione dei bruciatori a gas debbono corrispondere esattamente, per tipo e composizione, a quelle prescritte dalle norme UNI CIG ed essere quindi dotate, oltre che di elettrovalvole di intercettazione, anche del dispositivo atto ad accertare l'assenza di perdite delle valvole stesse. Negli impianti di maggiore importanza dotati di bruciatori di gas, si dovrà prevedere anche la verifica automatica del dispositivo di controllo della fiamma all'atto di ogni accensione o, se del caso, la verifica continua. L'arresto dei bruciatori in generale deve verificarsi anche nel caso di intervento dei vari apparecchi di protezione: termostati, pressostati, flussostati, livellostati.

CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI FUMI ED AERAZIONE DELLE CENTRALI TERMICHE

I condotti dei fumi, raccordi fumari, canali fumari e camini, debbono assicurare la corretta evacuazione dei fumi anche al carico massimo e nelle peggiori condizioni esterne di temperatura, pressione ed umidità relativa.

Qualora i condotti non siano totalmente esterni all'edificio, il tiraggio ne dovrà assicurare la depressione lungo l'intero sviluppo così che, in caso di lesioni, non vi sia fuoriuscita dei prodotti della combustione. Lo sbocco all'esterno dovrà avvenire secondo le prescrizioni vigenti e, comunque, in modo da non recare molestie. In qualsiasi locale in cui funziona un generatore di calore, di qualsiasi potenza, deve essere assicurato il libero ingresso dell'aria necessaria mediante un'apertura non chiudibile di dimensioni adeguate.

DEPOSITI DI COMBUSTIBILI LIQUIDI

I combustibili liquidi devono rispettare la legislazione in base alla capacità, ai locali in cui possono essere collocati ed alla loro sistemazione ove siano interrati o collocati in vista all'aperto. Ove si presentassero delle perdite, il combustibile liquido dovrà fluire entro un apposito bacino di raccolta che, nel caso di interrimento, non deve inquinare il terreno e la falda acquifera.

Ogni serbatoio deve essere provvisto di un tubo di sfiato ubicato in modo che i prodotti gassosi non possano molestare le persone. Le tubazioni di adduzione del combustibile, liquido o gassoso, al serbatoio debbono potersi intercettare all'esterno delle Centrali termiche, in caso di emergenza. Deve essere provvisto altresì di un attacco di carico, facilmente accessibile e protetto da manomissioni. Le tubazioni di adduzione ai bruciatori devono essere intercettabili all'esterno della Centrale termica. Le stazioni di riduzione per l'alimentazione dei bruciatori di gas ed i relativi contatori vanno collocati all'esterno e, dove ciò non è possibile, in ambienti aerati e separati dai locali di utilizzazione secondo la regolamentazione antincendio.

POMPE DI CIRCOLAZIONE

La circolazione viene assicurata mediante elettropompe centrifughe la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto. Le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori ed essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore. La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa, in quest'ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento. Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno. Sulla pompa o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe si dovrà prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.

VENTILATORI

Nel caso di riscaldamento ad aria calda, l'immissione dell'aria nei vari locali si effettua mediante elettroventilatori centrifughi, o assiali, la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/50 della potenza termica massima dell'impianto. I ventilatori, provvisti di certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per l'immissione nei singoli locali della portata d'aria necessaria per il riscaldamento ed essere previsti per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

Pompa di calore - Refrigeratori d'acqua con condensazione in aria

Fornitura e posa in opera di pompa di calore, reversibile sul lato frigo tramite apposita valvola. Dotata di doppio circuito frigorifero, a vantaggio della sicurezza e dell'affidabilità. La macchina è adatta per installazioni esterne e possiede un grado di protezione IP44.

Grandezza

Potenza frigorifera da 93.6 kW in condizioni standard EUROVENT.

Potenza termica da 103.5 kW in condizioni standard EUROVENT.

Circuito frigorifero

Due circuiti frigoriferi indipendenti che consentono di mantenere sempre in funzione la macchina anche quando un compressore deve essere riparato. Un solo scambiatore refrigerante-acqua con due circuiti frigo ed uno idraulico.

Campi operativi

Possibilità di produrre acqua refrigerata con temperatura esterna fino a 46 °C e acqua calda con temperatura esterna fino a -15 °C. In modalità pompa di calore la temperatura massima dell'acqua prodotta è 55 °C.

Refrigerante

La pompa di calore utilizzerà come refrigerante la miscela quasi azeotropica di HFC R410A; essa è una caratterizzata da ODP (potenziale di distruzione dell'ozono) nullo ed è classificata all'interno del gruppo di sicurezza A1 secondo lo standard ASHRAE 34-1997. Grazie alle sue caratteristiche fisiche consente di realizzare fino al 10% di efficienza in più dei modelli equivalenti a R407C. Inoltre essendo una miscela "quasi azeotropica" è caratterizzata da uno spostamento trascurabile della composizione anche in caso di fughe.

Modello

Refrigeratore in versione "pompa di calore" adatto per produrre acqua refrigerata o acqua calda alla temperatura impostata sulla scheda elettronica.

Versione

Versione alta efficienza. L'unità impiega delle batterie a pacco alettato maggiorate che presentano un'ampia superficie di scambio; ciò consente di ampliare i limiti operativi arrivando fino ad una temperatura massima dell'aria esterna di 46 °C.

Struttura portante

Realizzata in lamiera di acciaio zincata a caldo di adeguato spessore, è verniciata con polveri poliestere in gradi di resistere nel tempo agli agenti atmosferici.

Composizione

Unità composta da un telaio con un unico modulo, contenente un solo scambiatore refrigerante-acqua.

Unità composta da un telaio a due moduli affiancati, ciascuno dei quali accoglie uno scambiatore refrigerante-acqua.

Numero compressori

3 compressori scroll. Un circuito frigorifero è dotato di un compressore mentre l'altro ne ha due in parallelo (1 + 1 tandem).

Descrizione compressori

I compressori ermetici di tipo scroll montati a bordo degli sono ottimizzati per lavorare con refrigerante R410A e si caratterizzano per l'elevata resa e il basso assorbimento elettrico. Sono corredati, di serie, della resistenza elettrica antigelo nel carter che viene alimentata automaticamente ad ogni sosta purché l'unità venga mantenuta sotto tensione. Sono mossi da motori elettrici a 2 poli con protezione termica interna, raffreddati dal gas in aspirazione. Sono montati su antivibranti in gomma posti alla base. Per ridurre al massimo l'emissione sonora, i compressori sono racchiusi all'interno di un vano isolato acusticamente. L'utilizzo di più compressori scroll, messi in funzione a seconda delle esigenze di carico dell'impianto, permette un'efficace regolazione "a gradini" della potenza erogata dall'unità, ottenendo un funzionamento molto efficiente ai carichi parziali. Tutto ciò si traduce in valori notevoli di efficienza energetica stagionale ESEER, calcolata secondo specifiche Eurovent.

Valvola termostatica

Valvola termostatica standard di tipo meccanico con equalizzatore esterno posto all'uscita dell'evaporatore e bulbo sensibile alla temperatura di aspirazione. In funzione del carico termico modula l'afflusso di gas mantenendo sempre il corretto grado di surriscaldamento del gas in aspirazione al compressore. Consente di lavorare con temperatura minima dell'acqua prodotta di 4 °C.

Evaporatore

Per pompa di calore: Un solo scambiatore refrigerante-acqua di tipo a piastre ad espansione secca ad alta efficienza, in acciaio inox AISI 316 saldobrasato, con due circuiti indipendenti lato refrigerante ed uno lato acqua, isolato esternamente con materiale a celle chiuse per impedire la formazione della condensa e ridurre le dispersioni termiche. Di serie viene montata la resistenza elettrica antigelo: il suo funzionamento viene

comandato da una sonda dedicata posizionata nello scambiatore stesso; l'attivazione è gestita dalla scheda elettronica e avviene quando la temperatura dell'acqua è +3 °C (valore di default, modificabile). Lo scambiatore è reversibile per funzionare come evaporatore, nel caso di produzione di acqua refrigerata, o come condensatore, nel caso di produzione di acqua calda. Rispetta la norme PED.

Numero degli evaporatori

Per facilitare l'installazione dell'unità, sono stati studiati per avere un unico scambiatore con un solo circuito idraulico e con due circuiti frigoriferi indipendenti.

L'unità è dotata di due scambiatori refrigerante-acqua.

Batterie

Scambiatori aria-refrigerante, con funzione di condensatori, costituiti da batterie alettate con tubi di rame ed alette turbolenziate in alluminio, bloccate mediante espansione meccanica dei tubi. Per Free-Cooling: Scambiatori aria-acqua con funzione di free-cooling costituiti da batterie alettate con tubi in rame lisci ed alette in rame stagnato di tipo corrugato.

Descrizione del circuito frigorifero

Realizzato in tubo di rame con giunzioni saldate in lega d'argento comprendente, oltre ai compressori e agli scambiatori, i seguenti componenti:

- valvola termostatica che modula l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero;
- valvola solenoide di by-pass che esclude la valvola termostatica durante i cicli di sbrinamento; separatore di liquido posto in aspirazione al compressore a protezione da eventuali ritorni di refrigerante liquido, partenze allagate, funzionamento con presenza di liquido;
- filtro deidratatore di tipo meccanico realizzato in ceramica e materiale igroscopico, in grado di trattenere le impurità e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito frigorifero;

Campi operativi

Possibilità di produrre acqua refrigerata con temperatura esterna fino a 46 °C e acqua calda con temperatura esterna fino a -15 °C. In modalità pompa di calore la temperatura massima dell'acqua prodotta è 55 °C.

Refrigerante

La pompa di calore utilizzerà come refrigerante la miscela quasi azeotropica di HFC R410A; essa è una caratterizzata da ODP (potenziale di distruzione dell'ozono) nullo ed è classificata all'interno del gruppo di sicurezza A1 secondo lo standard ASHRAE 34-1997. Grazie alle sue caratteristiche fisiche consente di realizzare fino al 10% di efficienza in più dei modelli equivalenti a R407C. Inoltre essendo una miscela "quasi azeotropica" è caratterizzata da uno spostamento trascurabile della composizione anche in caso di fughe.

Modello

Refrigeratore in versione "pompa di calore" adatto per produrre acqua refrigerata o acqua calda alla temperatura impostata sulla scheda elettronica.

Versione

Versione alta efficienza. L'unità impiega delle batterie a pacco alettate maggiorate che presentano un'ampia superficie di scambio; ciò consente di ampliare i limiti operativi arrivando fino ad una temperatura massima dell'aria esterna di 46 °C.

Struttura portante

Realizzata in lamiera di acciaio zincata a caldo di adeguato spessore, è verniciata con polveri poliestere in gradi di resistere nel tempo agli agenti atmosferici.

Composizione

Unità composta da un telaio con un unico modulo, contenente un solo scambiatore refrigerante-acqua.

Unità composta da un telaio a due moduli affiancati, ciascuno dei quali accoglie uno scambiatore refrigerante-acqua.

Numero compressori

3 compressori scroll. Un circuito frigorifero è dotato di un compressore mentre l'altro ne ha due in parallelo (1 + 1 tandem).

Descrizione compressori

I compressori ermetici di tipo scroll montati a bordo degli sono ottimizzati per lavorare con refrigerante R410A e si caratterizzano per l'elevata resa e il basso assorbimento elettrico. Sono corredati, di serie, della resistenza elettrica antigelo nel carter che viene alimentata automaticamente ad ogni sosta purché l'unità venga mantenuta sotto tensione. Sono mossi da motori elettrici a 2 poli con protezione termica interna, raffreddati dal gas in aspirazione. Sono montati su antivibranti in gomma posti alla base. Per ridurre al massimo l'emissione sonora, i compressori sono racchiusi all'interno di un vano isolato acusticamente. L'utilizzo di più compressori scroll, messi in funzione a seconda delle esigenze di carico dell'impianto permette un'efficace regolazione "a gradini" della potenza erogata dall'unità, ottenendo un funzionamento molto efficiente ai carichi parziali. Tutto ciò si traduce in valori notevoli di efficienza energetica stagionale ESEER, calcolata secondo specifiche Eurovent.

Valvola termostatica

Valvola termostatica standard di tipo meccanico con equalizzatore esterno posto all'uscita dell'evaporatore e bulbo sensibile alla temperatura di aspirazione. In funzione del carico termico modula l'afflusso di gas mantenendo sempre il corretto grado di surriscaldamento del gas in aspirazione al compressore. Consente di lavorare con temperatura minima dell'acqua prodotta di 4 °C.

Evaporatore

Per pompa di calore: Un solo scambiatore refrigerante-acqua di tipo a piastre ad espansione secca ad alta efficienza, in acciaio inox AISI 316 saldobrasato, con due circuiti indipendenti lato refrigerante ed uno lato acqua, isolato esternamente con materiale a celle chiuse per impedire la formazione della condensa e ridurre le dispersioni termiche. Di serie viene montata la resistenza elettrica antigelo: il suo funzionamento viene comandato da una sonda dedicata posizionata nello scambiatore stesso; l'attivazione è gestita dalla scheda elettronica e avviene quando la temperatura dell'acqua è +3 °C (valore di default, modificabile). Lo scambiatore è reversibile per funzionare come evaporatore, nel caso di produzione di acqua refrigerata, o come condensatore, nel caso di produzione di acqua calda. Rispetta la norme PED.

Numero degli evaporatori

Per facilitare l'installazione dell'unità, sono stati studiati per avere un unico scambiatore con un solo circuito idraulico e con due circuiti frigoriferi indipendenti.

L'unità è dotata di due scambiatori refrigerante-acqua.

Batterie

Scambiatori aria-refrigerante, con funzione di condensatori, costituiti da batterie alettate con tubi di rame ed alette turbolenziate in alluminio, bloccate mediante espansione meccanica dei tubi. Per Free-Cooling: Scambiatori aria-acqua con funzione di free-cooling costituiti da batterie alettate con tubi in rame lisci ed alette in rame stagnato di tipo corrugato.

Descrizione del circuito frigorifero

Realizzato in tubo di rame con giunzioni saldate in lega d'argento comprendente, oltre ai compressori e agli scambiatori, i seguenti componenti:

- valvola termostatica che modula l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero;
- valvola solenoide di by-pass che esclude la valvola termostatica durante i cicli di sbrinamento; separatore di liquido posto in aspirazione al compressore a protezione da eventuali ritorni di refrigerante liquido, partenze allagate, funzionamento con presenza di liquido;
- filtro deidratatore di tipo meccanico realizzato in ceramica e materiale igroscopico, in grado di trattenere le impurità e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito frigorifero; permette un'efficace regolazione "a gradini" della potenza erogata dall'unità, ottenendo un funzionamento molto efficiente ai carichi

parziali. Tutto ciò si traduce in valori notevoli di efficienza energetica stagionale ESEER, calcolata secondo specifiche Eurovent.

Valvola termostatica

Valvola termostatica standard di tipo meccanico con equalizzatore esterno posto all'uscita dell'evaporatore e bulbo sensibile alla temperatura di aspirazione. In funzione del carico termico modula l'afflusso di gas mantenendo sempre il corretto grado di surriscaldamento del gas in aspirazione al compressore. Consente di lavorare con temperatura minima dell'acqua prodotta di 4 °C.

Evaporatore

Per pompa di calore: Un solo scambiatore refrigerante-acqua di tipo a piastre ad espansione secca ad alta efficienza, in acciaio inox AISI 316 saldobrasato, con due circuiti indipendenti lato refrigerante ed uno lato acqua, isolato esternamente con materiale a celle chiuse per impedire la formazione della condensa e ridurre le dispersioni termiche. Di serie viene montata la resistenza elettrica antigelo: il suo funzionamento viene comandato da una sonda dedicata posizionata nello scambiatore stesso; l'attivazione è gestita dalla scheda elettronica e avviene quando la temperatura dell'acqua è +3 °C (valore di default, modificabile). Lo scambiatore è reversibile per funzionare come evaporatore, nel caso di produzione di acqua refrigerata, o come condensatore, nel caso di produzione di acqua calda. Rispetta la norme PED.

Numero degli evaporatori

Per facilitare l'installazione dell'unità, sono stati studiati per avere un unico scambiatore con un solo circuito idraulico e con due circuiti frigoriferi indipendenti.

L'unità è dotata di due scambiatori refrigerante-acqua.

Batterie

Scambiatori aria-refrigerante, con funzione di condensatori, costituiti da batterie alettate con tubi di rame ed alette turbolenziate in alluminio, bloccate mediante espansione meccanica dei tubi. Per Free-Cooling: Scambiatori aria-acqua con funzione di free-cooling costituiti da batterie alettate con tubi in rame lisci ed alette in rame stagnato di tipo corrugato.

Descrizione del circuito frigorifero

Realizzato in tubo di rame con giunzioni saldate in lega d'argento comprendente, oltre ai compressori e agli scambiatori, i seguenti componenti:

- valvola termostatica che modula l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero;
- valvola solenoide di by-pass che esclude la valvola termostatica durante i cicli di sbrinamento; separatore di liquido posto in aspirazione al compressore a protezione da eventuali ritorni di refrigerante liquido, partenze allagate, funzionamento con presenza di liquido;
- filtro deidratatore di tipo meccanico realizzato in ceramica e materiale igroscopico, in grado di trattenere le impurità e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito frigorifero;

Regolazione elettronica

Il microprocessore ha le seguenti funzioni:

Gestione completa della macchina.

Regolazione della temperatura mediante termostatazione a gradini controllata sull'acqua all'ingresso del refrigeratore (a controllo proporzionale) oppure in uscita (a controllo proporzionale + integrale).

Gestione dei compressori completa per tempistiche del compressore (attesa tra spunti, attesa tra spegnimento e riaccensione, tempo minimo funzionamento ecc.) e rotazione dei compressori in base alle ore di lavoro e ai tempi minimi di attesa (privilegiando resa della macchina e precisione sulla temperatura dell'acqua).

Gestione delle eventuali anomalie del chiller mediante: preallarmi a riarmo automatico, allarmi, storico anomalie per facilitare la diagnosi del guasto.

Visualizzazione di tutte le principali grandezze riguardanti il funzionamento del chiller.

Possibilità di modifica dei principali parametri di funzionamento.

Gestione funzionamento a freddo con: desurriscaldatore (accessorio) oppure recupero totale (accessorio) ed eventuale flussostato lato idraulico del circuito di recupero.

Gestione gruppo di pompaggio.

Gestione antigelo sull'evaporatore mediante resistenze e contatto pompa di circolazione.

Controllo a distanza mediante: pannello remoto (fornito di serie), contatti puliti, seriale RS485 e protocollo Modbus compatibile (accessorio AER 485).

Doppio set-point sia estivo che invernale preimpostato a menu e selezionabile mediante contatto pulito.

Funzione riduzione potenza inseribile mediante contatto pulito.

Gestione parzializzazione di sicurezza a step per alta pressione e antigelo.

Timer programmatore giornaliero/settimanale a 2 fasce orarie

Gestione funzionamento a pompa di calore con:

- sbrinamento intelligente,
- resistenze integrative (inseribili in funzione della temperatura esterna),
- controllo evaporazione mediante riduzione della velocità ventilatori

La scheda consente inoltre di visualizzare tutti i parametri di funzionamento letti dalle sonde, quali temperature dell'acqua, pressione di mandata etc.

Gruppo idronico

01. Accumulo e gruppo di pompaggio a bassa prevalenza.

La macchina viene fornita con serbatoio inerziale incorporato da 500 lt, filtro del tipo a Y montato, valvola di sicurezza tarata a 6 bar, flussostato, vasi d'espansione, resistenza antigelo di protezione per l'accumulo, gruppo di pompaggio, gruppo di caricamento automatico corredato di manometro, valvola di sfiato e rubinetto di scarico.

Gestione dei gruppi di pompaggio

Una sola pompa comandata dalla scheda elettronica.

Accessori compresi

- Interfaccia RS-485 per sistemi di supervisione con protocollo MODBUS:

Il dispositivo permette il controllo remoto del chiller da un comune PC tramite collegamento seriale, utilizzando moduli aggiuntivi il dispositivo permette un controllo del refrigeratore tramite rete telefonica utilizzando l'accessorio, o tramite rete GSM può pilotare fino a 9 refrigeratori, ognuno dei quali deve essere obbligatoriamente equipaggiato con l'accessorio RS485.

- Dispositivo basse temperature

consente un corretto funzionamento, in raffreddamento, con temperature esterne inferiori a 10 °C. Nelle pompe di calore esso consente al gruppo di lavorare in modalità pompa di calore anche con temperature esterne superiori a 30 °C.

- Dispositivo elettronico di riduzione della corrente di spunto.
- Sistema di controllo semplificato per il comando, l'accensione e lo spegnimento di due refrigeratori, in uno stesso impianto come fossero una sola unità.
- Griglia di protezione, protegge la batteria esterna da urti fortuiti.
- MULTICHILLER: Sistema di controllo per il comando, l'accensione e lo spegnimento dei singoli refrigeratori in un impianto in cui siano installati più apparecchi in parallelo assicurando sempre la portata costante agli evaporatori.
- Programmatore giornaliero/settimanale. Permette di programmare due fasce orarie al giorno (due cicli d'accensione e di spegnimento) e di avere programmazioni differenziate per ogni giorno della settimana.

- Rifasatore di corrente. Collegato in parallelo al motore, permette una riduzione della corrente assorbita. È installabile esclusivamente in fase di fabbricazione della macchina e pertanto deve essere richiesto in fase d'ordine.
- Trasduttore bassa pressione, permette di visualizzare il valore della relativa pressione di lavoro (uno per circuito).
- Trasduttore alta pressione, permette di visualizzare il valore della relativa pressione di lavoro (uno per circuito).
- Tappo metallico che sostituisce il tappo in plastica montato per protezione negli accumuli con fori e resistenze integrative.
- Supporti anti-vibranti da montare sotto il basamento. Consentono di ridurre le vibrazioni trasmesse alle strutture.

Conformità

All'interno di ogni apparecchio sarà presente il manuale di installazione e d'uso, completo di dichiarazione di conformità con riferimento alla matricola dell'apparecchio. La targhetta caratteristica dovrà riportare il marchio CE.

La pompa di calore sarà conforme alle seguenti norme armonizzate:

CEI EN 60335-2-40 (Norma di sicurezza riguardante le pompe di calore elettriche, i condizionatori d'aria e i deumidificatori);

CEI EN 61000-6-1 e CEI EN 61000-6-3 (Immunità ed emissione elettromagnetica per l'ambiente residenziale);

CEI EN 61000-6-2 e CEI EN 61000-6-4 (Immunità ed emissione elettromagnetica per l'ambiente industriale);

EN378 (Refrigerating system and heat pumps - safety and environmental requirements);

UNI EN 12735 (Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione);

UNI EN 14276 (Attrezzature a pressione per sistemi di refrigerazione e per pompe di calore).

Soddisfacendo così i requisiti essenziali delle seguenti direttive:

Direttiva LVD: 2006/95/CE

Direttiva compatibilità elettromagnetica 2004/108/CE

Direttiva macchine 98/37/CE

Direttiva PED in materia di attrezzature a pressione 97/23/CE

Il prodotto, in accordo con la direttiva 97/23/CE, soddisfa la procedura di Garanzia qualità Totale.

Dati di targa

POMPA DI CALORE			
400V/3F/50Hz			
Potenza frigorifera	(1)	kW	94
Potenza assorbita	(1)	kW	31
EER	(1)		3
ESEER	(1)		4
Portata d'acqua	(1)	l/h	16143
Perdite di carico	(1)	kPa	33

Potenza termica	(2)	kW	104
Potenza assorbita	(2)	kW	32
COP	(2)		3
Portata d'acqua	(2)	l/h	17905
Perdite di carico	(2)	kPa	40

Tubazioni in acciaio

CARATTERISTICHE TECNICHE

Le tubazioni in oggetto dovranno avere le seguenti caratteristiche costruttive:

- Per tutte le tubazioni, condizioni di impiego in funzione della temperatura e della pressione di esercizio, secondo UNI 1284.
- Tubi senza saldatura, in acciaio non legato, secondo UNI 10255 serie leggera e media (esecuzione zincata per circuiti di acqua potabile calda e fredda, antincendio UNI 45 e lavaggio parcheggi), sino a Ø 4" compreso.

GIUNZIONI E PEZZI SPECIALI PER TUBI IN ACCIAIO NERO

a) Giunzioni fisse (saldature)

- giunzioni delle tubazioni con diametro inferiore a DN 50 di norma realizzate mediante raccordi e pezzi speciali in acciaio con attacchi filettati;
- giunzioni delle tubazioni con diametro superiore eseguite di norma tramite saldatura ossiacetilenica o ad arco elettrico a corrente continua.

Le saldature, realizzate secondo UNI 4633 e UNI 5770-66, dovranno essere eseguite da saldatori qualificati.

b) Giunzioni mobili

- giunzioni e raccordi filettati, per diametri inferiori a DN 50;
- giunzioni a flangia con flange del tipo a saldare di testa UNI 2280-84 secondo la pressione nominale d'esercizio, per diametri superiori;
- guarnizioni tipo Klingerit spessore 2 mm
- bulloni a tesa esagonale con dado esagonale UNI 5727-65
- unione delle flange al tubo eseguita mediante saldatura elettrica

c) Pezzi speciali da saldare

- curve in acciaio stampato a raggio stretto UNI 5/88-66 senza saldatura;
- ammesse curve piegate a freddo sino a diametro 1";
- non sono ammesse curve a spicchi od a pizziconi né gomiti.

d) Giunzioni tra tubi di materiali diversi

In tutti i casi in cui è necessario collegare mediante saldatura o mediante giunzioni mobili tubazioni costituite da materiali diversi che se collegati direttamente danno origine a fenomeni elettrochimici di corrosione, occorre interporre tra i due materiali un giunto dielettrico od altro idoneo materiale in lega.

GUARNIZIONI E PEZZI SPECIALI PER TUBI DI ACCIAIO ZINCATO

- Raccorderia in ghisa malleabile zincato per diametri sino a 4";
- giunzioni filettate sino a 4", giunzioni a flangia per diametri superiori;

- in generale non ammessi giunti o curve a piccolo raggio.

MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

Alcune delle seguenti prescrizioni valgono essenzialmente per tubazioni convoglianti acqua per usi termici, sanitari e antincendio; le tubazioni per impianti antincendio devono anche conformarsi alle norme relative. Le tubazioni devono essere posate con spaziature sufficienti a consentire eventuale agevole saldatura, eventuale smontaggio, nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Le tubazioni devono essere montate in maniera tale da consentire il completo svuotamento dei circuiti e l'eliminazione dell'aria. Gli scarichi devono essere accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi di intercettazione e muniti di tappo. Gli sfoghi di aria devono essere con barilotti di raccolta aria; intercettazioni in posizioni accessibili e, possibilmente centralizzate. Il collegamento delle tubazioni alle apparecchiature deve essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi. Nel caso di posa di tubazioni a pavimento od a parete, le tubazioni devono essere rivestite con guaine isolanti tipo Armaflex o similari di spessore minimo di 9 mm. Lo spazio libero fra tubo e manicotto deve essere riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile e le estremità devono essere sigillate con stucco.

SUPPORTI PER TUBAZIONI IN ACCIAIO

I supporti devono essere preventivamente studiati da parte della Ditta, ed i relativi disegni costruttivi devono essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori. Non sono accettate soluzioni improvvisate. Il dimensionamento dei supporti deve essere effettuato in base a:

- peso delle tubazioni, valvole, isolamento ed in generale di tutti i componenti sospesi
- sollecitazioni dovute a sisma, test idrostatici, colpo d'ariete o intervento di valvole di sicurezza
- sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche.

In ogni caso l'Appaltatore deve sottoporre a preventivo benestare della Direzione Lavori i disegni costruttivi dettaglianti posizione, e spinte relative ai punti fissi. La posizione dei supporti deve essere scelta in base a dimensione dei tubi, configurazione dei percorsi, presenza di carichi concentrati, strutture disponibili per l'ancoraggio, movimenti per dilatazione termica. La distanza massima ammessa tra i supporti è riportata nella tabella seguente salvo diverse prescrizioni particolari riportate sulle schede dei singoli componenti.

I supporti devono essere ancorati alle strutture con uno dei seguenti dispositivi:

- profilati ad omega
- tasselli di espansione a soffitto
- mensole alle pareti
- staffe e supporti apribili a collare

In ogni caso i supporti devono essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumori e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture. Ove strettamente necessario, e dietro approvazione esplicita della Direzione Lavori, possono essere usati supporti a pendolo: in ogni caso la deflessione angolare del tirante, dovuta ai movimenti di dilatazione termica, deve essere contenuta entro 4°. Le tubazioni fredde coibentate (tubazioni acqua di consumo) devono essere sostenute in maniera da garantire la continuità della barriera vapore. Non è ammessa alcuna soluzione di continuità dell'isolamento. Devono essere previsti gusci di sostegno semicircolari in lamiera zincata, posti all'esterno della tubazione isolata, come da seguente tabella. I collari di fissaggio, le mensole e le staffe per tubazioni di acciaio nero devono essere verniciati con due mani di vernice antiruggine previa accurata pulizia delle superfici. I collari di fissaggio per tubazioni di acciaio zincato devono essere zincati.

TABELLE SUPPORTI -

DISTANZA MASSIMA AMMISSIBILE TRA I SUPPORTI

TUBAZIONE (DN)	DISTANZA ORIZZONTALE	DISTANZA VERTICALE (m)
3/4"DN 20 o inferiore	1,5	1,6
da 1" a 1 1/2" da DN 20 a DN 40	2,0	2,4

da 2" a DN 65 da DN 50 a DN 65

2,5

3,0 DIMENSIONI TIRANTI FILETTATI

DISTANZA DAL PUNTO FISSO(m)

LUNGHEZZA MINIMA TIRANTI (m)

DIAMETRO TUBAZIONE (DN)

LUNGHEZZA MINIMA TIRANTI (m)

Sino a DN 50

8

DIMENSIONI MINIME DEI GUSCI DI SOSTEGNO

PER TUBAZIONI FREDDHE COIBENTATE

DIAMETRO TUBAZIONE (diametro nominale)

LUNGHEZZA (mm)

SPESSORE(mm)

Sino a DN 80

300

1,3

VERNICIATURE FINALI ED IDENTIFICAZIONI

Tutte le tubazioni in acciaio nero dovranno essere verniciate con due mani di vernice antiruggine previa preparazione del fondo. Tutte le tubazioni devono avere le fascette colorate di identificazione secondo le norme UNI e l'indicazione dei sensi di percorrenza dei fluidi. I circuiti in partenza dai collettori devono essere identificati con targhette indicatrici.

CoibentazioniCARATTERISTICHE TECNICHE

Il rivestimento a cellule chiuse deve essere eseguito solo dopo le prove di tenuta e dopo l'approvazione della campionatura presentata alla Direzione Lavori. Le guaine isolanti devono avere classe 1 di reazione al fuoco, certificata da omologazione del Ministero degli Interni. Il rivestimento deve essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e deve essere eseguito per ogni singolo tubo. In particolare nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua fredda deve essere garantita la continuità della barriera vapore e pertanto l'isolamento non deve essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

APPLICAZIONE DI GUAINA ISOLANTI TIPO ARMAFLEX O EQUIVALENTE (COMUNQUE A CELLULE CHIUSE).

Il materiale tubolare deve essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando per quanto possibile il taglio longitudinale. Nei casi in cui questo sia necessario, esso deve essere eseguito con le lame e le dime, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi.

Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento, all'inizio ed al termine delle tubazioni all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti. Cio' si può ottenere applicando prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche cm. di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante.

Nel caso di tubazioni pesanti occorre inserire tra la tubazione isolata ed il supporto un ulteriore strato di isolamento sostenuto da lamiera opportunamente curvata lunga non meno di 25 cm.

Nei tratti collocati in vista, gli isolamenti termici dovranno essere dati in opera completi di finitura esterna in lamierino di alluminio.

CARATTERISTICHE DI ESECUZIONE PER VALVOLAME E PEZZI SPECIALI

Devono essere isolati tutti i pezzi speciali (inclusi valvole, saracinesche, filtri, ecc.) soggetti sia a dispersione termica che a condensazione atmosferica.

I materiali utilizzati per l'isolamento delle valvole sono quelli relativi ai circuiti su cui sono inserite. Non è ammessa l'interruzione della barriera vapore in corrispondenza delle valvole. Le finiture sono da realizzarsi con gusci pre-formati apribili con ganci a leva.

SPESSORI MINIMI COIBENTAZIONI DELLE TUBAZIONI DI DISTRIBUZIONE

- colonne verticali acqua fredda passanti in cavedio: guaina da 9 mm
- schermature servizi acqua fredda e fredda: guaina da 9 mm

- distribuzioni di acqua fredda in centrale idrica, nella galleria impianti e passanti in vista all'interno dell'edificio: guaina da 19 mm
- Tubazioni adducenti acqua refrigerata e calda: spessore armaflex 23 mm

Valvolame

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tutto il valvolame in materiale metallico impiegato ed i pezzi speciali devono essere verniciati secondo le medesime modalità indicate per le tubazioni, o catramati a caldo se interrati. La pressione nominale (PN) del valvolame deve essere in accordo con le prescrizioni delle tubazioni relative. Tutto il valvolame filettato deve essere montato con bocchettone a tre pezzi, per permettere un agevole smontaggio. Le leve o gli organi di manovra devono permettere manovre di chiusura o apertura senza danneggiare le coibentazioni. Saranno utilizzate valvole con attacchi filettati sino a Ø 2", con attacchi flangiati a partire da DN 65. Sui collettori dovranno essere utilizzate sempre valvole con attacchi flangiati.

CARATTERISTICHE SECONDO LA TIPOLOGIA DELLE VALVOLE

- a) Valvole a sfera a passaggio totale PN 16 A
norma UNI EN 1983:2013
 - corpo in ottone OT38 nichelato e cromato. Sfera in ottone OT58 nichelata, cromata e diamantata
 - tenuta sulla sfera in PTFE
 - tenuta sull'asta con O-ring in Viton e guarnizione in PTFE
 - attacchi a manicotto, filettati gas
 - leva in acciaio plastificato con boccola distanziatrice per tubazioni coibentate
- b) Valvole a sfera tipo wafer PN 16
 - corpo in acciaio al carbonio
 - sfera in acciaio inox. Sede in PTFE
 - leva di comando in acciaio
 - attacchi a flangia
- f) Valvole di ritegno a membrana
 - tipo Venturi
 - corpo in ghisa
 - membrana in gomma EPDM
 - attacchi a flangia PN 10 e 16
 - complete di controflange, bulloni e guarnizioni
- g) Valvole di ritegno a molla PN 10
 - tipo Venturi
 - corpo in ghisa
 - molla in acciaio
 - otturatore a profilo idrodinamico
 - sede corpo in bronzo
 - attacchi a flangia PN 10
 - complete di controflange, bulloni e guarnizioni
- h) Valvole di ritegno a battente PN 16
 - corpo, coperchio e battente in ghisa
 - anello tenuta battente in gomma

- sede tenuta corpo in ottone
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni

l) Filtri con attacchi filettati

- In bronzo ad Y, PN 16, con elemento filtrante a rete in acciaio inossidabile
- attacchi a manicotto filettati gas

n) Valvole di sicurezza

- Le valvole di sicurezza devono essere previste ovunque le vigenti normative ISPEL e le regole di buona esecuzione degli impianti ne prescrivano o consiglino l'uso. La Ditta è tenuta a presentare i calcoli relativi per l'approvazione e successivamente i certificati di omologazione ISPEL. I requisiti generali devono rispondere a quanto previsto nel progetto di norma CTI-4/223a.

p) Compensatori antivibranti PN 16

- canotto ad ondulazione sferica in neoprene rinforzato in nylon
- flange in acciaio a norme UNI
- completi di controflange e bulloni e di limitatori di corsa con ammortizzatori
- fino a $\varnothing 1 \frac{1}{4}$ " ammessi attacchi filettati

q) Giunti antivibranti in acciaio e gomma PN 10

- giunti assiali adatti per assorbire piccoli movimenti e per interrompere la trasmissione dei rumori
- soffietto di acciaio legato e flange di gomma EPDM rinforzate
- limitatore di corsa elastico
- flange dimensionate e forate secondo norme UNI con gradino di tenuta

r) Rubinetti a maschio in ghisa PN 10 a due vie

- corpo in ghisa
- maschio in ghisa o bronzo
- cappello e premistoppa bullonati
- attacchi a flangia
- completi di controflange, bulloni e guarnizioni

s) Rubinetti a maschio in ghisa PN 16 a tre vie

- corpo in ghisa
- maschio in ghisa o bronzo
- cappello e premistoppa bullonati
- attacchi a flangia
- completi di controflange, bulloni e guarnizioni

IMPIEGO

a) Valvole di intercettazione

CIRCUITO

AF- Al sino a $\varnothing 2"$

TIPO DI VALVOLA

Valvole a sfera a passaggio totale PN 16

b) Valvole di ritegno

- Dovranno essere utilizzate valvole di ritegno a membrana con attacchi filettati fino a DN 50 e con attacchi flangiati per diametri superiori. In entrambi i casi la pressione di esercizio delle valvole di ritegno dovrà essere pari a PN 16.

MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

L'utilizzatore deve accertare l'idoneità della valvola alla pressione e temperatura di esercizio, la compatibilità dei materiali con il fluido nonché considerare eventuali sollecitazioni indotte quali colpi d'ariete. Le valvole devono essere installate ed usate da personale qualificato. Prima di intervenire sulla valvola accertarsi che la linea sia completamente depressurizzata a monte e valle. Prima della messa in

servizio accertare l'assenza di fuoriuscite di fluido lungo l'asse della valvola o tra le superfici di accoppiamento. Prima della messa in servizio il disco deve essere in posizione semichiusa. Le valvole devono essere immagazzinate in luogo asciutto al riparo da acidi, alkali ed altri prodotti aggressivi. La leva manuale deve essere montata sullo stesso piano del disco. L'asse del volantino di manovra dei riduttori manuale deve essere in posizione perpendicolare all'asse della tubazione, mentre l'indicatore di posizione deve essere sullo stesso piano del disco. Distanziare le flange per consentire un facile inserimento della valvola. Verificare che nella tubazione non vi siano residui di saldatura o altri corpi tali da danneggiare la sede. In presenza di fluidi fangosi si consiglia di installare la valvola con l'albero in posizione orizzontale onde permettere ad ogni apertura un facile deflusso dei sedimenti accumulati nella parte inferiore della tubazione.

INDICAZIONI NORMATIVE DI MONTAGGIO

- spazi minimi di rispetto e installazione secondo la norma UNI 9182.
- apparecchiature metalliche provviste di bullone per il collegamento del conduttore connesso alla rete di messa a terra; collegamento equipotenziale fra alimentazione acqua e scarico

Vasi di espansione

I vasi di espansione saranno generalmente di tipo pressurizzato a membrana. Qualora particolari esigenze lo giustificano, potranno essere costruiti, installati o mantenuti vasi aperti.

VASI DI ESPANSIONE PRESSURIZZATI

Tutti i vasi di espansione pressurizzati risulteranno conformi alle specifiche tecniche del D.M. 01/12/75 e successive circolari ANCC e INAIL (ex-ISPEL). I vasi di espansione saranno installati in prossimità delle apparecchiature termiche, come indicato negli schemi di progetto, a monte delle pompe di circolazione. La tubazione di collegamento del vaso chiuso all'impianto sarà possibilmente ad andamento verticale; gli eventuali tratti orizzontali avranno pendenza almeno del 2% in modo che non si creino sacche d'aria; detta tubazione non avrà alcun organo d'intercettazione. Nelle installazioni nei circuiti di riscaldamento, si dovrà fare in modo che la temperatura di contatto della membrana sia inferiore a quella in circolazione nell'impianto; per ottenere ciò sarà necessario evitare la circolazione naturale nella tubazione di collegamento, collegando il vaso chiuso al di sotto della tubazione principale di almeno 10 cm o, quando questo non è possibile, realizzare un'ansa di protezione, provvista naturalmente di sfiato automatico dell'aria. Ogni vaso di espansione sarà costruito in acciaio ordinario di spessore adeguato alla pressione di bollo, secondo quanto previsto dalle norme vigenti, completo di membrana, con precarica di azoto. Per i vasi da 4 a 24 litri, che per le loro caratteristiche costruttive non sono soggetti al collaudo individuale INAIL (ex-ISPEL), tuttavia ci si uniformerà al detto della raccolta R. La membrana potrà essere in gomma naturale o sintetica, mentre le semicalotte, per pressioni di bollo inferiori a 5 Ate potranno essere assemblate meccanicamente mediante aggraffatura. Per pressioni di bollo di 6 Ate e superiori le due semicalotte saranno saldate. Tutti i vasi, anche quelli esenti da collaudo INAIL (ex-ISPEL), saranno muniti di targa comprovante l'avvenuta prova idraulica. Ciascun impianto di espansione sarà poi provvisto di un'apparecchiatura di riempimento e reintegro acqua costituita da una valvola automatica atta a ridurre la pressione del fluido operante alla pressione di alimentazione dell'impianto. Ogni valvola di riempimento sarà installata con manometro, con valvola di ritegno, e con un opportuno sistema d'intercettazione con bypass per permettere le eventuali operazioni di manutenzione. Ogni impianto termico a vaso chiuso sarà installato completo di valvola di sicurezza, pressostato, termostato, intercettazione combustibile, etc., e di tutte le restanti apparecchiature previste dalla normativa vigente riguardante i liquidi caldi sotto pressione.

VASI DI ESPANSIONE APERTI

Gli impianti con vaso di espansione aperto saranno sempre dotati di tubazioni di sicurezza e di carico, le cui estremità inferiori saranno collegate direttamente alla parte superiore delle caldaie; l'estremità superiore sarà prolungata al di sopra del livello massimo dell'acqua nel vaso di espansione. Lo sfogo sarà realizzato in

modo da risultare assolutamente non ostruibile. L'impianto idrico di alimentazione del vaso sarà di portata sufficiente a rifornire di acqua la caldaia di un quantitativo almeno pari a quello del vapore che la caldaia è capace di produrre. Lungo la tubazione di sicurezza non saranno mai inseriti organi d'intercettazione; le tubazioni non presenteranno diminuzioni di sezione nè contropendenze. Il diametro interno minimo della tubazione di sicurezza non sarà inferiore al valore risultante dalla tabella del D.M. 01/12/75. Nel caso di installazione del vaso di espansione aperto direttamente all'esterno oppure in locali freddi con pericolo di gelo, questo dovrà essere opportunamente coibentato esternamente, e dovranno essere inoltre realizzate tutte le precauzioni per la protezione del vaso dal gelo.

Accessori

MANOMETRI E IDROMETRI

I manometri e gli idrometri saranno del tipo a tubo di Bourdon, ritarabile campo 0-6 Kg/cm² per i manometri, e 0-20 mH₂O per gli idrometri; gli apparecchi saranno completi di apparecchiatura di intercettazione e presa e conformi alle prescrizioni INAIL (ex-ISPEL). Gli idrometri saranno con campo 0-16 mH₂O per il controllo prevalenza delle pompe.

TERMOMETRI A COLONNA

I termometri a colonna saranno a squadra del tipo a bulbo con custodia in ottone, lunghezza della scala 200 mm, campo 0-80 °C per l'acqua sanitaria, -20-+40 °C per l'acqua refrigerata, 0-120 °C per l'acqua calda; precisione +-1 °C.

TERMOMETRI A QUADRANTE

I termometri a quadrante saranno del tipo a gambo rigido o bulbo capillare secondo necessità, completi di guaina, scatola diametro 80 mm, campo di lettura c.s., e consentiranno la lettura della temperatura con la massima precisione, conformi alle prescrizioni INAIL (ex-ISPEL).

FILTRI PER ACQUA

Saranno del tipo a Y con corpo in ghisa (o in ottone a seconda dei diametri), attacchi flangiati (o filettati secondo le indicazioni progettuali), adatti per le temperature di esercizio previste. L'elemento filtrante sarà in lamiera di acciaio inossidabile 18/8 di spessore non inferiore a 0,5 mm forata con fori di diametro non superiore a 0,6 mm.

RUBINETTI

I rubinetti d'intercettazione del gas saranno del tipo a sfera con comando a leva e attacchi filettati, a norma UNI-CIG.

IDENTIFICAZIONE APPARECCHIATURE, VALVOLE, ETC

Tutte le apparecchiature, le valvole, le serrande, e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo (termometri, manometri, termostati, etc.) dovranno essere contrassegnati per mezzo di targhette riportanti le denominazioni o sigle di identificazione di ogni singolo componente; tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle. La ditta dovrà, fornire le apposite targhette costruite con materiale idoneo all'impiego e al luogo ove verranno montate. Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità allo scopo di evitare qualsiasi interpretazione scorretta. L'installatore dovrà fornire elenchi indicanti la posizione, la funzione, l'eventuale taratura di ogni valvola, serranda e controllo. L'installatore dovrà fornire uno schema di principio degli impianti, collocato su pannello rigido sotto vetro, da collocare ove necessario per una completa visione dell'impianto stesso.

RACCOGLITORI DI IMPURITÀ

I raccoglitori di impurità per reti di vapore a protezione degli scaricatori saranno del tipo con corpo in ghisa ed attacchi a flangia o filettati, a seconda delle utenze, serie PN 16, con elemento filtrante in acciaio inox AISI 316.

SCARICATORI DI CONDENZA

Gli scaricatori di condensa saranno del tipo a galleggiante termostatico, con corpo in ghisa, galleggiante e congegni di chiusura in acciaio inox.

INDICATORI DI PASSAGGIO

Gli indicatori di passaggio condensa, a valle degli scaricatori, saranno costruiti con corpo in ghisa e spia in vetro temperato, attacchi filettati.

VALVOLE A FARFALLE D'INTERCETTAZIONE

Valvole a farfalla in esecuzione PN16 per montaggio tra flange, corpo in ghisa GG20, lente e stelo in acciaio antiruggine, guarnizione di tenuta dello stelo in doppio anello o-ring, adatte per acqua ed acqua glicolata da -15 °C a +120 °C.

Qualora siano dedicate all'intercettazione di circuiti in cui e' richiesta garanzia di tenuta dovrà essere prevista un'esecuzione a tenuta stagna. I servocomandi saranno del tipo elettrico con motore sincrono reversibile, movimento rotativo, alimentazione 220 Vca e dovranno essere dotati di:

- un dispositivo per il posizionamento manuale della lente;
- fine corsa elettrici per il funzionamento automatico e arresti meccanici per il funzionamento manuale;
- uscite per la segnalazione delle posizioni di fine corsa;
- connettore per la scelta del senso di rotazione.

VALVOLE DI ZONA

Valvole a due vie o tre vie, in esecuzione PN10, corpo in ottone OT58 UNI5705/65, stelo in acciaio inox, corsa minima 4 mm, servocomando a due posizioni di tipo elettrotermico, alimentazione 220Vca o 24Vca, con ritorno a molla.

VALVOLE DI REGOLAZIONE

Valvole a due vie o tre vie miscelatrici, in esecuzione PN10 del tipo a sede ed otturatore avente:

- per DN < 1"1/2 (40 mm) : attacchi filettati, corpo in bronzo, adatte per acqua da 5 °C a 120 °C, corsa minima 4 mm oppure attacchi flangiati, corpo in ghisa, adatto per acqua da -15 °C a 120 °C;
- per DN >=1"1/2 (40 mm) : attacchi flangiati, corpo in ghisa, adatto per acqua da -15 °C a 120 °C, corsa minima 20 mm.

Ove le valvole non presentino tali caratteristiche minime di corsa utile dovranno essere previsti in offerta anche i prefiltri, aventi le stesse caratteristiche di materiale e di attacco delle valvole; tali filtri dovranno essere facilmente ispezionabili e pulibili ed avere lo stesso diametro delle tubazioni in arrivo alla valvola.

Per garantire il massimo risparmio energetico e la massima affidabilità, le valvole dovranno contenere il rafilamento a valvola chiusa sui valori massimi dello 0,05% e del 2% del Kvs rispettivamente per la via dritta e per la via d'angolo. I servocomandi, aventi funzionamento modulante, dovranno essere del tipo elettrico con motore sincrono reversibile per valvole con corsa compresa fra 4 e 10 mm, elettroidraulico con ritorno di emergenza in mancanza di tensione per corse superiori. Tali servocomandi dovranno avere tensione di alimentazione 24 Vca. Nel caso di impianti a terminali (ventil-convettori, batterie di ostriscaldamento per impianti CAV-VAV) i servocomandi delle valvole montate sui terminali stessi dovranno avere un segnale di comando compatibile con il sistema di regolazione ambiente prescelto; in tutti gli altri casi dovranno avere segnale di comando 0-10 Vcc e dovranno essere dotati di:

- un dispositivo per il posizionamento manuale dello stelo della valvola;
- un segnale di uscita 0-10 Vcc il cui valore sarà proporzionale alla posizione reale dell'otturatore della valvola;
- un commutatore per consentire di trasformare la caratteristica di regolazione da equipercentuale a lineare, onde garantire l'adattamento della valvola alle condizioni d'uso ed alle caratteristiche del circuito idraulico.

Trattamento acqua

FILTRI AUTOPULENTI PER ACQUA POTABILE

L'acqua proveniente dall'acquedotto cittadino e destinata agli usi sanitari, sia calda che fredda, sarà trattata con un apposito filtro dissabbiatore autopulente, costituito essenzialmente da un corpo in bronzo flangiato nel cui interno vi è l'elemento filtrante e gli anelli che effettuano il controlavaggio. Il filtro dissabbiatore di sicurezza per acque potabili sarà del tipo autopulente, e consentirà una pulizia perfetta dell'elemento filtrante ad ogni lavaggio. Il filtro sarà montato con valvole d'intercettazione a monte e a valle, ed anche con by-pass di soccorso.

Impianti Idrosanitari

impianto idrosanitario comprende la fornitura e posa in opera di tutti i materiali, apparecchi e accessori necessari per dare perfettamente funzionati i servizi igienici previsti in progetto. Le tubazioni di adduzione dell'acqua dovranno essere del diametro necessario per garantire le regolari alimentazioni ai vari apparecchi, con diametro minimo per alimentazione di una sola utenza di 1/2". L'esecuzione degli impianti suddetti dovrà garantire le seguenti specifiche tecniche:

Portata minima ai rubinetti di erogazione:

- Lavabo 0,10 l/s
- Bidè 0,10 l/s
- Doccia 0,15 l/s
- Vaso con cassetta 0,10 l/s
- Beverino 0,10 l/s
- Idrantino di lavaggio pavimenti locali sanitari 0,25 l/s

Nel dimensionamento delle reti secondarie e primarie di distribuzione dell'acqua fredda potabile, calda di consumo e ricircolo non devono essere superate le seguenti velocità massime di scorrimento dei fluidi:

- Diramazioni secondarie dalle colonne alle singole utilizzazioni da 0,8 a 0,9 m/s
- Colonne montanti e reti secondarie entro controsoffittature di piano da 1 a 1,2 m/s
- Montanti nei cavedi principali e maglie idriche nei piani tecnici da 1,15 a 1,8 m/s
- Collettori primari di alimentazione 2 m/s

L'impianto idrosanitario comprende la fornitura e posa in opera di tutti i materiali, apparecchi e accessori necessari per dare perfettamente funzionati i servizi igienici previsti in progetto. Le tubazioni di adduzione dell'acqua dovranno essere del diametro necessario per garantire le regolari alimentazioni ai vari apparecchi, con diametro minimo per alimentazione di una sola utenza di 1/2". L'esecuzione degli impianti suddetti dovrà garantire le seguenti specifiche tecniche:

Portata minima ai rubinetti di erogazione:

- Lavabo 0,10 l/s
- Bidè 0,10 l/s
- Doccia 0,15 l/s
- Vaso con cassetta 0,10 l/s
- Beverino 0,10 l/s
- Idrantino di lavaggio pavimenti locali sanitari 0,25 l/s

Nel dimensionamento delle reti secondarie e primarie di distribuzione dell'acqua fredda potabile, calda di consumo e ricircolo non devono essere superate le seguenti velocità massime di scorrimento dei fluidi:

- Diramazioni secondarie dalle colonne alle singole utilizzazioni da 0,8 a 0,9 m/s
- Colonne montanti e reti secondarie entro controsoffittature di piano da 1 a 1,2 m/s
- Montanti nei cavedi principali e maglie idriche nei piani tecnici da 1,15 a 1,8 m/s
- Collettori primari di alimentazione 2 m/s

CALCOLO DELLE PORTATE DI ACQUA CONTEMPORANEE:

Al fine del calcolo delle portate di acqua contemporanea, ci si deve attenere alla percentuale di contemporaneità in funzione del numero di apparecchi serviti, derivante in mancanza di precise norme

diverse, dalla seguente tabella:

<i>n. apparecchi serviti</i>	<i>% contemporaneità</i>
Fino a 2	100
Fino a 3	80
Fino a 4	70
Fino a 6	60
Fino a 10	50
Fino a 16	40
Fino a 33	30
Fino a 55	25
Fino a 110	20
Fino a 150	18

Con interpolazione lineare per n. di apparecchi non riportato Tutti gli scarichi dei servizi igienici dovranno essere convogliati in una tubazione di diametro adeguato che dovrà andare a collegarsi direttamente nel condotto della fognatura nera comunale. Ciascun apparecchio con uso d'acqua dovrà essere provvisto di proprio sifone di scarico.

Le dimensioni minime delle tubazioni di scarico da adottare sono le seguenti:

- Lavabo diam. 40 mm
- Bidè diam. 40 mm
- Doccia diam. 50 mm
- Wc e turche diam. 110 mm
- Fontanella diam. 40 mm
- Sifone di scarico a pavimento diam. 75 a 100 mm
- Colonne montanti e rete alla fogna diam. 160 mm

Gli elaborati grafici riportanti rappresentazioni schematiche degli impianti idrosanitari sono redatti secondo le seguenti norme UNI:

UNI 9511/2 Disegni tecnici. Rappresentazioni delle installazioni, segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria

UNI 9511/5 Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni, segni grafici per sistemi di drenaggio e scarico acque.

SERVIZIO IGIENICO PER DISABILI

Il fine di consentire l'utilizzazione dei locali igienici anche da parte di persone a ridotte o impedito capacità motorie, i locali stessi devono essere dimensionati ed attrezzati secondo il D.M. 14 giugno 1989, n. 236. Gli apparecchi sanitari devono avere le seguenti caratteristiche:

- Il lavabo deve avere il piano superiore posto a cm 80 dal calpestio, deve essere senza colonna e con sifone incassato a parete.

- Il wc deve essere di tipo sospeso, o con appoggio a terra, l'asse (geometrico) deve essere ad una distanza di cm 40 da una parete laterale, il bordo anteriore a cm 75-80 dalla parete posteriore ed il piano superiore a cm 45-50 dal calpestio.

In prossimità del wc deve essere installato un corrimano in acciaio inox, posto ad un'altezza di cm 80 dal calpestio, di diametro cm 3-4, e ad una distanza di cm 5 dalla parete.

Distribuzione dei fluidi

TUBAZIONI

Le tubazioni in acciaio zincato UNI 3824, con giunzione a vite, raccordi in ghisa malleabile e guarnizioni in canapa dovranno essere impiegate per l'acqua fredda, l'acqua calda sanitaria ed il ricircolo. Nessuna piegatura è ammessa su tali tubazioni: i cambi di direzione devono essere realizzati esclusivamente con opportuni

raccordi. Le tubazioni in rame (cu DMP) devono essere conformi alla tabella UNI 6507-69, serie pesante, avere titolo 99,9% ed essere disossidate con fosforo (P residuo compreso tra 0,015 e 0,04%) secondo le norme ASTM, dovranno essere impiegate per l'acqua sanitaria calda/fredda e rete di riscaldamento nel circuito radiatori. I tubi in rame devono essere sgrassati internamente e presentare le superfici interna ed esterna lisce, esenti da difetti come bolle, soffiature, scaglie, ecc., che possono provocare inconvenienti nell'utilizzazione dei tubi stessi. Le tubazioni in acciaio nero UNI 3824, con giunzioni mediante saldatura ossiacetilenica o ad arco elettrico dovranno essere impiegate per tutti i fluidi riguardanti i circuiti di riscaldamento e condizionamento. La posa in opera delle tubazioni dovrà essere fatta in modo da evitare qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni alle strutture. Le tubazioni incassate nei muri o nei pavimenti dovranno essere libere di eseguire le dilatazioni termiche, non dovranno essere bloccate. Dovranno essere rispettate le pendenze per avere il naturale sfogo dell'aria verso l'alto e lo scarico dell'acqua verso il basso. Gli attraversamenti dei muri o solai dovranno avvenire con bussole murate, almeno per diametri più grandi. Le dilatazioni termiche dovranno essere assorbite attraverso l'inserimento di dilatatori o compensatori. Gli sfoghi dell'aria devono essere naturali con reti di raccolta. Quando l'aria viene raccolta in vasi dilatatori, si devono installare valvole di sfogo automatico, dotate di raccogliore di impurità e valvole di intercettazione.

Gli scarichi devono essere collegati alla fognatura. Le valvole di sfogo devono essere facilmente accessibili e gli scarichi controllabili. I sostegni delle tubazioni saranno in profilato di acciaio con appoggi mediante pattini scorrevoli assialmente. I sostegni devono essere tali da poter isolare termicamente le tubazioni in corrispondenza degli staffaggi. I punti fissi dovranno essere ancorati adeguatamente alle strutture previa approvazione da parte della Direzione Lavori. Le eventuali raccorderie saranno in ghisa malleabile a bordi rinforzati, atte a resistere senza deformazione permanente alle pressioni idrauliche di prova. Le curve saranno di tipo stampato in acciaio per i diametri superiori a 1 ¼". Per i diametri inferiori sono ammesse le curve piegate a freddo. Le tubazioni dovranno essere spazzolate esternamente con cura prima della verniciatura antiruggine. Le scorie interne dovranno essere eliminate prima del montaggio. Alla fine del montaggio le reti dovranno essere pulite con soffiaggi con aria compressa e con lavaggio prolungato, provvedendo ad opportuni scarichi nei punti bassi. I dilatatori necessari verranno inseriti nelle posizioni occorrenti.

VALVOLAME

Tutte le saracinesche, valvole, rubinetti e componenti vari dei circuiti devono essere adatti alle pressioni e temperature di esercizio nonché alla natura del fluido convogliato. Su tutte le apparecchiature di regolazione, e comunque dove necessario, devono essere inseriti organi di intercettazione e by-pass. Sulle reti di distribuzione, nei punti più alti e dove occorre, dovranno essere previsti scarichi d'aria, nei punti più bassi scarichi d'acqua, situati in posizioni accessibili.

Per gli scarichi d'aria si adottano valvole automatiche a galleggiante.

Per gli scarichi d'acqua si adottano rubinetti a maschio completi di chiavi di manovra, con scarico convogliato alla rete di raccolta prevista.

VERNICIATURE

Tutte le tubazioni e gli staffaggi dovranno essere protetti con pitturazione costituita da: - pulitura e sgrassaggio del sottofondo con impiego di diluente nitro - applicazione di una mano di primer - pitturazione a pennello con doppia mano di pittura non diluita a base di clorocaucciù. Tutti i macchinari e le saracinesche in ghisa dovranno essere forniti completati di verniciatura. Eventuali ritocchi a fine lavori, per consegnare gli impianti in perfetto stato, devono essere effettuati dall'Appaltatore.

Collaudi impianti

VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA

Si intendono per verifiche e prove preliminari tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, compreso il bilanciamento dei circuiti d'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria e relativa taratura, la taratura delle regolazioni, ecc., il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste. Le verifiche e le prove preliminari di cui in appresso, si devono in ogni caso effettuare durante

l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori: a) Verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio di tubazioni, canalizzazioni, macchine, apparecchiature, ed ogni altro componente dell'impianto sia corretto. Per le tubazioni che corrono sia cavedi chiusi od in tracce le prove devono essere eseguite prima della chiusura. E' inteso che le prove siano eseguite prima della posa dell'eventuale isolamento. b) Prova idraulica a freddo con tubazioni ancora in vista e prima che si proceda a verniciature e coibentazioni; la prova deve essere fatta, se possibile, mano a mano che si esegue l'impianto, ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere c) e d), ad una pressione di 1,5 volte superiore a quella corrispondente alla pressione massima di esercizio (ma comunque non inferiore a 6 bar), e mantenendo tale pressione per ore 24 (ventiquattro). Tutte le tubazioni in prova, complete di valvole rubinetti o altri organi di intercettazione mantenuti in posizione "aperta", devono avere le estremità chiuse con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso; dopo aver riempito il circuito o parte di esso a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro, inserita in un punto qualunque del circuito. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano fughe o deformazioni permanenti. c) Prova preliminare di circolazione, tenuta e dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, per controllare gli effetti delle dilatazioni nelle condutture dell'impianto, portando la temperatura nelle apparecchiature di trasformazione ai valori previsti e mantenendo per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti o refrigeranti. L'ispezione si deve iniziare quando la rete e le apparecchiature di trasformazione abbiano raggiunto lo stato di regime. Si ritiene positivo il risultato delle prove quando in tutte indistintamente le apparecchiature l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza tutte le variazioni di volume dell'acqua dell'impianto. d) Una prova di tutte le apparecchiature soggette a verifiche da parte dell'I.S.P.E.S.L. (ex A.N.C.C. ed E.N.P.I.); l'esito si ritiene positivo quando corrisponde alle prescrizioni dell'Ente citato. e) Prova dell'impianto interno di adduzione gas, deve avvenire alla pressione di almeno 1.000 mm c.a. (0,1 bar), con lettura al 15' ed al 30' minuto; in questo intervallo non si devono registrare cadute di pressione, altrimenti occorre ricercare la causa mediante soluzioni saponose e provvedere alla riparazione, indi rifare la prova di tenuta. f) Per tutti i sistemi di regolazione si deve verificare il buon funzionamento di tutti gli organi di regolazione e la correttezza dei collegamenti, a prescindere dalla disponibilità o meno dei fluidi riscaldanti e/o raffreddanti. Tali verifiche comprendono inoltre l'allineamento dei regolatori, il posizionamento degli indici sui valori previsti dagli schermi di regolazione, la taratura di eventuali posizionatori e quanto altro richiesto per il corretto funzionamento dell'impianto nelle condizioni reali di esercizio. g) Le prove dei livelli sonori massimi ammessi nei vari locali, con lettura sul fonometro in scala A, devono essere eseguite con tutti gli impianti funzionanti. Tali livelli si intendono derivati sia dalle apparecchiature installate all'interno, sia da quelle, sempre inerenti agli impianti, installate all'interno dell'ambiente ove vengono fatte le misure. Tali limiti valgono inoltre in presenza di livello sonoro di fondo (ottenuto con misurazione, nei medesimi locali controllati, con tutti gli impianti fermi ad ambienti senza attività) inferiore 7 di almeno 3 dBA dei livelli ammessi. Le misure acustiche per le aule e gli uffici in genere devono essere eseguite al centro del locale per singoli ambienti, ed in 4 punti diversi per i saloni, ad un'altezza di m 1,20 dal pavimento e ad una distanza in pianta di m 1 dalle sorgenti interne di rumore. Tali misure sono eseguite comunque con ambienti arredati e durante le ore diurne. Nei magazzini e simili le misure acustiche devono essere eseguite ad un'altezza di m 1,20 dal pavimento direttamente sotto le sorgenti di rumore (aerotermini o unità pensili). h) Per gli impianti idrico sanitari devono inoltre essere fatte le seguenti prove: 1) prova idraulica a freddo, come detto alla precedente lettera a), con manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare la erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 5 m H₂O 2) prova di portata rete acqua fredda e calda, per accertare che l'impianto sia in grado di erogare la

portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazione pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità. Si devono seguire le seguenti modalità: • apertura di un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità, calcolato per il numero totale di apparecchi installati • le utenze funzionanti devono essere distribuite a partire dalla colonne più sfavorite (scelte in rapporto alla distanza ed al numero di apparecchi serviti), in maniera tale che ciascun tronco del collettore orizzontale alimenti il numero di apparecchi previsto dalla contemporaneità. Nelle condizioni suddette si deve verificare che la portata alle utenze più sfavorite sia almeno quella prescritta, e che la portata totale misurata all'organo erogatore non sia inferiore alla portata prevista, in rapporto alle utenze funzionanti. La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne montanti, sempre nelle condizioni di contemporaneità previste. 3) verifica della circolazione della rete acqua calda, per misurare il volume di acqua erogato prima dell'arrivo dell'acqua calda; la prova deve essere eseguita tenendo in funzione la sola utenza più sfavorita, e sarà considerata positiva se il volume di acqua erogata prima dell'arrivo dell'acqua calda sarà inferiore a 1,2 4) prova di efficienza della ventilazione delle reti di scarico, controllando la tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità. Dette verifiche potranno comprendere oltre le parti in vista, anche quelle sepolte e nascoste e sarà dunque obbligo dell'Appaltatore scoprire quelle parti di lavoro che fossero indicate, senza diritto ad alcun compenso per i lavori di scoprimento e di conseguente ripristino. Si precisa che sono a carico dell'Appaltatore tutte le modifiche da apportare alle opere, anche se già eseguite in relazione alle eventuali prescrizioni degli Organi, Autorità o Enti competenti in sede preventiva ed in sede di collaudo degli impianti. Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette, l'Appaltatore rimarrà l'unico responsabile delle deficienze che si riscontreranno in seguito e ciò alla fine del periodo di garanzia.

COLLAUDI FINALI

Sarà eseguito a criterio insindacabile del Collaudatore, nominato dal Committente. Poiché il collaudo verrà eseguito al solo scopo di tutelare gli interessi della Committente, il Collaudatore potrà anche essere un tecnico dipendente della Committente stessa. Il collaudo definitivo avrà lo scopo di accertare: - che i rendimenti e le rese di prestazioni delle apparecchiature e degli impianti forniti corrispondano (con lo scarto massimo del 2% oltre le tolleranze degli apparecchi di misura) a quelli indicati in contratto - che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali; - che gli isolamenti termici ed idrofughi abbiano l'efficienza contrattuale - che siano eseguite tutte le opere accessorie a regola d'arte e contrattualmente, che la sistemazione delle centrali tecniche corrisponda ai disegni esecutivi, che tutti gli impianti siano tarati, che tutte le verniciature, sia di antiruggine che di smalto siano state eseguite e che si sia provveduto agli adempimenti previsti nel progetto esecutivo e da Capitolato. Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte, dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore senza alcun compenso. Il collaudo definitivo avverrà durante la prima stagione invernale e poi in quella estiva successiva all'ultimazione dei lavori. L'Appaltatore è impegnato a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai collaudatori e tutti gli elementi tecnici e che i medesimi riterranno opportuni. 8 Tutti gli oneri per le prove di collaudo sono a carico dell'Appaltatore. In deroga a quanto verificato in ordine di tempo sulla esecuzione del collaudo, si precisa che le operazioni verranno iniziate solo quando l'Appaltatore consegnerà alla Direzione Lavori tutti i permessi e le licenze necessarie rilasciate dagli uffici ed organi di controllo.

Impianti idrici

VALVOLAME CARATTERISTICHE TECNICHE

Tutto il valvolame in materiale metallico impiegato ed i pezzi speciali devono essere verniciati secondo le medesime modalità indicate per le tubazioni, o catramati a caldo se interrati. La pressione nominale (PN)

del valvolame deve essere in accordo con le prescrizioni delle tubazioni relative. Tutto il valvolame filettato deve essere montato con bocchettone a tre pezzi, per permettere un agevole smontaggio. Le leve o gli organi di manovra devono permettere manovre di chiusura o apertura senza danneggiare le coibentazioni. Saranno utilizzate valvole con attacchi filettati sino a Ø 2", con attacchi flangiati a partire da DN 65. Sui collettori dovranno essere utilizzate sempre valvole con attacchi flangiati.

CARATTERISTICHE SECONDO LA TIPOLOGIA DELLE VALVOLE

a) Valvole a sfera a passaggio totale PN 16 A

norma UNI EN 1983:2013

- corpo in ottone OT38 nichelato e cromato. Sfera in ottone OT58 nichelata, cromata e diamantata
- tenuta sulla sfera in PTFE
- tenuta sull'asta con O-ring in Viton e guarnizione in PTFE
- attacchi a manicotto, filettati gas
- leva in acciaio plastificato con boccola distanziatrice per tubazioni coibentate

b) Filtri con attacchi filettati

- In bronzo ad Y, PN 16, con elemento filtrante a rete in acciaio inossidabile
- attacchi a manicotto filettati gas

c) Rubinetti a maschio in ghisa PN 10 a due vie

- corpo in ghisa
- maschio in ghisa o bronzo
- cappello e premistoppa bullonati
- attacchi a flangia
- completi di controflange, bulloni e guarnizioni

IMPIEGO

a) Valvole di intercettazione

CIRCUITO

TIPO DI VALVOLA

AF- Al sino a 2"

Valvole a sfera a passaggio totale PN 16

MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

L'utilizzatore deve accertare l'idoneità della valvola alla pressione e temperatura di esercizio, la compatibilità dei materiali con il fluido nonché considerare eventuali sollecitazioni indotte quali colpi d'ariete. Le valvole devono essere installate ed usate da personale qualificato. Prima di intervenire sulla valvola accertarsi che la linea sia completamente depressurizzata a monte e valle. Prima della messa in servizio accertare l'assenza di fuoriuscite di fluido lungo l'asse della valvola o tra le superfici di accoppiamento. Prima della messa in servizio il disco deve essere in posizione semichiusa. Le valvole devono essere immagazzinate in luogo asciutto al riparo da acidi, alkali ed altri prodotti aggressivi. La leva manuale deve essere montata sullo stesso piano del disco. L'asse del volantino di manovra dei riduttori manuale deve essere in posizione perpendicolare all'asse della tubazione, mentre l'indicatore di posizione deve essere sullo stesso piano del disco. Distanziare le flange per consentire un facile inserimento della valvola. Verificare che nella tubazione non vi siano residui di saldatura o altri corpi tali da danneggiare la sede. In presenza di fluidi fangosi si consiglia di installare la valvola con l'albero in posizione orizzontale onde permettere ad ogni apertura un facile deflusso dei sedimenti accumulati nella parte inferiore della tubazione.

Indicazioni normative di montaggio :

- spazi minimi di rispetto e installazione secondo la norma UNI 9182.
- apparecchiature metalliche provviste di bullone per il collegamento del conduttore connesso

alla rete di messa a terra; collegamento equipotenziale fra alimentazione acqua e scarico.

Tubazioni in materiale plastico per scarichi

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tutte le tubazioni devono essere contrassegnate con il marchio IP in conformità alle norme UNI.

- a) Polietilene ad alta densità per condotte di scarico di fluidi all'interno dei fabbricati (PEAD)

Tipi, dimensioni e requisiti:

- tubi, secondo UNI 8451 (tipo 303)
- raccordi secondo UNI 8452

- b) PVC rigido per ventilazione all'intero dei fabbricati

Tipi, dimensioni e caratteristiche:

- tubi e raccordi secondo UNI 7443 + FA 178
- tipo 301 per condotte di ventilazione

- c) Tubazioni in PVC pesante per scarichi interrati

Le tubazioni in PVC, da utilizzare per lo scarico delle acque nere e pluviali, saranno in cloruro di polivinile, pesante con elementi lineari e raccordi del tipo adatto per reti interrate (UNI 7447 2.87) tipo 303/1. La composizione chimica, la resistenza meccanica e la rispondenza normativa saranno garantite dall'installatore mediante certificazione del Costruttore. Le giunzioni degli elementi lineari e speciali nonché tutte le tenute in genere saranno esclusivamente del tipo consigliato dal Costruttore. Le giunzioni degli elementi lineari e speciali nonché tutte le tenute in genere saranno esclusivamente del tipo consigliato dal Costruttore.

IMPIEGO

- | | |
|--|-----------|
| • scarichi servizi igienici e scarichi diversi con temperatura massima permanente di 70°C per reti interne e 40°C per reti interrate | PEAD |
| • ventilazione secondaria | PVC 301 |
| • reti di scarico interrate di acque nere e pioggia | PVC 303/1 |

MODALITÀ DI POSA

Modalità di installazione secondo raccomandazioni dell'Istituto Italiano Plastici, contenute nelle Pubblicazioni:

- tubi di PVC per reti di scarico interrato
- tubi di PVC per reti di scarico all'interno dei fabbricati
- tubi di PEAD per reti di scarico interrate esterne

Per le altre tubazioni attenersi alle prescrizioni delle case costruttrici. Particolare attenzione va posta al problema delle dilatazioni dei tubi che devono essere assorbite o da fusi di dilatazione nel caso di tubi liberi o da manicotti di dilatazione nel caso di vincoli strutturali o distributivi. I sistemi vanno calcolati in funzione dei coefficienti indicati dalle diverse case costruttrici. Le reti di scarico di acque nere, poste all'interno dell'edificio, dovranno essere realizzate tramite tubazioni in polietilene rigido con giunzioni a saldare testa a testa, eseguite per polifusione del materiale con piastra scaldante o mediante manicotti elettrici.

Le giunzioni scorrevoli dei tubi di polietilene saranno eseguite con manicotti scorrevoli, tenendo presente l'elevato coefficiente di dilatazione termica del polietilene, pari a 0,2 mm/m°C. Le tubazioni di scarico acque nere dovranno essere poste in opera tramite collari di sostegno e dovranno essere complete di punti fissi e tappi di ispezione. Le reti di scarico dovranno essere complete di ventilazione

primaria e secondaria. POSA

Impianto solare termico

Sarà realizzato un impianto solare termico composto da n°32 moduli (da 2mq). Il nuovo impianto verrà fornito e posto in opera in sostituzione del vecchio impianto esistente. Sarà onere dell'impresa lo smantellamento e lo smaltimento dell'attuale impianto solare termico. Le caratteristiche tecniche del nuovo impianto sono desumibili dagli elaborati progettuali allegati al presente capitolato.

COLLETTORI SOLARI

I collettori solari trasformano l'energia radiante diretta e diffusa del sole in energia termica (calore). A tale scopo, la luce del sole viene captata dalla superficie dell'assorbitore. Quest'ultima è percorsa in modo uniforme da dei condotti attraverso i quali viene trasportato il calore. La speciale struttura del collettore previene un'indesiderata cessione di calore all'ambiente. Collettore di dimensioni 2x1m, è costituito da un telaio in alluminio anodizzato, resistente agli agenti atmosferici, da un vetro antiriflesso antigraffio, temperato da 4mm e da un assorbitore con trattamento altamente selettivo agli ossidi di titanio. E' progettato e dimensionato per un ottimale funzionamento negli impianti a circolazione forzata.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Assorbitore in alluminio blu selettivo ad arpa
- Vetro ad alta trasparenza
- Saldatura laser
- Struttura scatolata in alluminio
- Attacchi idraulici rapidi
- Installazione verticale a terra, a tetto inclinato e ad incasso

Massa a vuoto: 30 kg

Pressione d'esercizio: 6 bar

Diametro tubi collettore: 18 mm

Quantità liquido collettore: 1 lit.

Assorbimento: 95 %

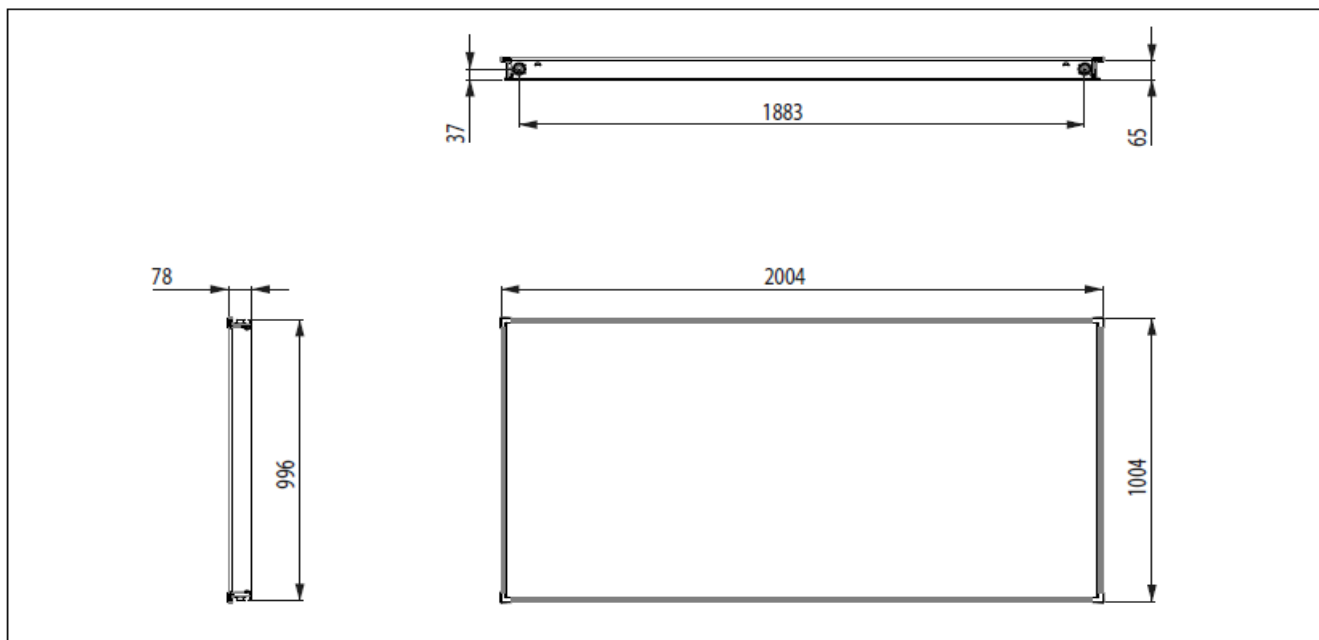
Emissione: 5%

Superficie di apertura: 1,83 mq

Superficie assorbente: 1,74 mq

T stagnazione : 190°C

	AREA DI APERTURA	AREA ASSORBITORE
η_0	0,74	0,78
k1 W/m ² K	3,82	4,05
k2 W/m ² K ²	0,013	0,0



Installazione

CONDIZIONI DI IMPIEGO:

Montare i collettori piani solo su tetti, strutture, superfici, ecc. di portata sufficiente. Se necessario, richiedere l'intervento di un esperto di carichi strutturali. I collettori sono idonei ad un carico normale da neve di 3600 Pa ed a un carico normale dovuto al vento di 1750 Pa. Tutti i collegamenti dei collettori e fori d'areazione devono essere protetti da infiltrazioni d'acqua e sporcizia

PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO

Il collettore ha una pressione massima di esercizio di 6 bar.

MINIMO E MASSIMO ANGOLO DI INCLINAZIONE

Il collettore può essere installato con un angolo di inclinazione minimo di 15° e massimo di 75°. Se la pendenza è inferiore ai 15° si può raccogliere acqua piovana con possibilità di perdite e infiltrazioni.

POSIZIONAMENTO

Prima di installare il collettore solare bisogna scegliere la sua posizione, facendo in modo che siano rispettate le seguenti condizioni:

1. Esposizione in un luogo privo di ombra durante le ore di insolazione;
2. Minima esposizione ai venti;
3. Minima distanza dall'accumulo;
4. Accessibilità per eventuali manutenzioni;
5. Buon ancoraggio e sufficiente resistenza alle sollecitazioni del vento.
6. Per ridurre al minimo i carichi del vento, evitare un'installazione sul bordo del tetto. Distanza minima: 1,2 m; da incrementare negli edifici alti e nelle zone esposte.

MESSA A TERRA E PROTEZIONE ANTI-FULMINI

Le tubazioni metalliche del circuito solare e le parti che conducono corrente devono essere collegate in modo equipotenziale alla rete di terra generale con un conduttore verde/giallo in rame di sezione minima 16 mm². Se è presente un impianto parafulmine, i collettori possono essere integrati a quest'ultimo. Il collegamento a

massa può essere effettuato tramite un picchetto di terra. Il conduttore di terra deve essere posato all'esterno lungo la casa. Il dispersore deve essere collegato anche alla rete di terra generale con un conduttore equipotenziale avente la stessa sezione. I lavori devono tassativamente essere eseguiti da una ditta specializzata in impianti elettrici.

LIQUIDO TERMOMETTORE

Il fluido termovettore circola all'interno del sistema e trasporta il calore dai collettori all'accumulatore. Il calore viene ceduto all'acqua sanitaria attraverso uno scambiatore di calore. Il liquido termovettore contiene un prodotto antigelo che protegge l'impianto in inverno dai danni causati dal gelo. È atossico e resistente alle enormi escursioni termiche. Come fluido termovettore può essere utilizzato esclusivamente un propilenglicole atossico per impiego su impianti solari termici. Un funzionamento con sola acqua non è consigliato nemmeno nelle zone protette dal gelo (protezione mancante contro la corrosione). Il fluido solare è fornito dal costruttore. Nel caso in cui sia una miscela pura deve essere miscelata con acqua secondo la protezione antigelo che si vuole ottenere, nel caso sia una miscela già diluita deve essere utilizzata così come fornita senza aggiunta di acqua. Eventuali rabbocchi devono essere fatti con lo stesso tipo di miscela utilizzato nella fase di riempimento dell'impianto. Per garantire a lungo termine l'inalterabilità del liquido termovettore è indispensabile risciacquare a fondo il circuito solare prima di procedere al riempimento. Osservare le indicazioni riportate sulla confezione del prodotto. Attenzione: L'irradiazione di calore verso il cielo notturno freddo può causare danni da gelo già a temperature dell'aria di 5 °C

Messa in servizio

PROVA A PRESSIONE E RIEMPIMENTO DELL'IMPIANTO

Il foglio di copertura deve essere lasciato sui collettori fin alla messa in servizio definitiva, per evitare un surriscaldamento e ridurre al minimo il rischio di ustioni. L'impianto può essere riempito e messo in servizio solo in presenza di un'estrazione di calore.

REGOLARE LA PRESSIONE IN ENTRATA DEL VASO DI ESPANSIONE

Misurare e regolare assolutamente la pressione in entrata del vaso di espansione prima di riempire l'impianto.

PROVA A PRESSIONE

Eseguire una prova a pressione subito dopo aver montato i collettori e le tubazioni. Riempire l'impianto con acqua. Aumentare la pressione finché si inserisce la valvola di sicurezza; controllare l'ermeticità dell'impianto e di tutti i raccordi, come pure la funzionalità della valvola di sicurezza.

PULITURA DELL'IMPIANTO

Prima di riempire l'impianto è necessario eliminare dalle tubazioni tutti i residui accumulatisi in fase di produzione e di montaggio. Persino minuscole quantità di materiale estraneo possono agire da catalizzatore e provocare la decomposizione del fluido termovettore. Risciacquare completamente l'impianto fin a eliminare tutti i residui. In seguito, vuotare completamente l'impianto.

Riempimento e risciacquo dell'impianto

L'impianto può essere riempito e messo in servizio solo in presenza di un'estrazione di calore. Aprire tutti i dispositivi di intercettazione e di sfiato; in particolare anche i tappi di sfiato sugli attacchi dei collettori, i raccordi a croce dei collettori ed eventualmente il collettore d'aria. Come fluido termovettore può essere utilizzato esclusivamente un propilenglicole per impiego su impianti solari termici. Un funzionamento con sola acqua non è ammesso nemmeno nelle zone protette dal gelo (protezione mancante contro la corrosione).

Osservare le indicazioni riportate nella scheda di sicurezza. Introdurre il fluido termovettore nell'impianto con una pompa premente attraverso la valvola di riempimento e scarico; chiudere in sequenza i dispositivi di intercettazione e di sfiato non appena fuoriesce del liquido. Risciacquare l'impianto con una pressione di 3,5

bar fi no a disarearlo completamente. Prima di terminare la procedura di riempimento, regolare la pressione dell'impianto e chiudere lentamente le valvole. Pressione dell'impianto: 0,5 bar oltre l'altezza statica (ma almeno 1,5 bar). Controllare la pressione e se necessario aprire le valvole e regolare nuovamente la pressione; una volta raggiunta la pressione di riempimento, chiudere la valvola di riempimento e scarico. Controllare l'assoluta assenza di aria nell'impianto azionando il disaeratore manuale nel punto più alto dell'impianto. Se necessario ripetere l'operazione di risciacquo. Se si utilizza un disaeratore con condotta di collegamento, tenere presente che si deve scaricare una quantità di liquido pari al volume del tubicino di sfiato: 0,3 cl per ogni metro di tubicino di sfiato con diametro 6 mm. I disaeratori automatici, la cui tubazione di collegamento al collettore è più corta di 3 m e che si trovano a meno di 1 m al di sotto dell'uscita inferiore del collettore, devono a questo punto essere separati dal sistema (chiudere la valvola di intercettazione).

MESSA IN SERVIZIO POMPA SOLARE E REGOLATORE SOLARE

A tale scopo osservare le rispettive istruzioni per l'uso. Controllare la plausibilità delle temperature visualizzate durante la messa in servizio. Controllare il funzionamento della pompa e del regolatore a livello di circuito solare. Configurare il regolatore, la pompa ed eventualmente il limitatore di flusso in funzione dello schema idraulico dell'impianto.

REGOLAZIONE DELLA PORTATA

La portata deve essere regolata in funzione dello schema idraulico. La velocità di flusso in ogni collettore deve essere compresa tra 0,6 e 1,7 l/min. La portata dipende dal modo di funzionamento del collettore. Con portate piccole si ottiene la massima differenza di temperatura possibile tra mandata e ritorno. Questo conviene quando si utilizzano bollitori a stratificazione di grande capienza. Con portate grandi si ottiene il massimo rendimento termico possibile. Questo è il funzionamento ottimale con un accumulatore solare per acqua potabile con due scambiatori di calore. Al termine Staccare il foglio di copertura dai collettori. Controllare il corretto funzionamento dell'impianto. Compilare il verbale di messa in servizio. Istruire il gestore.

CONTROLLO IMPIANTO DA PARTE DEL GESTORE

Il corretto funzionamento dell'impianto deve essere controllato periodicamente nella fase iniziale, in seguito ogni sei mesi:

1. La pressione del sistema è nella fascia ammissibile
2. L'accumulatore solare diventa caldo in caso di soleggiamento
3. I collettori sono freddi durante la notte
4. I valori di temperatura sono plausibili
5. Il fluido termovettore nel vetro spia del limitatore di flusso è limpido.

CONTROLLO DELL'IMPIANTO DA PARTE DEL TECNICO AUTORIZZATO:

Controllo nelle prime 2-3 settimane di esercizio:

1. Disareare il circuito solare
2. Controllare la pressione dell'impianto
3. Controllare la presenza di liquido nel contenitore sotto la valvola di sicurezza
4. Chiedere al gestore se ci sono problemi di funzionamento.

CONTROLLO PERIODICO DELL'IMPIANTO

- La manutenzione ordinaria va eseguita annualmente, consigliabile prima della stagione di massimo utilizzo dell'energia solare, per verificare il corretto funzionamento del sistema e il buono stato di tutte le componenti.
- Gli intervalli di manutenzione necessari per l'impianto vengono stabiliti al momento della messa in servizio. E' consigliata comunque una manutenzione con periodicità minima annuale. Durante la manutenzione si deve controllare il corretto funzionamento e il buono stato di conservazione dei seguenti componenti:

- Collettori solari.
- Circuito solare.
- Liquido termovettore.
- Accumulatori solari.

- Stato dei fissaggi e di tetti, strutture, superfici, ecc.
- Apparecchiature elettriche e sensori.
- Circuito di messa a terra e protezioni antifulmini.
- Stato degli accessori e degli altri componenti eventualmente installati.

Aeroterma

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE BATTERIA

Batteria aeroterma con tubi in acciaio 22 mm ed alette in alluminio. Il materiale utilizzato per la fabbricazione dei tubi, l'acciaio ed il suo elevato spessore, 1 mm in luogo di 0,3/0,4 mm, forniscono alla batteria una robustezza e una durata nel tempo maggiore. Il grande diametro dei tubi riduce le perdite di carico lato acqua, questo significa pompe di potenza limitata ed una capacità di riscaldamento molto rapida. La batteria dell'aeroterma utilizza, a parità di resa, un numero ridotto di tubi: questo determina una bassa resistenza al passaggio dell'aria e quindi una temperatura di uscita dell'aria ottimale ed un lancio molto elevato. L'ampia spaziatura tra le alette ed il loro spessore facilitano le operazioni di pulitura e di manutenzione, indispensabili per conservare l'efficienza dell'aeroterma. In una installazione in cui la totalità delle tubazioni e delle apparecchiature sono in acciaio, la batteria con tubi in acciaio rappresenta l'ideale continuità dell'impianto, evitando così possibili scompensi di ordine fisico e chimico dovuti all'interazione di metalli diversi. La verniciatura speciale assicura una lunga durata e aumenta la resa termica. La batteria è adatta per acqua calda, acqua surriscaldata o vapore, anche ad alta pressione. Ogni batteria è infatti collaudata due volte a 30 bar.

Spessore alette 0.15 mm

Passo 2.5 mm

Diametro 22 mm

MOTORE ELETTRICO

Motore elettrico asincrono trifase, V 400 stella, Hz 50. Costruzione di tipo chiuso, con carcassa in lega d'alluminio, cuscinetti a sfere stagni autolubrificanti, protezione IP 44, isolamento in classe B. A semplice velocità 6 poli (900 giri)

- Con protezione IP 55.
- Con isolamento in classe F o H.
- In esecuzione tropicalizzata.
- Per alimentazione monofase con condensatore.

VENTILATORE ELICOIDALE

Il ventilatore è realizzato in materiale antiscintilla di alluminio avente un profilo razionale di alto rendimento atto ad ottenere una elevata portata d'aria con un minimo assorbimento di energia elettrica. La crociera portapale è verniciata in cataforesi e fornisce quindi le più ampie garanzie contro la corrosione. La distribuzione dell'aria risulta uniforme sull'intera superficie della batteria ed il funzionamento dell'apparecchio è conseguentemente silenzioso. Supporto elettroventilatore a paniere metallico di forma robusta, formato da quattro bracci radiali e da paniere a rete antinfortunistica in tondo d'acciaio. L'unione fra il supporto e la parete posteriore della cassa è ottenuta mediante l'interposizione di antivibranti in neoprene che garantiscono un funzionamento esente da vibrazioni e risonanze.

CAPO 4 **IMPIANTI ELETTRICI**

Generalità

Le raccomandazioni tecniche che seguono, rappresentano il livello di qualità minimo nonché lo standard italiano ed europeo richiesto per la costruzione e la fornitura di sistemi, macchinari, componenti ed

accessori occorrenti per la realizzazione degli impianti elettrici. Si sottolinea in particolare l'obbligo di osservanza delle vigenti leggi, regolamenti e normative relative alla sicurezza, al risparmio energetico ed all'inquinamento.

QUALITÀ DEI MATERIALI

Tutte le prescrizioni contenute nel presente Disciplinare riguardano le caratteristiche tecniche e funzionali dei materiali, delle apparecchiature e dei macchinari che dovranno essere impiegati nella realizzazione degli impianti tecnologici, nonché le loro modalità di installazione e verifica.

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione delle opere saranno della migliore qualità, ben lavorati e perfettamente rispondenti al servizio cui sono destinati; essi, devono risultare adatti all'ambiente, alle caratteristiche tecniche ed alle condizioni di funzionamento previste.

Tutti i materiali impiegati per la realizzazione degli impianti devono essere, a parità di caratteristiche, di servizio e 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, dietro richiesta dell'Ente Appaltante, ha l'obbligo di esibire documenti comprovanti la provenienza dei diversi materiali. Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti il materiale perché a suo insindacabile giudizio non lo ritenga rispondente alla perfetta riuscita e funzionalità degli impianti, anche se già posto in opera, l'Impresa dovrà immediatamente sostituirli, a sua cura e spese, con altri che siano accettati. L'Impresa dovrà presentare le campionature dei materiali che intende impiegare nell'esecuzione delle opere. L'Impresa sarà tenuta a sostituire le campionature oggetto di prove distruttive che la Direzione Lavori intendesse effettuare. Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera l'impresa dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni o non adeguati alla perfetta riuscita degli impianti.

Norme generali di esecuzione dei lavori

GENERALITA'

L'installazione delle condutture dovrà essere realizzata per permettere il controllo dell'isolamento dei conduttori e la localizzazione di eventuali guasti. Non sarà ammessa la posa di cavi annegati sotto intonaco e nelle murature; analoghe considerazioni dovranno essere applicate anche ai conduttori di protezione e di terra.

COESISTENZA DELLE CONDUTTURE

Le condutture dedicati agli impianti elettrici e agli impianti speciali di comunicazione e sicurezza, saranno installate in modo tale da non generare mutui disturbi. Per le condutture relative a impianti a bassissima tensione di sicurezza SELV, PELV, ecc... (impianti telefonici, impianti telecomunicazione e trasmissione dati) dovranno essere utilizzate tubazioni, condotti, canalette, passerelle, cassette indipendenti tra loro e dalle condutture di altra tipologia (es. impianti luce e F.M.). Sarà ammesso l'impiego di un'unica passerella, condotto, canaletta esclusivamente nei casi in cui questi abbiano dimensioni tali da garantire le distanze di sicurezza richieste e di non creare mutue influenze tra gli impianti. Tutti i circuiti presenti all'interno dei cavidotti dovranno essere chiaramente identificabili a mezzo apposite siglature con indicazioni indelebili. La targhetatura dei singoli circuiti dovrà essere chiaramente identificata e leggibile e realizzata con siglatura tipo Dymo o equivalente. La targhetatura dovrà essere realizzata ad ogni cambio di direzione e nei tratti rettilinei ogni 10m di sviluppo lineare.

PERCORSO DELLE CONDUTTURE

Le condutture saranno 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, saranno posati all'interno dello stesso tubo. Negli attraversamenti di solai, pareti, stipiti di finestre o porte, i cavi saranno protetti con tubazioni, canale, passerelle o similari. Tutte le aperture per il passaggio delle condutture nei soffitti o nelle pareti, che dividono compartimenti antincendio, con dimensioni superiori a 200 mmq, dovranno essere sigillate con diaframmi tagliafuoco (sacchetti frangifiamma a miscela tissotropica).

IDENTIFICAZIONE DEI CONDUTTORI E DEI TERMINALI

I conduttori di neutro, di protezione e di terra saranno contraddistinti per mezzo di opportuni contrassegni o colorazioni.

Tali contrassegni o colorazioni devono essere conformi alle norme di riferimento. In assenza di prescrizioni, saranno adottate le seguenti colorazioni:

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

CONDUTTORI IN TUBAZIONI O CONDOTTI

I cavi ed i conduttori posati in tubazioni o condotti saranno sfilabili, senza che ne risultino danneggiati. Le curve dei tubi non avranno raggio inferiore a 6 volte il diametro esterno del cavo contenuto o del diametro circoscritto al fascio di cavi o conduttori e comunque non inferiore a quanto previsto dai costruttori. 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 e dei loro accessori quali cassette, curve apribili, raccordi di infilaggio, etc. Le tubazioni aeree, singole oppure in fascio saranno installate ad almeno 20 cm da tubazioni di processo oppure a superfici "calde". Tutte le tubazioni saranno fissate a mezzo supporti ed ancorate in modo tale da evitare spostamenti e fluttuazioni all'atto dell'infilaggio cavi.

La piegatura delle tubazioni sarà effettuata esclusivamente a freddo. Entro ogni tubazione sarà lasciato un filo di ferro di sufficiente resistenza meccanica per potersi utilizzare come pilota nella fase successiva di infilaggio cavi. Le giunzioni tra tubazioni portacavi, e tra le tubazioni ed i vari accessori e raccordi (cassette, giunti a 3 pezzi, etc.) saranno effettuate con un composto di bloccaggio ed un lubrificante conduttivo (es. minio), allo scopo di realizzare la tenuta stagna ed assicurare una buona conduttività elettrica.

I cavi su passerelle saranno installati con percorso rettilineo e non sottoposti a sforzi di torsione, in modo tale da ottenere un appoggio omogeneo sui supporti. Le passerelle saranno opportunamente distanziate tra loro in modo da rendere agevole la successiva installazione delle coperture. Le passerelle saranno installate ad almeno 20 cm da tubazioni di processo o superfici "calde".

Tutte le passerelle saranno fissate ai supporti ed ancorate in modo da evitare spostamenti e fluttuazioni all'atto della posa cavi. La distanza tra i supporti non dovrà superare 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, di norma, realizzate direttamente in cantiere modificando opportunamente gli elementi rettilinei e ripristinando la protezione anticorrosiva. La giunzione tra i vari elementi di passerelle prefabbricate sarà realizzata mediante accessori imbullonati.

CONDUTTORI IN VISTA

L'installazione di conduttori in vista sarà prevista esclusivamente quando non vi sia pericolo di lesioni o danneggiamenti meccanici. In tal caso dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- a) il fissaggio dei cavi sarà realizzato solo a mezzo di appositi accessori, es. graffette, disposti in modo da non danneggiare i cavi ed in quantità tale che il cavo aderisca alle pareti e non presenti insellamenti apprezzabili;

b) gli accessori di fissaggio saranno privi di spigoli e, se metallici, dovranno essere protetti contro l'ossidazione;

c) non potrà essere fissato più di un cavo per ogni accessorio a meno che si tratti di accessori multipli appositamente realizzati;

d) i cavi saranno posati in vista ad altezza inferiore a 2,50 m in ambienti abitualmente praticabili devono essere meccanicamente protetti, a meno che non si tratti di ambienti a destinazione specializzata ed accessibili solo al relativo personale (ad esempio cabine).

CONDUTTURE ALL'ESTERNO

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

Le condutture con tubo in aria saranno adeguate agli agenti atmosferici e realizzate in modo da impedire l'infiltrazione d'acqua. Le condutture interrate saranno realizzate con cavi posati entro tubazioni PEAD per posa interrata.

I tubi interrati saranno di tipo stagno e prevalentemente annegati in massetto di calcestruzzo le interdistanze minime tra le tubazioni sono indicate negli elaborati grafici.

CONDUTTURE IN AMBIENTI UMIDI E BAGNATI

Le condutture in tubi o condotti in ambienti umidi e bagnati saranno realizzati in modo da impedire infiltrazioni di acqua.

CONDUTTORI DI PROTEZIONE (PE)

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

SIGLATURA DEI CAVI

Ciascun cavo, sarà opportunamente siglato con codice alfanumerico di identificazione, in accordo ai documenti di progetto.

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 bulloni ad espansione. I quadri sporgenti a parete saranno imbullonati su appositi controtelai.

Saranno assicurati i necessari spazi di rispetto (minimo 60cm) per l'esercizio, manutenzione e ricerca guasti.

Criteri generali di esecuzione – Prove e verifiche

GENERALITÀ

Gli impianti elettrici, in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione, saranno sottoposti a controlli e prove che ne garantiscano la perfetta funzionalità e la rispondenza ai dati di progetto. Le prove saranno condotte in conformità alle prescrizioni della norma CEI 64/8-6, alle specifiche tecniche di progetto e a quanto indicato in dettaglio nel seguito.

In ogni caso le prove da eseguirsi sono:

- ☐ verifica qualitativa e quantitativa di conformità con i documenti progettuali;
- ☐ resistenza di isolamento;
- ☐ variazione di tensione da vuoto a carico;
- ☐ continuità di terra;
- ☐ resistenza di terra;
- ☐ misura dell'impedenza dell'anello di guasto;
- ☐ infilaggio e rimozione dei conduttori;

- ☐ controllo coordinamento delle protezioni;
- ☐ controllo dello squilibrio fra le correnti di fase (max 10%);
- ☐ controllo dell'intervento delle protezioni differenziali;
- ☐ controllo della sequenza delle fasi.

Durante il corso dei lavori la Direzione Lavori si riserva di effettuare prove e verifiche in particolare per le parti di impianto la cui accessibilità dovesse risultare difficoltosa in sede di collaudo finale. Le prove non saranno in nessun caso utilizzate come prove di collaudo definitive.

Tutte le prove saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di proprietà da accettarsi da parte della Direzione Lavori.

CONTROLLI E PROVE QUADRI DI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA E B.T.

Controlli

- ☐ presenza di eventuali danneggiamenti meccanici e/o inizio di processi di corrosione della struttura e degli accessori;
- ☐ targa generale del quadro;
- ☐ siglatura dei pannelli di alimentazione e dei servizi e congruenza delle diciture riportate nei documenti di progetto;
- ☐ messa a terra del quadro;
- ☐ continuità della barra di terra interna al quadro, serraggio dei bulloni relativi, connessione alla barra di terra, sia fisse sia scorrevoli, per la messa a terra delle parti mobili;
- ☐ collegamento a terra dei secondari dei riduttori di misura (TA) e dei trasformatori ausiliari se previsto;
- ☐ collegamento a terra delle armature e degli schermi di tutti i cavi collegati al quadro;
- ☐ corretta esecuzione del collegamento a terra del neutro del trasformatore di alimentazione e della barra di terra del quadro;
- ☐ funzionamento dell'eventuale impianto riscaldamento anticondensa, dei relativi organi di protezione e comando e dell'eventuale impianto di illuminazione degli scomparti;
- ☐ impianto alimentazione e distribuzione tensioni per servizi ausiliari di comando, controllo e relativi organi di protezione;
- ☐ rispondenza delle fasi;
- ☐ presenza di polvere o altri materiali estranei all'interno del quadro;
- ☐ taratura dei relè di protezione e dei fusibili di protezione in base ai documenti di progetto;
- ☐ rapporti e prestazioni di eventuali riduttori di misura (TA);
- ☐ serraggio delle bullonature e delle derivazioni;
- ☐ meccanismi di inserzione ed estrazione dei complessi estraibili e di tutti i relativi sistemi di blocco sia meccanici sia a chiave verificando contemporaneamente lo stato della eventuale lubrificazione e l'allineamento delle relative pinze di contatto.
- ☐ tenuta degli sportelli di chiusura in accordo con il grado di protezione richiesto;
- ☐ polarità delle connessioni dei secondari dei riduttori nel caso di collegamento a relè di protezione o misura il cui funzionamento sia legato ad un corretto collegamento delle fasi;
- ☐ collegamenti dei cavi di potenza e di comando dal punto di vista elettrico e meccanico, terminazioni e ancoraggi, contrassegni, qualità e serraggio dei

capicorda;

- ☐ etichettatura di tutti i componenti dei circuiti interni ed esterni al quadro;
- ☐ stato delle connessioni e delle terminazioni dei cavi presso tutti gli organi di comando e supervisione esterni al quadro.

Prove e collaudi

Saranno previste le seguenti prove/collaudi:

- ☐ misura della resistenza di isolamento della/e linea/e di alimentazione al quadro e dei relativi cavi ausiliari;
- ☐ misura della resistenza di isolamento delle barre, inclusa quella del neutro;
- ☐ misura della resistenza di isolamento di tutti i circuiti ausiliari;
- ☐ misura della resistenza di isolamento degli interruttori di alimentazione;
- ☐ prova in bianco di tutti i circuiti di comando e segnalazione;
- ☐ prova dei circuiti di protezione simulando i relativi interventi partendo da ogni organo di protezione per non escludere nessun collegamento del relativo circuito;
- ☐ controllo del funzionamento (applicando tensione e rilevando i relativi tempi di intervento) di tutti gli eventuali relè a tempo effettuandone la taratura;
- ☐ controllo della rispondenza della sequenza delle fasi nei quadri a sistemi di barre multipli;
- ☐ controllo dell'efficienza di tutti i sistemi di segnalazione e misura entrati in servizio.

Rete di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

CONTROLLI

- ☐ corretto collegamento a terra di tutte le masse e masse estranee;
- ☐ qualità delle giunzioni o derivazioni dei conduttori di terra;
- ☐ qualità delle giunzioni e degli ancoraggi della eventuale maglia di captazione e delle calate;
- ☐ serraggio della bulloneria in generale;
- ☐ presenza di eventuali danneggiamenti meccanici o inizio di eventuali processi di ossidazione;
- ☐ uscite dal terreno dei conduttori di terra;
- ☐ corretta esecuzione delle protezioni e delle miscele e/o trattamenti anticorrosivi adottati.

PROVE E COLLAUDI

- ☐ misura della resistenza di terra di ogni dispersore di terra a puntazza isolata dalla rete;
- ☐ misura in almeno 3 punti, della resistenza di terra della maglia di terra isolata dai dispersori a puntazza (da eseguire prima di mettere sotto tensione gli impianti);
- ☐ misura, in almeno tre punti, della resistenza di terra dell'intero sistema di terra completamente connesso;
- ☐ compilazione degli appositi modelli A e B "Controllo installazione e dispositivi contro le scariche atmosferiche" e "Verifiche Impianti di Messa a Terra", per la denuncia degli impianti all'ufficio di competenza.

Impianti di illuminazione

CONTROLLI

- ☐ corretta installazione su ogni apparecchiatura degli organi di serraggio di coperchi e chiusure degli organi di ancoraggio e/o sospensione;

- presenza di eventuali danneggiamenti meccanici o inizio di processi di corrosione;
- qualità delle connessioni elettriche dal punto di vista meccanico ed elettrico;
- corretta connessione a terra delle apparecchiature;
- perfetto bloccaggio delle connessioni agli apparecchi attuate con presa/spina;
- corretta siglatura dei conduttori;
- corretta siglatura degli apparecchi illuminanti di sicurezza e di segnaletica.
- verifica negli organi di comando unipolari che l'interruzione sia operata sul conduttore di fase;
- taratura degli organi di protezione di ogni circuito in base ai documenti di progetto.

PROVE E COLLAUDI

- misura della resistenza di isolamento fase terra di tutti i cavi della rete di distribuzione a monte delle protezioni dei singoli circuiti;
- misura della resistenza di isolamento fase (valore minimo 2Mohm) e fase terra di tutti i cavi della rete distribuzione luce a valle delle protezioni dei singoli circuiti con tutti gli apparecchi illuminanti e i punti luce non collegati;
- misura della resistenza di isolamento dell'insieme fasi verso terra (valore minimo 0,5Mohm), della distribuzione luce a valle dell'interruttore generale del quadro con tutti gli organi di protezione e comando chiusi e con tutti gli apparecchi illuminanti e i punti luce non collegati;
- prova in bianco di tutti i circuiti di comando ed ausiliari sia locali sia remoti;
- misura effettuata in concomitanza con la misura del valore della tensione di alimentazione a monte, dei valori della corrente di esercizio ed eventualmente di spunto di ogni circuito;
- misura nella condizione di pieno carico del valore della tensione in arrivo al quadro di distribuzione locale contestuale con la misura del valore della tensione di rete;
- misura del valore della tensione disponibile ai morsetti della lampada più lontana per ogni circuito, in concomitanza con il valore della tensione di rete;
- controllo nei sistemi di distribuzione polifasi, dell'equilibrio dei carichi sulle fasi a piena potenza ed eventuale correzione in caso di squilibri;
- misura di illuminamento, luminanza e fattore di contrasto nei punti caratteristici dei diversi ambienti.

Le prove saranno eseguite in ore notturne con luxmetro elettronico dotato di certificato di taratura da centro SIT autorizzato, seguendo le condizioni di misura previste normativamente. Se richiesto dall'Ufficio di DL saranno effettuate prove di luminanza con luminanzometro certificato da centro di taratura SIT autorizzato.

Cavi elettrici B.T.

PROVA DI SFILABILITÀ

La prova sarà effettuata prendendo in esame un tratto di tubo compreso tra due cassette successive e si estrae un cavo in esso contenuto. Si controllerà quindi che il cavo si sia potuto estrarre con facilità e che ad estrazione avvenuta non siano prodotti danni alle guaine protettive. Per la prova saranno scelti tratti non rettilinei. Le prove saranno estese a tratti di tubo di lunghezza totale compresa tra l'1% e il 5% della lunghezza complessiva dell'intera rete.

VERIFICA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Va eseguita:

- fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse;

- fra ogni conduttore di fase e la terra;
- per tutte le parti di impianto comprese fra due organi di sezionamento successivi, e per quelle poste a valle dell'ultimo organo di sezionamento.

Le prove saranno effettuate:

- con tensione di circa 125V per verifiche su parti di impianto con tensione nominale inferiore o uguale a 50V;
- con tensione di circa 500V su parti di impianto con tensione nominale superiore a 50 V.

Impianti elettrici

Formano oggetto del presente capitolato le soluzioni impiantistiche che dovranno essere adottate nella realizzazione degli impianti elettrici. Gli impianti in oggetto sono i seguenti:

- Smantellamento e smaltimento completo degli impianti di illuminazione presenti al piano primo del fabbricato;
- Fornitura e posa in opera di un nuovo impianto di illuminazione a LED al piano primo (uffici),
- Smantellamento e smaltimento completo dei quadri elettrici al piano terra e al piano primo;
- Realizzazione nuovi quadri elettrici e relativi sottoquadri a servizio della struttura;
- Smantellamento e smaltimento completo degli impianti dei WC al piano terra e piano primo;
- Fornitura e posa in opera degli impianti elettrici nei nuovi WC al piano terra e al piano primo;
- Smantellamento e smaltimento completo degli impianti elettrici nella centrale termica;
- Fornitura e posa in opera del nuovo impianto elettrico della centrale termica;
- Fornitura e posa in opera dell'impianto fotovoltaico da 30 Kw.

GENERALITÀ

Il progetto di dettaglio delle installazioni elettriche e speciali sarà di specifica competenza dell'Appaltatore, il quale avrà come riferimento:

- il rispetto delle richieste dell'Ente Appaltante espresso tramite i contenuti delle specifiche e i documenti prodotti dal progettista;
- le norme di riferimento valide al momento della realizzazione dell'Appalto;
- la regola d'arte attuale, come definita dalla legge 1 Marzo 1968 n.186;
- quanto indicato dal DM 37 del 2008;
- il rispetto delle esigenze funzionali di sicurezza e di manutenzione delle installazioni nel loro complesso e delle singole apparecchiature e componenti;
- l'armonicità dell'aspetto estetico degli impianti e delle singole apparecchiature in rapporto all'ambiente di installazione ed al servizio svolto.

MATERIALI ED APPARECCHI ELETTRICI VARI

- Smantellamento e smaltimento completo dei quadri elettrici al piano terra e al piano primo;
- Realizzazione nuovi quadri elettrici e relativi sottoquadri a servizio della struttura;
- Smantellamento e smaltimento completo degli impianti dei WC al piano terra e piano primo;
- Fornitura e posa in opera degli impianti elettrici nei nuovi WC al piano terra e al piano primo;
- Smantellamento e smaltimento completo degli impianti elettrici nella centrale termica;

- ☐ Fornitura e posa in opera del nuovo impianto elettrico della centrale termica;
- ☐ Fornitura e posa in opera dell'impianto fotovoltaico da 30 Kw.

GENERALITÀ

Il progetto di dettaglio delle installazioni elettriche e speciali sarà di specifica competenza dell'Appaltatore, il quale avrà come riferimento:

- ☐ il rispetto delle richieste dell'Ente Appaltante espresso tramite i contenuti delle specifiche e dei documenti prodotti dal progettista;
- ☐ le norme di riferimento valide al momento della realizzazione dell'Appalto;
- ☐ la regola d'arte attuale, come definita dalla legge 1 Marzo 1968 n.186;
- ☐ quanto indicato dal DM 37 del 2008;
- ☐ il rispetto delle esigenze funzionali di sicurezza e di manutenzione delle installazioni nel loro complesso e delle singole apparecchiature e componenti;
- ☐ l'armonicità dell'aspetto estetico degli impianti e delle singole apparecchiature in rapporto all'ambiente di installazione ed al servizio svolto.

MATERIALI ED APPARECCHI ELETTRICI VARI

I materiali e le apparecchiature elettriche saranno progettati, dimensionati e costruiti avendo come riferimento:

- ☐ la regola d'arte attuale;
- ☐ le prescrizioni del Progettista espresse tramite i 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
- ☐ 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, dovranno essere provvisti della concessione del Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

CONDIZIONI AMBIENTALI

I materiali e le apparecchiature saranno dimensionati per operare alle seguenti condizioni esterne:

- | | |
|---|-------|
| <input type="checkbox"/> Temperatura massima | 40°C; |
| <input type="checkbox"/> Temperatura minima | 0°C; |
| <input type="checkbox"/> Umidità relativa massima | 80%. |

Quadri di distribuzione generale b.t.

GENERALITÀ

I quadri di distribuzione generale in bassa tensione tipo saranno progettati e costruiti avendo come riferimento:

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

I quadri saranno del tipo AS in accordo con la norma IEC61439 e per i componenti sarà massimizzato l'impiego di materiali di serie e normalizzati, la cui reperibilità sul mercato sarà garantita nel tempo. I quadri saranno realizzati con sistema a struttura portante e saranno caratterizzati da:

- modularità e componibilità;
- facilità di montaggio;
- alto livello di sicurezza;
- continuità di servizio;
- forma costruttiva: 4b secondo Norma CEI EN 61439-1 e 2;

CONDIZIONI NORMALI D'ESERCIZIO

I quadri sono installati all'interno di un edificio ove potranno aversi le seguenti condizioni:

- temperatura ambiente < 40°C;
- grado d'inquinamento elettromagnetico < 3.

CARATTERISTICHE GENERALI

Omogeneità della fornitura e dei materiali

I quadri inclusi nella presente sezione di documento devono essere dello stesso Costruttore. I materiali e componenti che svolgono la stessa funzione e con le medesime caratteristiche saranno rigorosamente uguali tra loro e prodotti dello stesso Costruttore (es. interruttori, sezionatori, lampade, relais ausiliari e di protezione, morsetti, strumenti, ecc.).

Disposizione apparecchiature ed operazioni con quadro in tensione

La disposizione delle apparecchiature all'interno del quadro sarà tale che i gas di ionizzazione e/o il calore prodotti da un componente non danneggino o riducano le prestazioni di apparecchiature adiacenti. Ogni singolo apparecchio sarà adeguato alla corrente di corto circuito dell'impianto. Con il quadro in tensione saranno possibili, da parte del personale specializzato, le seguenti operazioni senza pericoli di contatti accidentali:

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

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

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

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Le caratteristiche elettriche necessarie per la completa definizione dei quadri sono desumibili dai documenti di progetto.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I quadri elettrici per distribuzione primaria sono del tipo AS in accordo con la norma CEI EN 61439-1. La struttura del quadro sarà formata da scomparti verticali di tipo normalizzato affiancati, ognuno costituito da elementi modulari componibili a standard del Costruttore. Le colonne verticali saranno suddivise in celle ciascuna contenente una unità funzionale. L'involucro verrà

realizzato con lamiera elettro zincata verniciata a polvere. Le porte modulari, con spessore 20/10, disporranno di cerniere con un angolo di apertura prossima a 180°. I Montanti saranno ricavati da lamiera piegata almeno cinque volte e avranno uno spessore pari a 20/10. Lungo il loro profilo saranno equipaggiati con fori quadrati e tondi passo 25 mm secondo DIN 43660.

La struttura interna di sostegno sarà così costituita:

- Montanti multifunzione: saranno realizzati con lamiera in acciaio zincato spessore 20/10. verranno predisposte delle forature, con passo 100 mm, su tutta l'altezza dei montanti per il fissaggio di Kit di sostegno apparecchi e segregazioni orizzontali. Gli stessi montanti avranno anche la funzione di segregazione laterale per la formazione dei cubicoli.
- Kit di montaggio: costituiti da lamiera in acciaio zincato, di sostegno con spessore 20/10. Su piano orizzontale per interruttori aperti, su piano verticale per interruttori scatolati; segregazioni orizzontali in lamiera per la formazione dei cubicoli, porte modulari in lamiera verniciata spessore 2 mm con cerniera e chiusura di sicurezza.

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 di tipo ispezionabile e rullabile. Saranno possibili ampliamenti o modifiche in fase di messa in opera.

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 evoluta.

L'ingresso cavi sarà possibile, indifferentemente, dall'alto o dal basso in relazione alle scelte progettuali rilevabili dagli elaborati grafici. Ogni conduttore sarà contrassegnato con appositi anelli numerati secondo le indicazioni degli schemi elettrici e dovrà essere intestato con appositi capicorda direttamente sui perni/sbarre posteriori degli interruttori o sui loro prolungamenti in rame. La parte frontale del quadro sarà costituita da porte modulari equipaggiate con la mostrina di rifinitura; ciò permetterà di raggiungere un grado di protezione esterno IP30. Le morsettiere dei circuiti ausiliari saranno collocate nella prima cella in basso di ogni scomparto e identificate da apposite targhette poste nella parte esterna della portina di chiusura. Tali celle conterranno solo le morsettiere dei circuiti ausiliari dello scomparto a cui afferiscono. I circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili installati su canale in PVC auto estinguente abbondantemente dimensionate. Le segregazioni interne, tipiche della forma 4b, avranno come scopi:

- assicurare la protezione contro i contatti diretti (almeno IPXXB), in caso di accesso ad una parte del quadro posta fuori tensione, rispetto al resto del quadro rimasto in tensione;
- impedire il passaggio di corpi solidi fra parti diverse del quadro (grado di protezione IP2X); Il quadro verrà così suddiviso;
- zona apparecchi accessibile dal fronte destinata agli interruttori di potenza;
- zona sbarre accessibile dal retro, destinata alle sbarre omnibus principali e alle sbarre di distribuzione (o di calata);
- zona ausiliari accessibile dal fronte, destinata alle morsettiere sopra citate ed ai vani strumenti;
- zona collegamenti di potenza accessibile dal retro, destinata ai cavi di potenza e d'uscita.

Dovrà essere possibile operare su ogni unità funzionale, in completa sicurezza, senza il pericolo di accedere a parti attive in tensione.

LAMIERA CICLO DI VERNICIATURA

Sarà utilizzata, per le parti verniciate, lamiera in acciaio zincato elettroliticamente con definizione: FeP01 ZE 25/25 03 PHCR in accordo alla norma EN 10152.

Per le parti non verniciate si utilizza lamiera in acciaio zincata a fuoco con definizione FE P02 G Z 275 NA secondo norma EN 10142.

La vernice sarà di tipo in polvere, setificata, colore RAL 7035 con resina epossidica, caratterizzata da ridotte capacità di riscaldamento (180°C). Lo spessore minimo della vernice sarà pari a 60 µm. Lamiera in acciaio zincata elettroliticamente:

25/25 = rivestimento in zinco bilaterale dello spessore di 2,5 micrometri per parte;
= caratteristica della superficie. Sono ammesse solo le imperfezioni relative

all'aspetto esteriore;

CR = trattamento superficie. Fosfatazione e cromatizzazione.

Lamiera in acciaio zincata a fuoco

Fe P02 G = acciaio con resistenza alla trazione (Rm) minima di 270 N/mm²;

Z 275 = rivestimento bilaterale in zinco dello spessore di 275 g/m² (= 20 µ di
per parte);

NA = esecuzione del rivestimento. Fiore di zinco (cristalli di zinco) e superficie
comuni

CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi multipolari, raccordati eventualmente a barrette colletttrici, con le seguenti avvertenze:

I cavi saranno realizzati con conduttori in rame isolati in elastomerico reticolato di qualità G10, tipo FTG100M1, del tipo resistente al fuoco e a bassissima emissione di fumi e gas tossici, Uo/U = 0,6/1 kV. Le batterie saranno nastrate o protette da guaine termoresistenti o supportate da elementi isolanti in vetronite, steatite e materiali di caratteristiche analoghe con tensione nominale d'isolamento di 600 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 tipicamente di tipo flessibile e verranno muniti di capicorda del tipo a pressione ove consentito dalle caratteristiche dei morsetti ai quali saranno connessi. I conduttori non muniti di capicorda avranno le estremità rese rigide mediante stagnatura o altro sistema equivalente.
- 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) per poter escludere il deterioramento meccanico dei cavi stessi e le sollecitazioni sui morsetti.
- I collegamenti dei circuiti ausiliari saranno disposti entro guaine e/o canale 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; faranno eccezione i tratti direttamente connessi ai circuiti principali (ad.es. collegamenti voltmetrici).
- Tutti i conduttori dei circuiti relativi alle apparecchiature contenute nel quadro saranno

attestate 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 oppure in materiale di analoghe caratteristiche;
- ☐ del tipo con viti a serraggio autobloccante oppure con viti provviste di ranella elastica.

Tutte le viti sono protette contro l'ossidazione. Il sistema di individuazione dei conduttori di cablaggio dei morsetti dovrà essere conforme a quantoprevisto normativamente.

TARGHE

Devono essere realizzate con indicazioni indelebili mediante targhettatura meccanica e situate in modo da essere visibili con il quadro in opera. Tali targhe riporteranno le seguenti indicazioni:

- ☐ nome e marchio del costruttore;
- ☐ numero di identificazione del quadro;
- ☐ denominazione del quadro (definita e approvata da DL e SA);
- ☐ marcatura CE.

Altre informazioni tecniche in accordo con la relativa norma CEI potranno essere riportate su documenti, schemi e cataloghi riguardanti il quadro. In apposite tasche saranno inseriti gli schemi asbuilt del quadro.

TRASFORMATORI DI CORRENTE E DI TENSIONE

Le caratteristiche e le prestazioni dei TA e dei TV saranno adatte per il corretto funzionamento deidispositivi di protezione, comando e misura ad essi connessi, entro le tolleranze specificate dal Costruttore dei dispositivi stessi. I trasformatori di corrente saranno adatti a resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche relativealla corrente di corto circuito del quadro.

PULSANTI E LAMPADE

I pulsanti e le lampade di segnalazione saranno collocati in posizione facilmente identificabile ecolorati in relazione alla loro funzione. I colori da utilizzare sono conformi alla Pubblicazione IEC 73.

SCARICATORI DI SOVRATENSIONE

Gli scaricatori di sovratensione saranno del tipo combinato multipolare., per la protezione da sovratensioni di origine atmosferica e di commutazioni di impianti elettrici utilizzatori in bassa tensione. L'Spd sarà di tipo 1 secondo CEI EN 61643-11.

Caratteristiche tecniche:

- ☐ scaricatore combinato spinterometrico precablato, composto da elemento base e moduli diprotezione innestabili;
- ☐ elevavate continuità di servizio per la limitazione di corrente susseguente RADAX-Dlow;
- ☐ selettivo a fusibili 315A gL-gG – per una corrente di corto fino a 50 KAeff;
- ☐ capacità di scarica di corrente da fulmine fino a 100 kA (10/350);
- ☐ indicazione di funzionamento/guasto
- ☐ idoneo a reti TN-S

COMANDI E CONTROLLI A DISTANZA

Al fine di consentire la gestione (comando, controllo e supervisione) della rete di distribuzione dalsistema di controllo centralizzato i quadri saranno predisposti per i seguenti controlli, misure e segnalazioni a distanza:

a) comandi

- ☐ Apertura e chiusura di interruttori generali di macchina;

b) misure

- ☐ tensione sbarre o semisbarre;
- ☐ corrente assorbibile dal quadro;

c) segnalazioni

- ☐ aperto/chiuso e estratto/inserito per gli interruttori generali;

d) allarmi

- ☐ scatto relè di ciascuna protezione (vedasi elenco punti controllati sistema di supervisione)
- ☐ scatto relè interruttori generali;
- ☐ presenza tensione circuiti ausiliari c.c. e c.a. sul quadro;
- ☐ scattato relè con stato di tipo cumulativo per le sezioni degli ausiliari in cc e in ca.

Quanto sopra richiesto sarà reso disponibile su apposita morsettiera per ogni scomparto. Tale morsettiera sarà separata da quelle relative ai circuiti ausiliari. I comandi di cui al punto a) sono realizzati con contatti puliti a doppia interruzione. Per le segnalazioni stati e gli allarmi di cui ai punti c) e d) sono resi disponibili contatti puliti a doppia interruzione, singoli per ogni funzione. Per altre informazioni sulle predisposizioni da effettuarsi in morsettiera, si veda quanto prescritto in altra parte del presente documento (alla voce Predisposizione per controllo e gestione centralizzati).

Accessori e attrezzi

ACCESSORI

Per ogni quadro sono forniti almeno i seguenti accessori:

- ☐ tutti gli accessori per l'assieme meccanico ed elettrico in loco quali bulloni, rondelle, cavi e sbarre di collegamento inter pannellatura, etc.;
- ☐ golfari di sollevamento o dispositivi analoghi.

ATTREZZI

Per ogni quadro, sarà fornita una serie di chiavi ed attrezzi speciali.

Tali chiavi ed attrezzi saranno forniti in quantità e tipo tali da consentire la completa installazione e manutenzione del quadro, delle singole apparecchiature e dei circuiti ausiliari.

Nei quadri con parti estraibili di massa unitaria superiore a 30 Kg saranno forniti carrelli elevatori per permettere l'agevole rimozione di dette parti.

Sarà prevista la fornitura di un carrello per cabina.

RISPONDERE NORMATIVA

- ☐ CEI EN 61439-1/2 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassatensione (quadri BT);
- ☐ CEI 64-8 4a edizione: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000Vca e 1500Vcc;
- ☐ IEC439-1: Low voltage switch-gear and control gear assemblies;
- ☐ VDE 0660 Teil500: Niederspannung Schaltgerätekombinationen.

CONFORMITÀ ALLE DIRETTIVE

- ☐ Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE;
- ☐ Direttiva Comp. Elettromagnetica 2004/108/CE, recepita con il D.Lgs 194/2007;
- ☐ Marcatura CE: conseguenza delle due Direttive sopra citate; D.M. 37/08; Norma CEI 64-8:2012.

Quadri secondari di b.t. e servizi ausiliari

GENERALITÀ

I quadri secondari di bassa tensione saranno realizzati avendo come riferimento:

- la regola dell'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 quadri secondari di bassa tensione sono del tipo AS (assieme di serie) in accordo con la norma CEI EN 61439-1/2 e per i componenti sarà massimizzato l'uso di materiali di serie e normalizzati, la cui reperibilità sul mercato sarà garantita per lungo tempo. I quadri di smistamento, saranno realizzati con sistema a struttura portante e verranno caratterizzati da:

- ☐ modularità e componibilità;
- ☐ facilità di montaggio;
- ☐ alto livello di sicurezza;
- ☐ forma costruttiva: 2b.

CONDIZIONI NORMALI D'ESERCIZIO

I quadri secondari saranno adatti all'installazione in ambienti di uso comune e particolare cura sarà data, oltre alla costruzione, anche al design. Le condizioni di normale funzionamento saranno: temperatura ambiente < 40°C; grado di inquinamento elettromagnetico < 3

CARATTERISTICHE GENERALI OMOGENEITÀ DELLA FORNITURA E DEI MATERIALI

I quadri secondari di bassa tensione inclusi nella presente sezione saranno prodotti dello stesso Costruttore. I materiali e componenti aventi la stessa funzione e analoghe caratteristiche saranno uguali tra loro e realizzate dallo stesso Costruttore (es. interruttori, sezionatori, lampade, relè ausiliari e di protezione, morsetti, strumenti, ecc.). Disposizione apparecchiature ed operazioni con quadro in tensione La disposizione delle apparecchiature all'interno del quadro sarà tale che i gas di ionizzazione e/o il calore prodotti da un componente non danneggino o riducano le prestazioni di apparecchiature adiacenti. Ogni singolo apparecchio sarà adeguato alla corrente di corto circuito dell'impianto.

AMPLIABILITÀ

Le caratteristiche elettriche necessarie per la completa definizione dei quadri sono desumibili dai documenti di progetto.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I quadri elettrici secondari di bassa tensione saranno del tipo AS (assieme di serie) in accordo con la norma CEI EN 61439-1/2. Avranno la struttura di tipo a monoblocco chiuso (max 125A) o affiancabile (max 630A) secondo le esigenze installative. La struttura dell'armadio sarà in lamiera di acciaio verniciato con parete esterna liscia realizzata con vernici epossidiche aventi uno spessore medio di 50 micron e con colorazione RAL 7035. Le porte di chiusura avranno un angolo di apertura di 180° per assicurare che le stesse non creino impedimento lungo le vie di fuga qualora l'installazione avvenga in locali con pubblico accesso. La forma costruttiva sarà la "2b". Le porte sono realizzate con vetro fumé di sicurezza con particolare attenzione al design. I cavi avranno accesso dall'alto o dal basso tramite apposito passacavi ad apertura variabile. La suddivisione interna avverrà tramite moduli da 150 o 200 mm suddivisi da apposite spazi per Le porte di chiusura avranno un angolo di apertura di 180° per assicurare che le stesse non creino impedimento lungo le vie di fuga qualora l'installazione avvenga in locali con pubblico accesso. La forma costruttiva sarà la "2b". Le porte sono realizzate con vetro fumé di sicurezza con particolare attenzione al design. I cavi avranno accesso dall'alto o dal basso tramite apposito passacavi ad apertura variabile. La suddivisione interna avverrà tramite

moduli da 150 o 200 mm suddivisi da apposite spazi per l'installazione frontale di canale in PVC auto estinguente opportunamente dimensionate e con una riserva di spazio pari ad almeno il 20%. La chiusura dei pannelli sarà di tipo incernierato con apertura tramite apposito attrezzo. I sistemi di sbarre, ove necessari, saranno installati in apposito vano chiuso da propria portina e dimensionati in relazione alla corrente di cortocircuito prevista nel punto d'installazione. Sarà prevista l'installazione di apparecchi di protezione dalle sovracorrenti di tipo in scatola isolante in esecuzione fissa per correnti nominali fino a 630A e di tipo modulare in esecuzione fissa per correnti nominali fino a 100A se non diversamente specificato o richiesto dalla DL (Direzione Lavori)/SA (Stazione Appaltante). Ogni conduttore sarà contrassegnato con appositi anelli numerati secondo le indicazioni degli schemi elettrici e verrà intestato con appositi capicorda direttamente alle morsettiere installate indifferentemente nella parte bassa, alta o laterale in relazione alle necessità installative. I circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili non propaganti l'incendio tipo N07V-K 0,45/0,75kV.

SISTEMI DI SBARRE

Le sbarre in CU, ove necessarie, saranno a profilo rettangolare e saranno di tipo forato. Le derivazioni saranno effettuate tramite vite. I sistemi di sbarre verranno dimensionati in base alla corrente nominale del quadro e saranno altresì in grado di resistere alla corrente presunta di corto circuito nel punto d'installazione. I sistemi di sbarre saranno installati in orizzontale o in verticale secondo le necessità costruttive dei quadri. Tutti i sistemi di derivazione, (sbarre in rame o derivatori di tipo modulare), saranno protetti contro i contatti diretti da appositi pannelli in Lexan provvisti di cartello monitore per parti in tensione. Le sbarre e conduttori isolati saranno contrassegnati come previsto dalle norme di riferimento (es.:L1-L2-L3-N) o colori diversi

Verrà prevista una sbarra colletttrice di terra con sezione opportunamente coordinata a quella del sistema di sbarre principali. Ad essa saranno collegati:

- ☐ le singole sezioni della struttura metallica fissa
- ☐ gli avvolgimenti secondari dei trasformatori di misura.

LAMIERA CICLO DI VERNICIATURA

Sarà utilizzata, per le parti verniciate, lamiera in acciaio zincato elettroliticamente con definizione Fe P01 ZE 25/25 03 PHCR secondo EN 10152. Per le parti non verniciate verrà utilizzata lamiera in acciaio zincata a fuoco con definizione FE P02 G Z 275 NA secondo EN 10142. La vernice sarà di tipo in polvere, setificata, colore RAL 7035 con resina epossidica, caratterizzata da ridotte capacità di riscaldamento (180°C). Lo spessore minimo della vernice sarà di 60 micrometri. Lamiera in acciaio zincata elettroliticamente ZE 25/25 = rivestimento in zinco bilaterale dello spessore di 2,5 micrometri per parte 03 = caratteristica della superficie. Sono ammesse solo le imperfezioni relative all'aspetto esteriore. PHCR = trattamento superficie. Fosfatizzazione e cromatizzazione.

Lamiera in acciaio zincata a fuoco : Fe P02 G = acciaio con resistenza alla trazione (Rm) minima di 270 N/mm² Z 275 = rivestimento bilaterale in zinco dello spessore di 275 g/m² (= 20 micrometri di spessore per parte) NA = esecuzione del rivestimento. Fiore di zinco (cristalli di zinco) e superficie comuni.

CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari sono realizzati con cavi multipolari tipo FTG10M1 0,6/1 kV, raccordati eventualmente a barrette colletttrici, con le seguenti avvertenze:

- a) I cavi saranno realizzati con conduttori in rame isolati in elastomerico reticolato di qualità G10, tipo FTG10OM1, del tipo resistente al fuoco e a bassissima emissione di fumi e gastossici, Uo/U = 0,6/1 kV. Le batterie saranno nastrate o protette da guaine termoresistenti osupportate da elementi isolanti in vetronite, steatite e materiali di caratteristiche analoghe con tensione nominale d'isolamento di 600 V.
- b) La sezione dei conduttori non sarà inferiore a 2.5 mm² per i circuiti amperometrici, 1,5 mm² negli altri casi.
- c) I conduttori saranno tipicamente flessibili; e muniti di capicorda di tipo a pressione ove consentito dalle caratteristiche dei morsetti ai quali saranno connessi. I conduttori non

muniti di capicorda avranno le estremità rese rigide mediante stagnatura o altro sistema equivalente

- d) I cavi 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 poter escludere deterioramento meccanico dei cavi stessi e le sollecitazioni sui morsetti.
- e) I collegamenti dei circuiti ausiliari saranno disposti entro guaine e/o canale in materiale autoestinguente realizzate e installate in modo da permettere la verifica e la sostituzione dei conduttori in esse contenuti con i circuiti principali in tensione; faranno eccezione i tratti direttamente connessi ai circuiti principali (ad.es. collegamenti voltmetrici).

Tutti i conduttori dei circuiti relativi alle apparecchiature contenute nel quadro sono attestati a morsettiere componibili. Il sistema di individuazione dei conduttori di cablaggio e dei morsetti sarà conforme a quanto previsto dalla normativa vigente. Per altre informazioni sulle predisposizioni da effettuarsi in morsettiera, si veda quanto prescritto in altra parte del presente documento (alla voce Predisposizione per controllo e gestione centralizzati)

TARGHE

La targhetatura sarà realizzata con scritte indelebili realizzate con metodo meccanografico e installata in modo visibile a quadro installato. Tali targhe riporteranno almeno quanto segue:

- ☐ nome e marchio di fabbrica del costruttore;
- ☐ denominazione del quadro (definita e approvata da DL e SA)
- ☐ numero di identificazione del quadro;
- ☐ marcatura CE.

Altre informazioni tecniche in accordo con la relativa norma CEI saranno riportate su documenti, schemi e cataloghi riguardanti il quadro. Nel quadro sarà prevista la realizzazione di apposita tasca di contenimento per gli schemi elettrici unifilari as-built del quadro.

ACCESSORI E ATTREZZI

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 (ove necessari).

ATTREZZI

per ogni quadro, sarà fornita almeno una serie di chiavi per la chiusura della porta frontale.

Interruttori scatolati con correnti nominali da 160 a 630a

GENERALITÀ

Gli interruttori scatolati saranno conformi alle normative internazionali IEC 947.1 e 2 o alle norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (CEI; VDE; BS; NF) ed avranno una tensione nominale di impiego (Ue) di 690 V CA (50/60 Hz) e una tensione nominale di isolamento (Ui) di 750 V CA (50/60 Hz). Essi saranno adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.1 § 7.27. Potranno essere montati in posizione verticale, orizzontale o coricata senza riduzione delle prestazioni. Essi potranno essere alimentati sia da monte che da valle senza riduzione delle prestazioni e garantiranno un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale e i circuiti interni di potenza. Tutti gli interruttori scatolati con corrente nominale inferiore a 630 A saranno di tipo rimovibile.

COSTRUZIONE E FUNZIONAMENTO

Allo scopo di garantire la massima sicurezza, i contatti di potenza saranno isolati dalle altre funzioni come il

meccanismo di comando, la scatola isolante, lo sganciatore e gli ausiliari elettrici, mediante un involucro in materiale termoindurente. Il meccanismo di comando degli interruttori scatolati sarà del tipo a chiusura e apertura rapida con sgancio libero della leva di manovra. Tutti i poli dovranno manovrare simultaneamente in caso di chiusura, apertura e sgancio. Gli interruttori scatolati saranno azionati da una leva di manovra indicante chiaramente le tre posizioni ON (I), OFF (O) e TRIPPED (sganciato). Per assicurare il sezionamento visualizzato secondo la norma IEC 947-2 § 7-27 il meccanismo sarà concepito in modo che la leva di manovra indichi la posizione 'O' solo se i contatti di potenza sono effettivamente separati. Il sezionamento sarà ulteriormente garantito da una doppia interruzione dei contatti di potenza. Gli interruttori scatolati saranno equipaggiati di un pulsante di test "push to trip" sul fronte, per la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli. L'eventuale aggiunta del telecomando o della manovra rotativa non dovrà impedire la visualizzazione e l'accesso alle regolazioni. Gli interruttori scatolati differenziali potranno essere realizzati con l'aggiunta di un Dispositivo Differenziale a corrente Residua (DDR) direttamente sulla scatola di base senza il complemento di sganciatori ausiliari. Questo interruttore differenziale sarà conforme alla norma IEC 947-2, appendice B; immune agli sganci intempestivi secondo le raccomandazioni IEC 255 e IEC 801-2/3/4/5; adatto al funzionamento fino a -25° C secondo VDE0664. Gli interruttori scatolati differenziali saranno di Classe A secondo IEC755; l'alimentazione sarà trifase, a tensione proprio con un campo di tensioni da 200 a 525 Vca. Essi dovranno essere in grado di poter sganciare l'interruttore anche in caso di abbassamento della tensione di alimentazione fino a 80 V CA. Potranno essere equipaggiati di blocchi di misura differenziali che permettono la segnalazione di un eventuale abbassamento dell'isolamento, senza intervenire sul meccanismo di sgancio dell'interruttore.

FUNZIONI DI PROTEZIONE: RACCOMANDAZIONI GENERALI

Gli interruttori scatolati saranno equipaggiati di sganciatori elettronici intercambiabili. Lo sganciatore sarà integrato nel volume dell'apparecchio. Gli sganciatori elettronici saranno conformi all'allegato F della Norma IEC 947-2 (rilevamento del valore efficace della corrente di guasto, compatibilità elettromagnetica). Tutti i componenti elettronici potranno resistere, senza danneggiarsi, fino alla temperatura di 125° C. Gli sganciatori elettronici saranno regolabili; l'accesso alla regolazione sarà piombabile, la regolazione delle protezioni sarà fatta simultaneamente su tutte le fasi.

SGANCIATORI ELETTRONICI CARATTERISTICHE

Le caratteristiche generali degli sganciatori elettronici sono:

- protezione lungo ritardo (LR):
- Ir regolabile con 8 gradini da 63 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico, per le taglie fino a 250A.
- Ir regolabile con 32 gradini da 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico, per le taglie superiori a 250A.
- protezione corto ritardo (CR):
- Im regolabile da 1,5 a 10 volte la corrente di regolazione termica (Ir);
- temporizzazione fissa a 40 ms;
- protezione istantanea (IST):
- soglia fissa tra 12 e 19 In.
- protezione tetrapolare:
- gli apparecchi tetrapolari consentiranno la scelta del tipo protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro meta' - neutro uguale alla fase.

Funzioni di controllo Le seguenti funzioni di controllo saranno integrate in standard sullo sganciatore elettronico: LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di Ir con LED acceso fisso e 105% di Ir con LED lampeggiante; presa di test per consentire la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

SGANCIATORE ELETTRONICO UNIVERSALE (400 E 630 A) CARATTERISTICHE

Le caratteristiche degli sganciatori elettronici per interruttori 400 e 630 A sono:

- Protezione lungo ritardo (LR):
- Ir regolabile con 32 gradini da 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico;
- Temporizzazione regolabile a 5 gradini: 15 - 30 - 60 - 120 - 240s protezione corto ritardo (CR):
- Im regolabile da 1,5 a 10 volte la corrente di regolazione termica (Ir);
- Temporizzazione regolabile a 3 gradini con funzione I2t ON o OFF; protezione istantanea (IST) regolabile da 1,5 a 11 In;

Gli apparecchi tetrapolari consentiranno la scelta del tipo di protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro metà - neutro uguale alla fase. Lo sganciatore elettronico ottimizzerà la protezione dei cavi e dell'impianto, memorizzando la variazione di temperatura subita dalle condutture in caso di sovraccarichi ripetuti.

FUNZIONE DI CONTROLLO

Le seguenti funzioni di controllo saranno integrate in standard sullo sganciatore elettronico: LED di segnalazione del carico a 4 soglie: 60 - 75 - 90% di Ir con LED acceso fisso e 105% di Ir con LED lampeggiante; presa di test per consentire la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

DURATA

Gli interruttori scatolati avranno una durata elettrica almeno uguale a 3 volte il minimo richiesto dalle Norme IEC 947-2.

AUSILIARI E ACCESSORI

Gli interruttori scatolati potranno essere equipaggiati di telecomando; un commutatore "locale/distanza" sul fronte del telecomando, predisporrà l'interruttore per la manovra manuale o a distanza, con rinvio a distanza dell'indicazione della posizione. Il tempo di chiusura sarà inferiore a 80 ms. In caso di sgancio su guasto elettrico (sovraccarico, corto circuito, isolamento), sarà inibito il comando a distanza; sarà consentito nel caso di apertura con sganciatore voltmetrico. Il meccanismo di riarmo sarà ad accumulo di energia.

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

- il telecomando permetterà solo 3 posizioni stabili: ON (I), OFF (O) e TRIPPED (sganciato);
- il sezionamento visualizzato, con una chiara indicazione sul fronte delle posizioni (I) e (O).

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

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

OPZIONI

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

- protezione di terra;
- sorveglianza e controllo del carico a 2 soglie con basculamento dei contatti al

superamentodelle soglie;

indicazioni sul fronte a mezzo LED, delle cause di sgancio (lungo ritardo, corto ritardo, istantaneo, guasto a terra); trasmissione di dati a mezzo BUS in particolare tutte le regolazioni dello sganciatore elettronico, le misure delle correnti di fase, le cause di sgancio, lo stato dell'interruttore aperto, chiuso, sganciato

Interruttori di bassa tensione aperti

PRESCRIZIONI GENERALI

Gli interruttori di tipo aperto saranno forniti nelle taglie di corrente normalizzate 800A – 1000A – 1250A – 1600A – 2000A – 2500A – 3200A – 4000A. Essi sono di categoria B con potere d'interruzione di servizio (Ics) e corrente di breve durata ammissibile (Icw) uguale al 100% del potere di interruzione estremo (Icu). Tutti gli interruttori hanno una tensione nominale di impiego (Ue) di 690V CA (50/60Hz), una tensione nominale di isolamento (Ui) di 1000 V CA (50/60 Hz) ed una tensione di tenuta all'impulso (Uimp) di 12 kV. Tutti gli apparecchi offrono la funzione di sezionamento secondo la Norma CEI EN 60947-2.

VERSIONI

Gli interruttori di tipo aperto possono essere tripolare o tetrapolare, in esecuzione fissa o sezionabile su telaio, con attacchi anteriori o posteriori. Le camere di interruzione sono dotate di filtri metallici per limitare le manifestazioni esterne causate dal processo di interruzione. Sarà possibile accessoriare l'interruttore (sia in versione fissa che estraibile) con diversi blocchi e interblocchi a chiave o lucchetto. Nella versione tetrapolare il polo di neutro ha la stessa corrente nominale degli altri poli. Il meccanismo di comando è del tipo a chiusura e apertura rapida per accumulo di energia nelle molle; i tempi di chiusura sono inferiori o uguali a 80 ms.

Sono previste due modalità di caricamento delle molle, vale a dire:

- ☐ caricamento manuale, le molle sono compresse tramite manovella;
- ☐ caricamento elettrico, le molle sono armate automaticamente tramite un motoriduttore.

La durata massima del caricamento elettrico non supererà i 4 secondi. Sarà comunque possibile, per eventuali necessità, armare le molle a mano.

AUSILIARI

Tutti gli ausiliari elettrici, compreso il motoriduttore di caricamento della molla, sono installabili sull'apparecchio senza la necessità di regolazione né di utilizzo di attrezzi particolari se non di un cacciavite; tutti gli accessoriamenti elettrici non comporteranno aumento di volume dell'interruttore. Il collegamento dei circuiti ausiliari sarà accessibile dalla parte frontale dell'interruttore. Quando l'interruttore sezionabile passerà da posizione inserito o test ad estratto, un sistema meccanico sconetterà automaticamente la filiera di alimentazione dei circuiti ausiliari. Il collegamento della filiera alla morsettiera degli ausiliari è realizzato con morsetti ad innesto senza viti. Le bobine di apertura e di chiusura elettrica a distanza potranno essere alimentate in modo permanente, senza contatti di autointerruzione.

TELAIO

I telai hanno la stessa uniformità dimensionale degli interruttori corrispondenti e ne ripropongono lo stesso livello di sicurezza: nel caso di esecuzione sezionabile su telaio, l'insieme interruttore telaio è dotato di un dispositivo di presgancio che impedisce l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso; un dispositivo antisbaglio impedirà che si possa inserire sulla parte fissa un interruttore avente corrente nominale superiore.

Nella versione sezionabile, ci saranno tre posizioni possibili della parte mobile:

- ☐ posizione INSERITO - tutti i circuiti (principali e ausiliari) sono collegati;
- ☐ posizione TEST - tutti i circuiti ausiliari sono collegati mentre quelli principali sono scollegati;
- ☐ posizione SEZIONATO o estratto - tutti i circuiti sono scollegati.

Un apposito meccanismo provocherà il blocco dell'interruttore nelle posizioni inserito, test, estratto per evitare manovre di inserzione o estrazione inopportune; per portare l'interruttore da una posizione ad un'altra

bisognerà agire sull'apposito pulsante di consenso meccanico. La manovra di inserimento e di estrazione dell'interruttore avverrà tramite una manovella che agirà direttamente sulla struttura fissa. Il telaio prevede un apposito alloggiamento per la manovella di estrazione. Sulla parte frontale del telaio saranno disponibili i meccanismi di blocco e interblocco a chiave e lucchetti e, sempre dal fronte del telaio, a porta chiusa, sarà disponibile un sistema di blocco degli otturatori di sicurezza posti a copertura delle pinze d'inserzione, che permetterà di bloccare gli otturatori già con l'interruttore in posizione test o estratto per ottenere un elevato livello di sicurezza.

Indicazioni e segnalazioni

INTERRUTTORE

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

Una spia meccanica sul fronte dell'apparecchio indicherà la posizione reale dei contatti principali. La posizione "aperto" non potrà essere indicata se tutti i contatti non saranno completamente e correttamente aperti (funzione di sezionamento visualizzato, conformemente alle specifiche CEI EN 60947.2).

Sul fronte dell'interruttore sarà applicata un'etichetta adesiva che riporterà le principali caratteristiche elettriche e le norme di riferimento.

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

- ☐ contatti principali chiusi, mediante l'indicazione "ON";
- ☐ contatti principali aperti, mediante l'indicazione "OFF";
- ☐ molle cariche;
- ☐ molle scariche.

TELAIO

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

- ☐ contatti principali chiusi, mediante l'indicazione "ON";
- ☐ contatti principali aperti, mediante l'indicazione "OFF";
- ☐ molle cariche;
- ☐ molle scariche;

Sul telaio, invece, saranno segnalate le seguenti condizioni:

- ☐ interruttore in posizione inserita;
- ☐ interruttore in posizione test;
- ☐ interruttore in posizione sezionato o estratto.

UNITÀ DI CONTROLLO UNIVERSALE CON MISURAZIONE DELLE CORRENTI CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

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

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

PROTEZIONI

L'unità di controllo effettua la protezione lungo ritardo rilevando il valore efficace reale della corrente (RMS) ed è equipaggiata di un dispositivo meccanico d'antipompaggio su guasto. Sarà anche possibile predisporre l'unità di controllo per una comunicazione tramite BUS. Le caratteristiche principali delle protezioni dell'unità di controllo con misurazione delle correnti sono le seguenti:

Protezione lungo ritardo (LR)

- In standard, soglia regolabile da 0,4 a 1 volta il calibro nominale (In); mediante plug intercambiabili opzionali sarà possibile ottenere una regolazione più fine limitandone il campo tra 0,8 e In o tra 0,4 e 0,8 In. Sarà possibile annullare la protezione lungo ritardo con l'apposita plug OFF.
 - temporizzazione regolabile da 12,5s a 600s (valore riferito ad una corrente pari a 1,5 volte la regolazione della soglia della protezione lungo ritardo).
- Protezione corto ritardo (CR)
- soglia regolabile da 1,5 a 10 volte il valore della soglia di lungo ritardo (Ir);
- Protezione istantanea (IST)
- Se richiesta, regolabile da 2 a 15 volte la corrente nominale con possibilità di esclusione.
- Protezione di terra
- Sarà possibile ottenerla scegliendo tra una protezione di terra a bassa sensibilità (fino a 1200A) regolabile in tempo tra 0,1 e 0,4s, ed una a elevata sensibilità (0,5 – 30A) temporizzabile tra 60 e 800 ms.

MISURAZIONI, VISUALIZZAZIONI E ALTRE CARATTERISTICHE

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

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

Interruttori di bassa tensione modulari

PRESCRIZIONI GENERALI SCOPO

La presente norma ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura degli interruttori modulari installati nei Quadri Secondari di Bassa Tensione. Limiti di fornitura

Gli interruttori modulari saranno completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Cablaggio dei circuiti di potenza ed ausiliari;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza in uscita;
- Targhetta identificativa caratteristiche.

Norme di riferimento

Gli interruttori modulari sono conformi alle seguenti normative:

- CEI EN 60898 norma per apparecchi domestici
- CEI EN 61009 norma per apparecchi domestici
- CEI EN 60947.1/2 norma per apparecchi industriali
- Marchio di qualità IMQ per interruttori magnetotermici con I_n fino a 40 A e per interruttori magnetotermici differenziali con I_n fino a 40 A e $I_{\Delta n} = 30, 300, 500$ mA.
- Tropicalizzazione apparecchi: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55° C).

CARATTERISTICHE INTERRUITORI MODULARI DA 0,5 A 63A

Gli interruttori modulari da 0,5 a 63A sono disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa. La tensione nominale di funzionamento è fino a 440 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione nominale fino a 10000 A, mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50s) è pari a 6 kV. Le caratteristiche di intervento sono le seguenti:

- curva B intervento magnetico $3,2 \div 4,8 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva C intervento magnetico $7 \div 10 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva D intervento magnetico $10 \div 14 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva Z intervento magnetico $2,4 \div 3,6 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva K intervento magnetico $10 \div 14 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva MA intervento magnetico $12 I_n$ (solo magnetico)

Sono dotati di chiusura rapida con manovra indipendente e le singole fasi degli interruttori multipolari sono separate tra loro attraverso un diaframma isolante. La protezione differenziale viene realizzata per accoppiamento di un blocco associabile. Le correnti nominali di intervento differenziale sono:

- tipo istantaneo $I_{\Delta n} : 0,03 - 0,3$ A
- tipo selettivo $I_{\Delta n} : 0,3 - 1$ A
- tipo I/S $I_{\Delta n}$ regolabile sui valori: $0,3 - 0,5 - 1$ A
- tipo I/S/R $I_{\Delta n}$ regolabile sui valori: $0,3 - 0,5 - 1 - 3$ A.

Gli interruttori modulari hanno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN. I morsetti sono dotati di un dispositivo di sicurezza, che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti è zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta. Le viti possono essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

- temporizzazione regolabile da istantanea a 0,4s;
- caratteristica a tempo inverso (I_{2t}) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita.

AUSILIARI ELETTRICI

Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatti ausiliari
- contatti di segnalazione di intervento su guasto
- sganciatori a lancio di corrente integranti un contatto ausiliario
- sganciatori di minima tensione
- sganciatore di minima tensione temporizzato

Gli interruttori possono essere dotati inoltre dei seguenti ausiliari elettrici che ne consentono il comando a distanza:

- ☐ telecomando
- ☐ ausiliario per temporizzazione telecomando
- ☐ ausiliario per comando impulsivo e/o mantenuto telecomando

L'accoppiamento meccanico degli ausiliari elettrici viene effettuato senza l'uso di utensili. I blocchi differenziali associabili sono protetti contro gli scatti intempestivi

Sensibilità alla forma d'onda:

- ☒ tipo AC per correnti di guasto alternate
- ☒ tipo A per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue.

Gli interruttori sono dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra, mentre l'intervento per differenziale viene visualizzato sul fronte del blocco associato.

ACCESSORI MECCANICI

Gli interruttori possono essere comandati lateralmente o frontalmente mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta. Gli interruttori possono essere accessoriati di coprimorsetti o coprivoti che assicurano un grado di protezione superiore ad IP20. Inoltre possono essere dotati di un blocco a lucchetto installabile con facilità, in posizione di interruttore aperto.

Reti di terra e protezione contro i fulmini

RIFERIMENTO A NORME SPECIFICHE

- ☐ CEI 99-2: Impianti elettrici a tensione > 1 kV ;
- ☐ CEI 99-3 : Messa a terra degli impianti elettrici a tensione > 1 kV;
- ☐ CEI 648: "Messa a terra e conduttori di protezione"
- ☐ CEI 64 8: "Verifiche iniziali"
- ☐ CEI EN 62305-1: protezione contro i fulmini, Parte 1: Principi generali
- ☐ CEI EN 62305-2 : protezione contro i fulmini, Parte 2: Valutazione del rischio
- ☐ CEI EN 62305-3 : protezione contro i fulmini, Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone

CARATTERISTICHE TECNICHE - RETE GENERALE DI TERRA ESISTENTE – RETE DI MESSA A TERRA: UNICA PER TUTTO IL COMPLESSO

Dispersore: realizzato con corda di rame nuda direttamente interrata integrata da spandenti e dai ferri di armatura delle strutture di fondazione opportunamente interconnessi. Se facente parte anche dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche di caratteristiche adeguate a quanto prescritto dalle norme relative. Spandenti di tipo da sottoporre a preventiva approvazione dotati di chiusino carrabile con simbolo di terra e barra di derivazione interna a cui si collega lo spandente stesso con corda di rame in modo tale da consentirne l'agevole sconnessione anche a distanza di tempo. Giunzioni fra elementi del dispersore eseguite con morsetti a compressione protette contro le corrosioni con speciali agglomerati indurenti.

Collegamenti fra dispersore e ferri di armatura delle strutture di fondazione realizzati in corrispondenza delle piastre di chiamata predisposte nelle medesime strutture.

Collettori di terra: punti di collegamento fra dispersore, rete dei conduttori di protezione e conduttori equipotenziali costituiti da sbarre in rame e da morsetti dimensionati in funzione delle correnti di guasto che li possono percorrere posti in posizione accessibile apribili, per permettere le verifiche, ma solo mediante attrezzo. Conduttori di protezione PE: conduttori isolati, con guaina di colore giallo verde, posati lungo gli stessi percorsi dei conduttori di energia, aventi la funzione di collegare tutte le masse dell'impianto elettrico sempre distinti dai conduttori di neutro.

Conduttori PEN: conduttori di neutro e di protezione nelle parti di impianto caratterizzate da sistema TN C, secondo le prescrizioni delle norme CEI 64-8. Conduttori equipotenziali: conduttori isolati, con guaina di colore giallo verde per il collegamento all'impianto di terra di tutte le masse estranee (cioè delle parti conduttrici non facenti parte dell'impianto elettrico ma suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

Nei sistemi TN in ogni punto della rete di distribuzione dell'energia elettrica, ogni guasto franco a terra deve essere ricondotto ad un corto circuito fra fase e terra. La sovracorrente deve determinare l'intervento delle protezioni a massima corrente (interruttori o fusibili), eliminando il permanere di situazioni pericolose, entro un tempo comunque compatibile con la curva di sicurezza IEC 364. Nei sistemi TT alla protezione a massima corrente deve essere associato un dispositivo di protezione differenziale ad alta sensibilità il quale oltre ad assicurare la sicurezza contro i contatti diretti rappresenti una protezione integrativa contro i contatti indiretti nei casi in cui il solo interruttore a massima corrente non possa soddisfare la curva di sicurezza sopra ricordata. Gli interruttori differenziali vanno installati a protezione di gruppi di circuiti luce e prese a spina o di circuiti di singoli utilizzatori particolari in relazione a quanto definito dal progetto.

GENERALITÀ

Le varie norme e la "Buona Tecnica" precisano, come protezione dalle sovratensioni, un'equipotenzialità sistematica di tutti i corpi metallici entranti nel volume da proteggere, sia di quelli passivi (p.es. le tubazioni dell'acqua e gas, schermatura di cavi, ecc.), che di quelli attivi (p.es. cavi elettrici di energia, telecomunicazione, ecc.) tramite scaricatori (chiamati dalle ultime norme CEI "SPD" – Surge Protective Device). Quest'equipotenzialità si compone da normali collegamenti equipotenziali, i più corti e rettilinei possibili, verso un punto centrale di riferimento tra SPD e impianto o apparecchio da proteggere: il nodo equipotenziale. Solo con le connessioni effettuate in questo modo si possono evitare alte cadute di tensione che possono provocare delle differenze di potenziale tra vari punti dell'impianto con i conseguenti danneggiamenti agli isolamenti.

FUNZIONAMENTO DEGLI SPD

Come evidenziato sotto "Generalità", la protezione da sovratensioni viene ottenuta mediante un'equipotenzialità di tutti i corpi metallici, integrando i conduttori attivi attraverso gli SPD. Un SPD è un dispositivo passivo che deve essere in grado di "collegare" – in caso di fulminazione – due potenziali normalmente isolati fra di loro (come p.es. l'alimentazione elettrica e la terra). Questo "collegamento" deve avvenire in tempi brevissimi (entro qualche nanosecondo) ed è l'unica soluzione per poter evitare danneggiamenti all'isolamento degli elementi da proteggere, visto che non può essere evitata la formazione del fulmine e conseguentemente il verificarsi di queste sovratensioni. Visto che un SPD ha sempre un funzionamento "bidirezionale", esso realizza la protezione sia da sovratensioni entranti lungo i conduttori attivi che anche in arrivo dal collegamento a terra.

INDICAZIONI GENERALI

Il funzionamento corretto di un SPD viene determinato – oltre al dimensionamento corretto – anche dal modo e dal luogo d'installazione. Per la protezione da guasti negli impianti è da prevedere, secondo la norma CEI 81-10/1 (CEI EN 62305-1) e la "Regola dell'Arte", un sistema di SPD, che viene descritto nella norma CEI 81-10/4 (CEI EN 62305-4) come "Sistema coordinato di protezione. Esso viene realizzato con scaricatori per corrente di fulmine (SPD Tipo 1) a monte dell'impianto, limitatori di sovratensione (SPD Tipo 2) nella distribuzione secondaria e protezioni finali (SPD Tipo 3) per i circuiti terminali. Questo tipo di installazione serve per poter scaricare a terra, a monte dell'impianto, correnti impulsive da scariche dirette (impulsi di corrente con forma d'onda 10/350 μ s), provenienti p.es. come correnti parziali di fulmine per l'accoppiamento dell'impianto di terra con il sistema di parafulmine esterno. Il secondo intervento consiste nella limitazione delle sovratensioni residue (impulsi con forma d'onda 8/20 μ s) a livello dei quadri di distribuzione in modo tale che le apparecchiature elettroniche non subiscano danneggiamenti. La protezione finale (SPD Tipo 3) è necessaria, se la linea elettrica tra quadro di distribuzione – anche se già protetto con SPD Tipo 2 – e quadro terminale supera la lunghezza di ca. 15 m, perché a causa dell'induttanza del conduttore con lunghezza superiore, aumenta il rischio per eventuali ulteriori accoppiamenti di sovratensione e riflessioni di linea, che sono in grado di distruggere l'isolamento di apparecchiature terminali. I cavi posati all'interno di condutture metalliche, quali fungono da schermatura, riducono i valori delle sovratensioni indotte in seguito a fulminazione diretta oppure ravvicinata.

INDICAZIONI GENERALI PER L'INSTALLAZIONE DEGLI SPD

L'inserzione degli scaricatori nei diversi sistemi di distribuzione deve tenere conto anche delle misure adottate per la protezione dai contatti indiretti delle persone e delle esigenze di garantire, per quanto possibile, la continuità d'esercizio. Sappiamo che nelle reti TT e TN-S, per raggiungere una adeguata sicurezza è comunemente diffuso il relè differenziale, ma con l'inserzione di scaricatori nel modo tradizionale (tanti quanto sono i conduttori attivi compreso il neutro, tutti in derivazione verso terra ed a valle del relè differenziale), spesso si verificano aperture intempestive che non garantiscono più la continuità d'esercizio e conseguentemente neanche la sicurezza dell'impianto. Per ottimizzare queste esigenze, è stato appositamente studiato un metodo d'inserzione diverso degli scaricatori: il circuito "3+1" (secondo Norma Internazionale IEC 60364-5-534 e la Specifica Tecnica CLC TS/ 61643-12). Esso consiste nell'installazione di tanti scaricatori quanto sono i conduttori di fase (tre scaricatori nel sistema trifase), inseriti tra i conduttori stessi ed il neutro, il quale viene poi riferito all'equipotenzialità mediante uno specifico scaricatore N-PE (uno scaricatore), che garantisce la separazione galvanica (richiesto p.es. dalla norma DIN VDE 0100, parte 537) in quanto spinterometrico. I vantaggi sono evidenti: con l'eventuale fuori servizio di uno scaricatore, la corrente di guasto si richiude sempre e solo sul neutro; per questo motivo è anche possibile l'inserzione a monte del relè differenziale con conseguente protezione del relè stesso ed eliminazione delle aperture intempestive, ed inoltre, con uno scaricatore tra fase e neutro, il livello di protezione tra i conduttori attivi risulta notevolmente migliorato.

COORDINAMENTO ENERGETICO DEGLI SPD

Un criterio fondamentale per l'impiego di spinterometri, sicuramente più idonei dei varistori, negli SPD di Tipo 1, considerando quindi correnti di fulmine con onda 10/350 μ s, è il coordinamento energetico con l'apparecchiatura finale. Il rapido intervento dello spinterometro, in tempi dell'ordine di qualche micro secondo comporta l'effetto frangionda (WBF): ciò significa che dopo l'innesco dello spinterometro l'utenza finale non viene quasi più sollecitata da alcuna corrente impulsiva. Di conseguenza, anche nel caso di elevate correnti impulsive l'utenza finale dovrà assorbire ridotte quantità d'energia, in ogni caso valori tollerabili per il circuito d'ingresso dell'apparecchiatura. Nel caso di utilizzo di SPD a varistore, invece, l'utenza finale viene sollecitata dalla corrente per quasi tutto il periodo dell'impulso. La conseguenza di questo potrebbe essere il danneggiamento oppure il totale guasto dell'apparecchiatura. Analizziamo ora, in funzione del parametro frangionda, la corrente impulsiva di fulmine (10/350 μ s) che passa attraverso l'utenza finale nel caso di SPD a spinterometro e SPD a varistore.

$$\text{Coefficiente frangionda} = \frac{A10/350 - AWB}{A10/350}$$

CONCLUSIONE

L'intervento di un SPD, nel caso ideale, non deve interferire oppure influenzare in modo negativo, durante e dopo l'intervento, il funzionamento del sistema a bassa tensione, per motivi legati a uno scarso coordinamento energetico. Il coordinamento energetico utilizzando SPD a varistore come scaricatori di Tipo 1 è scarso e inadeguato, con il rischio di mettere in pericolo l'installazione, le apparecchiature e l'SPD stesso. La norma CEI EN 62305-4 riporta: "in edifici senza coordinamento energetico degli SPD, possono verificarsi danni alle apparecchiature elettroniche se un SPD a valle oppure un SPD nell'utenza finale impedisce il corretto funzionamento degli SPD all'arrivo linea".

L'utilizzo di SPD di Tipo 1 a tecnologia spinterometrica con controllo del flusso d'energia e basso livello di protezione, garantiscono il coordinamento energetico direttamente con SPD a varistore installati a valle oppure con l'apparecchiatura finale, indipendentemente dalla distanza elettrica tra le due. Protezione coordinata da scariche dirette/ sovratensioni all'origine dell'impianto elettrico in B.T. Come già precisato precedentemente, si prevede per la protezione dell'alimentazione elettrica in una protezione coordinata realizzata con SPD Tipo 1 ed SPD Tipo 2.

La messa a terra deve essere eseguita verso la barra equipotenziale principale (EBB) del Quadro BT, nel modo più corto possibile, con sezione uguale all'impianto e comunque minimo 16 mm².

PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI PER L'IMPIANTO ELETTRICO.

Una volta realizzata la protezione dalle scariche dirette, deve essere garantito il livello di protezione (tensione residua) anche nell'impianto collegato a valle. Ulteriormente sono da prevedere i limitatori di sovratensione (SPD Tipo 2) anche nei sotto-quadri di distribuzione sotto elencati che alimentano utenze sensibili. L'intervento è particolarmente importante, se questi quadri secondari distano oltre 15 m di lunghezza dal quadro a monte, già protetto con una qualsiasi tipologia di SPD, perché un'elevata lunghezza di conduttore aumenta il rischio per eventuali ulteriori accoppiamenti di sovratensioni e riflessioni di linea. Con queste distanze di cavo viene anche automaticamente soddisfatto il criterio per il corretto coordinamento delle ns. protezioni, perché viene richiesto:

- per il coordinamento tra. scaricatore combinato SPD Tipo 1, tipo ventil ed limitatore di sovratensione SPD Tipo 2, nessuna lunghezza di conduttore. Il limitatore di sovratensione può essere montato direttamente a valle dello scaricatore combinato;
- per il coordinamento tra di loro, dei. limitatori di sovratensione SPD Tipo 2, nessuna lunghezza di conduttore. Il limitatore di sovratensione può essere montato direttamente a valle di un altro limitatore di sovratensione.

I vantaggi del corretto coordinamento sono i seguenti:

- lo scaricatore per corrente da fulmine (SPD Tipo 1) riversa a terra l'energia elevata di una scarica diretta; pertanto il limitatore di sovratensione (SPD tipo 2) non viene più sollecitato con la sua energia massima sopportabile;
- conseguentemente aumenta la durata dell'SPD Tipo 2 sistema di SPD più affidabile nel tempo;
- il livello di protezione Up (tensione residua) dell'SPD Tipo 2 viene abbassato a valori 0,7 kV (anziché 1,25 kV in caso di mancato coordinamento) protezione migliore per le utenze collegate a valle.

Per gli SPD Tipo 2 nei Quadri Secondari si prevedono limitatore di sovratensione:

- limitatore di sovratensione Tipo 2
- per reti TT trifase, esecuzione "3+1"
- composto da tre varistori all'ossido di zinco e spinterometro NPE (altre caratteristiche vedi ns. catalogo generale)

Per questi limitatori di sovratensione, i collegamenti devono essere dimensionati in base alla sezione di linea usata nel quadro, fino al massimo che portano i morsetti di collegamento; il conduttore di terra verso la barra equipotenziale del quadro/ morsetto di terra deve avere una sezione uguale al conduttore di fase/ neutro, con un minimo di 6 mm².

PRESCRIZIONI DI POSA

Nel caso si preveda (ristrutturazioni) il riutilizzo di un impianto di terra esistente, dovrà essere effettuata

e documentata una verifica delle installazioni che ne garantisce l'idoneità. Dispersore interrato ad una profondità minima di 500 mm. Giunzioni sul dispersore da realizzare esclusivamente in corrispondenza delle barre interne ai bozzetti di terra evitando le giunzioni interrate.

MODALITÀ DI COLLAUDO

Tutte le prove, le verifiche e le misure da eseguirsi a cura e spese dell'Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà da accettarsi da parte della Direzione Lavori. Rete generale di terra

MISURE DELLA RESISTENZA DI TERRA

L'appaltatore ad inizio lavori, deve verificare la natura del terreno, misurarne la resistività e con i dati rilevati analizzare la correttezza del progetto che deve realizzare, incrementandone eventualmente le caratteristiche di dispersione. L'appaltatore deve effettuare la misura della resistenza di terra e presentare all'Ente locale di competenza la denuncia relativa debitamente compilata con tutti gli adempimenti previsti dal DPR 462/01. L'appaltatore deve inoltre verificare il valore della tensione totale di terra, data dal prodotto della resistenza totale di terra per il massimo valore della corrente di guasto a terra del sistema a media tensione, deducibile dall'elaborato PSE GEN REL 023. Qualora tale valore superi i limiti indicati dalla norma CEI 99-2, si renderà necessario effettuare le misure di tensione di contatto. Al committente si riserva la facoltà di farle eseguire all'appaltatore, al quale riconoscerà un compenso da stabilire, o da altri; in ogni caso l'appaltatore è tenuto a fornire tutta l'assistenza necessaria.

CONTROLLI

Dovranno essere prescritti a carico dell'Appaltatore i seguenti controlli:

- Corretto collegamento a terra di tutte le masse e masse estranee.
- Qualità delle giunzioni o derivazioni dei conduttori di terra.
- Serraggio della bulloneria in generale.
- Presenza di eventuali danneggiamenti meccanici o inizio di eventuali processi di ossidazione.
- Uscite dal terreno dei conduttori di terra.
- Corretta esecuzione delle protezioni e delle miscele e/o trattamenti anticorrosivi adottati.

IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

L'Appaltatore deve effettuare la verifica iniziale dell'impianto di protezione e presentare all'Ente locale di competenza la denuncia relativa debitamente compilata come prescritto dal DPR 462/01. Controllo della qualità delle giunzioni e degli ancoraggi della maglia di captazione e delle calate. La continuità di tutte le calate deve essere certificata.

CONDOTTI SBARRA DI PICCOLA POTENZA (BLINDO LUCE)

Il profilo metallico portante, che assicurerà anche la funzione di conduttore di protezione (PE), dovrà essere chiuso mediante crimpatura, realizzato in lamiera di acciaio sottoposta ad un trattamento di doppia galvanizzazione a caldo. L'interasse di staffaggio dovrà poter raggiungere i 3 metri senza deformazioni strutturali. Come opzione, potrà essere prelaccato con una verniciatura bianca RAL9010. Dovranno essere disponibili 0, 2, 3 o 5 prese di derivazione su un lato del condotto elettrico prefabbricato. L'installazione degli apparecchi illuminanti dovrà essere possibile in ogni punto della linea, anche in corrispondenza del punto di giunzione tra due condotti elettrici. Il produttore dovrà essere in grado di fornire condotti di lunghezza 2 metri e 3 metri. La giunzione elettrica e meccanica dovrà svolgersi simultaneamente e dovrà avvenire "ad incastro" senza blocchi di giunzione. La corretta pressione di chiusura dovrà esser garantita ad assemblaggio ultimato grazie alla chiusura di una vite prigioniera (imperdibile). La giunzione elettrica dovrà assicurare l'automatica e simultanea connessione di tutti i conduttori attivi. I contatti della giunzione dovranno essere elastici (a molla) e non dovranno esercitare sforzi nella parte plastica del giunto. Tale tipo di giunzione consentirà di compensare automaticamente eventuali dilatazioni differenziali tra l'involucro e i conduttori e garantirà una corretta pressione di contatto sui conduttori dell'elemento adiacente. Per limitare i campi magnetici intorno al condotto, involucri in alluminio non sono accettabili. Elementi flessibili dovranno essere disponibili per cambiare direzione o aggirare ostacoli.

CONDUTTORI

I conduttori dovranno essere rigidi di rame stagnato per l'intera lunghezza al fine di assicurare una migliore affidabilità del sistema e un miglior contatto nelle derivazioni e nelle giunzioni. La portata del condotto flessibile sarà di 25A o 40A. Per garantire un elevato livello di sicurezza per le persone e per i macchinari, non sarà ammessa la fornitura di condotti a sbarre aventi un valore della tensione d'isolamento (Ui) inferiore a 690V. La tensione ad impulso accettabile per il condotto non dovrà essere inferiore ai 4 KV.

PRESE DI DERIVAZIONE

Il condotto dovrà essere fornibile in esecuzione standard con prese di derivazione poste su un unico lato aventi interassi di 0,5m, 1m e 1,5m in base all'interasse richiesto progettualmente.

Quando l'otturatore a protezione delle prese viene rimosso, non dovrà essere accessibile nessuna parte in tensione e il grado minimo di protezione dovrà essere pari a IPXXD. L'otturatore sarà premontato industrialmente ed esso dovrà garantire un grado di protezione non inferiore ad IP55. Tale condizione dovrà essere garantita anche quando la spina di derivazione è inserita. Tale condizione dovrà inoltre essere garantita senza l'utilizzo di accessori opzionali e il grado IP55 potrà essere ripristinato semplicemente rimontando l'otturatore. Il produttore dovrà essere in grado di fornire come prodotto standard anche elementi di trasporto (senza prese di derivazione).

SPINE DI DERIVAZIONE

La derivazione dell'energia elettrica dovrà avvenire mediante delle spine di derivazione da 10A oppure 16A, compatibili con tutte le gamme di condotti elettrici da 20A a 40A dello stesso produttore. Le spine di derivazione potranno essere connesse e disconnesse quando il condotto è in alimentato e sotto carico. Nessuna parte in tensione dovrà essere accessibile, prima, durante e dopo l'inserimento delle spine. Per una miglior sicurezza, durante la connessione della spina al condotto, la connessione del PE dovrà avvenire prima della connessione delle fasi e del neutro.

Il produttore del condotto dovrà fornire spine a selezione di fase per bilanciare la distribuzione sulle tre fasi; la fase selezionata dovrà essere visibile senza disconnettere la spina dal condotto, mediante una finestrella trasparente in materiale plastico. Tra la gamma di spine, realizzate dallo stesso produttore del condotto, dovranno essere disponibili unità da 10A che dovranno assicurare sia l'alimentazione che il controllo dell'illuminazione, con le seguenti opzioni:

- ☐ controllo da un interruttore
- ☐ controllo da due interruttori
- ☐ controllo da un deviatore
- ☐ controllo con un relè o temporizzatore

La qualità del contatto tra condotto a sbarre e spine di derivazione dovrà essere assicurato per mezzo di un sistema di morsetti a molla con contatto a pinza, in modo da massimizzare la superficie di contatto sul conduttore. Non sono ammessi contatti a lamina con contatto in un unico punto.

SISTEMI DI FISSAGGIO

I dispositivi di fissaggio dovranno essere idonei sia per fissare il condotto ad un supporto che per fissare apparecchi illuminanti al condotto, con la chiusura istantanea, senza utilizzo di attrezzi, intorno al corpo del condotto. Per trasportare eventuali ulteriori circuiti come per esempio linee telefoniche, cavi dati, ecc... il produttore dovrà essere in grado di fornire dei sistemi di supporto opzionali per cavi e/o tubi o canaline e relativi supporti, facilmente adattabili al condotto.

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Il produttore del condotto elettrico dovrà essere in grado di fornire delle plafoniere industriali già dotate di connettore idoneo al condotto (spina 10A a selezione di fase), già predisposto con le relative staffe di fissaggio per l'aggancio in sicurezza al condotto. Tutti i codici dovranno comunque essere riportati nell'unico catalogo del produttore.

PROTEZIONE DEL CONDOTTO A SBARRE

La protezione del condotto sbarre contro sovraccarico e cortocircuito dovrà essere assicurata da appositi dispositivi di protezione, i quali dovranno essere prodotti dalla stessa azienda che produce il condotto

CONDOTTI SBARRA PER TRASPORTO ENERGIA - CARATTERISTICHE

Il condotto elettrico prefabbricato dovrà essere di tipo compatto (non isolato in aria) a bassa impedenza avente unità di derivazione montate in fabbrica ad intervalli regolari. Dovrà avere conduttori in alluminio e l'involucro dovrà essere realizzato in lamiera galvanizzata prelaccata con vernice bianco RAL9001. Il conduttore di neutro dovrà avere la stessa sezione dei conduttori di fase. Il condotto installato e i relativi componenti (Curve, T e Z, e Cassette di derivazione, ecc.) dovranno garantire il grado di protezione IP55 standard (senza necessità di accessori per ottenerlo), indipendentemente dalla posizione installativa ed in accordo con la norma IEC 60529.

Dopo aver aperto ciascuna presa di derivazione, il grado di protezione IP55 potrà essere ripristinato con l'installazione dell'otturatore inizialmente montato in fabbrica (fornito di serie premontato su ogni presa). Inoltre, a garanzia del prodotto che verrà installato, il condotto dovrà aver superato con esito positivo lo "sprinkler test". Tutti i componenti costituenti il sistema realizzato mediante condotto a sbarre dovranno essere "halogen free" e "silicone free". Il sistema realizzato col condotto a sbarre dovrà

terminare con una 'chiusura d'estremità' che isolerà il sistema da eventuali contatti diretti e indiretti, la quale dovrà essere fornita in standard dal produttore con ogni unità di alimentazione e disponibile come pezzo di ricambio.

ELEMENTI RETTILINEI

L'involucro metallico del condotto, che assicurerà anche la funzione di conduttore di protezione (PE), dovrà essere realizzato con lamiera crimpata sottoposta ad un trattamento di doppia galvanizzazione a caldo, prelaccata e verniciata nella colorazione bianco RAL 9001, al fine di garantire un'elevata protezione e un'elevata resistenza meccanica per la linea una volta assemblata. Il condotto dovrà essere rigido al punto da consentire la possibilità di raggiungere interassi di staffaggio di 3 metri senza deformazioni strutturali per posa di costa e 2m per posa di piatto. Al fine di garantire l'ottimizzazione della linea in condotto, dovranno essere disponibili versioni di prodotto senza prese di derivazione (elementi di trasporto) oppure con 1, 2 o 3 prese di derivazione disposte uniformemente su un lato del condotto. Inoltre, per lo stesso motivo, il produttore dovrà essere in grado di fornire in standard elementi di condotti aventi lunghezza 4 metri e 2 metri. Per garantire un'elevata flessibilità impiantistica il produttore del condotto dovrà poter fornire appositi elementi di cambio direzione nonché sistemi di staffaggio dedicati.

Al fine di semplificare ulteriormente la realizzazione dell'impianto, il condotto sbarre dovrà essere già di sua costituzione standard elemento tagliafuoco, non sono ammesse soluzioni che utilizzano elementi speciali tagliafuoco. Per garantire la perfetta realizzazione dell'installazione dovranno essere fornibili su richiesta tutti gli elementi sovraesposti anche in misure speciali diverse dallo standard. La connessione elettrica dovrà avvenire mediante un giunto avente contatti in rame argentato. Il giunto elettrico dovrà avere da uno a quattro bulloni (a seconda della corrente nominale) e dovrà esser dotato di apposite guarnizioni plastiche che dovranno garantire un'uniformità di pressione su tutta la superficie di contatto. La coppia di serraggio dovrà essere di 60Nm, e il bullone avrà una doppia testa: quella esterna si romperà al raggiungimento della coppia di serraggio stabilita. Un blocco di giunzione dovrà essere fornito di serie con ogni elemento rettilineo senza ricorrere a codici aggiuntivi. Il giunto dovrà essere progettato in maniera tale da consentire la rimozione di un elemento senza disturbare gli altri adiacenti. Per limitare i campi magnetici intorno al condotto, involucri in alluminio non sono accettati. Il produttore dovrà aver all'interno del proprio catalogo una versione del condotto sbarre avente una sezione equivalente del conduttore di protezione (PE) maggiorata, uguale alla metà della sezione di fase.

Il produttore dovrà esser in grado di fornire elementi di trasposizione fase e neutro e di elementi di dilatazione compatti (lunghezza massima 1m) e alimentazioni per trasformatori in resina con possibilità di traslare fasi e neutro per garantire l'arrivo da direzioni diverse.

CONDUTTORI

I conduttori dovranno essere realizzati in alluminio puro al 99%. I conduttori saranno tra loro isolati con 4 strati di poliestere di classe "B" 130°C rigorosamente halogen free. Le estremità dei conduttori in alluminio dovranno essere realizzate con piastre bimetalliche in rame/alluminio ad esso elettricamente saldate. Delle piastre argentate dovranno essere elettricamente saldate sui singoli conduttori in concomitanza di ogni presa di derivazione del condotto. Non sarà ammessa la fornitura di condotti a sbarre aventi un valore della tensione d'impiego (Ue) inferiore a 1000V. Per garantire un elevato livello di sicurezza per le persone e per i macchinari, la tensione d'isolamento (Ui) dovrà anch'essa avere un valore non inferiore a 1000V.

PRESE DI DERIVAZIONE

Il condotto dovrà essere fornibile in esecuzione standard con prese di derivazione poste in egual numero su un unico lato del condotto, distanziate tra loro di 0,5m e 1m.

Le prese di derivazione per la distribuzione verticale e orizzontale dovranno essere munite di apposito "shutter" di protezione che si apre (o chiude) automaticamente quando un dispositivo di derivazione viene inserito (o rimosso).

Quando l'otturatore a protezione delle prese viene rimosso, non dovrà essere accessibile nessuna parte in tensione e il grado minimo di protezione dovrà essere pari a IPXXD. L'otturatore sarà premontato industrialmente su ciascuna presa ed esso dovrà garantire un grado di protezione non inferiore ad IP55. Tale condizione dovrà essere garantita anche quando la spina di derivazione è inserita. Tale condizione dovrà inoltre essere garantita senza l'utilizzo di accessori opzionali e il grado IP55 potrà essere ripristinato semplicemente rimontando l'otturatore.

DISPOSITIVI PER LA DERIVAZIONE

I dispositivi di derivazione (spine e cassette) dovranno essere realizzati dallo stesso produttore del

condotto a sbarre e dovranno consentire di inserire protezioni quali fusibili o interruttori dimensionati correttamente in base ai disegni ed ai dati tecnici forniti progettualmente. Tutti gli interruttori utilizzati dovranno essere in grado di funzionare correttamente indipendentemente dal posizionamento (funzioneranno anche se montati a testa in giù oppure con ogni altra angolazione). Le unità di derivazione saranno inoltre predisposte per la connessione a terra ed avranno un grado di protezione IP55. I contatti delle unità di derivazione dovranno essere in rame argentato e tali unità di derivazione potranno essere utilizzati per tutte le taglie delle canalizzazioni della stessa gamma. I dispositivi di derivazione potranno essere connessi e disconnessi quando il condotto è alimentato. Nessuna parte in tensione dovrà essere accessibile, prima, durante e dopo l'inserimento delle spine. Per una miglior sicurezza, il contatto di terra dell'unità di derivazione dovrà avvenire sempre prima di quello del neutro e degli altri conduttori ed esso dovrà essere l'ultimo a disconnettersi. Esso sarà anche il dispositivo che comanderà lo "shutter" descritto al punto precedente. Le unità di derivazione ed il condotto dovranno essere tra loro interbloccate per assicurare che il dispositivo non è alimentato (è nella posizione di "off") prima della sua installazione o rimozione. Le unità di derivazione dovranno avere un interblocco che preverrà che il coperchio sia aperto mentre il dispositivo è in posizione "On" a che prevenga chiusure accidentali del dispositivo quando il coperchio è aperto. Per spine e cassette di derivazione fino a 400A, la qualità del contatto sul condotto sbarre dovrà essere assicurato per mezzo di un sistema di morsetti a molla con contatto a pinza, in modo da massimizzare la superficie di contatto sul conduttore. Per derivazioni con corrente nominale maggiore di 400A, la qualità della derivazione dovrà essere garantita con un fissaggio al condotto mediante un bullone di sicurezza avente una doppia testa: quella esterna si romperà al raggiungimento della coppia di serraggio adeguata. Le unità di derivazione per fusibili o interruttori dovranno poter svolgere anche la funzione di isolatori senza l'utilizzo di accessori aggiuntivi. L'isolamento (da AC22 ad AC20) dovrà essere ottenuto aprendo il coperchio dell'unità. L'appaltatore del condotto dovrà essere in grado di fornire inoltre dispositivi di derivazione con preinstallate fino a due prese industriali, all'interno dello stesso dispositivo potranno essere inseriti anche apparecchi modulari.

SISTEMI DI FISSAGGIO

I dispositivi di fissaggio dovranno essere idonei al fissaggio del condotto ad un supporto che ne garantisca la completa stabilità. Nel catalogo dell'appaltatore dovranno essere disponibili diverse tipologie di staffe che dovranno garantire il fissaggio, la regolazione e l'assorbimento dei movimenti lungo la dorsale o il montante. Inoltre l'appaltatore dovrà essere in grado di fornire dei supporti dedicati allo staffaggio verticale del condotto sbarre, al fine di consentire la possibilità di realizzare colonne montanti in tutta sicurezza, necessarie per eventuali variazioni di quota.

PROTEZIONE DEL CONDOTTO A SBARRE

La protezione del condotto sbarre contro sovraccarico e cortocircuito dovrà essere assicurata da appositi dispositivi di protezione, i quali dovranno essere prodotti dalla stessa azienda che produce il condotto sbarre. Il produttore dovrà indicare e garantire il corretto coordinamento tra condotto sbarre e interruttore attraverso opportune guide o tabelle, cui ci si dovrà riferire all'atto dell'installazione.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Condotti sbarre per trasporto energia

- struttura dell'involucro in lamiera stirata d'acciaio zincato, costituente il conduttore di protezione;
- Grado di protezione minimo IP 21;
- Conduttori in rame elettrolitico, inguainati con nastro poliestere rinforzato autoestinguente avente classe di temperatura F.

PRESCRIZIONI DI POSA

Fissati con apposite staffe e pendini alle solette, alle pareti o disposti su predisposte piantane; i sostegni devono essere dimensionati in modo da garantire il perfetto supporto dei condotti anche se sottoposti agli sforzi elettrodinamici conseguenti a corto circuito. Impiego di componenti di costruzione standard, integrati da eventuali pezzi speciali, per adeguarsi alle esigenze dei percorsi e per conseguire l'installazione più corretta, quali:

- elementi ad angolo orizzontale e verticale;
- elementi a croce ed a T;
- elementi di riduzione;
- giunti terminali e di dilatazione;
- elementi passa parete normali e REI;

- ☐ elementi di testata con o senza organo di sezionamento;
- ☐ elementi di chiusura;
- ☐ cassette di derivazione con sezionatori valvola;
- ☐ spine di derivazione con o senza fusibili;
- ☐ accessori per il conseguimento del grado di protezione IP 55 (ove applicabili).

MODALITA' DI COLLAUDO

PROVE DI TIPO

Conformi alle indicazioni delle norme CEI EN 61439 -6 e da eseguire solo su esplicita richiesta.

PROVE DI OFFICINA

Da eseguire nello stabilimento di costruzione e consistenti nelle prove di accettazione previste dalle norme CEI, comprendenti:

- ☐ verifica dimensionale;
- ☐ prove di tensione a frequenza industriale;
- ☐ misura della resistenza d'isolamento;
- ☐ prove d'inserimento delle cassette o delle spine;
- ☐ verifica delle targhettature.

COLLAUDI DOPO LA POSA IN OPERA

- ☐ Verifica qualitativa e quantitativa dei componenti e dei relativi collegamenti.
- ☐ Verifica della corretta posa.
- ☐ Verifica degli staffaggi.
- ☐ Verifica delle corrette condizioni di aerazione.

DOCUMENTAZIONE SPECIFICA DA PRODURRE

- ☐ Cataloghi dei condotti sbarre e degli accessori.
- ☐ Tabelle tecniche e dimensionali.
- ☐ Istruzioni per l'assieme e la manutenzione.
- ☐ Elenco delle parti di ricambio consigliate per la messa in servizio e per due anni di esercizio nonché degli attrezzi necessari per effettuare interventi di riparazione.
- ☐ Certificati delle prove.
- ☐ Dichiarazione di conformità.

Condotti portacavi

RIFERIMENTO A NORME SPECIFICHE

- ☐ Norma CEI 23 26 : "Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori"
- ☐ Norma CEI 23 31 : "Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi-chi"
- ☐ Norma CEI 23 32 : "Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete"
- ☐ Norma UNI 8863 : "Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legato, filettati secondo UNI ISO 7/1"
- ☐ Norma UNI 6125 : "Filettature gas coniche per tubi portacavi e relativi raccordi per impianti elettrici del tipo a prova di esplosione (AD PE)"

CARATTERISTICHE TECNICHE TUBAZIONI E CANALINE

Tubazioni rigide in PVC: come da norme richiamate al par. 2 Tubo rigido in acciaio zincato leggero: nastro di acciaio zincato, elettrosaldato, curvabile a freddo e non filettabile, da intestare con raccordi autobloccanti (metodo di zincatura Sendzimir) Tubazioni flessibili in acciaio zincato a semplice graffatura con rivestimento esterno di PVC: intestazione metallica continua, con raccorderia filettata Canaline per posa a parete: chiuse, a sezione rettangolare, in PVC autoestinguente. L'impiego dei canali portacavi è previsto per le installazioni a vista, in tutti quei casi in cui tale tipo d'installazione sia possibile. Il sistema dovrà essere dotato di tutti gli accessori di interconnessione. Completeranno la gamma scatole portapparecchi per la posa degli apparecchi modulari delle serie civili.

Minicanali portacavi

RIFERIMENTI NORMATIVI

EN50085-1 (CEI 23-58): Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 1: PRESCRIZIONI GENERALI

EN50085-2-1 (CEI 23-93): Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto

CARATTERISTICHE GENERALI

- Grado di protezione min. IP20;
- colore: bianco RAL 9010;
- temperatura di installazione: -5°C/+60°C;
- Tensione nominale 1000V;
- non propagante la fiamma;
- resistenza agli urti: 5J;
- marchio IMQ.

La gamma comprenderà vari tipi di minicanali (monocanale e bicanale; con coperchio incernierato; senza coperchio) e una serie completa di accessori:

- componenti di percorso;
- scatole portapparecchi (autoportanti e universali), per apparecchi modulari di serie civili, da 1 a 12 posti.

L'impiego dei canali portacavi e portapparecchi è previsto, per la distribuzione dell'energia elettrica e dei segnali. Il sistema dovrà essere dotato di tutti gli accessori di interconnessione. A completeranno della gamma dovranno essere disponibili: accessori per la posa degli apparecchi modulari delle serie civili, per il montaggio di prese industriali IEC309 e di apparecchi modulari per guida DIN. Negli accessori saranno anche presenti componenti per l'installazione a sospensione.

RIFERIMENTI NORMATIVI

EN 50085-1 (CEI 23-58): Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali

EN 50085-2-1 (CEI 23-93): Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto

CARATTERISTICHE GENERALI

- Grado di protezione min. IP20;
- colori: bianco RAL 9010; grigio RAL 7035;
- coperchio removibile solo con utilizzo di attrezzo (serie NP50);
- temperatura di installazione: -5°C/+60°C;
- Tensione nominale 1000V;
- non propagante la fiamma;
- resistenza agli urti min. 5J;
- fondo del canale preforato per facilitare le operazioni di fissaggio;
- disponibili in almeno 4 dimensioni;
- Marchio IMQ.

La gamma comprenderà anche:

- accessori per il fissaggio del canale NP44 a sospensione (mensole);
- serie completa di componenti di percorso;
- traversine di tenuta cavi;
- scatole portapparecchi, con relativi coperchi finestrati, per il montaggio di apparecchi di serie civili;
- accessori per il montaggio di prese industriali IEC309 fisse;
- coperchi finestrati (12 moduli DIN EN50022) per il montaggio di apparecchi modulari;
- guide di separazione interne

Canaline destinate a contenere conduttori facenti parte di servizi diversi (energia, telefono, impianti speciali) dotate di setti separatori continui, anche in corrispondenza di cambi di direzione o in presenza di cassette di derivazione o rompitratte.

PASSERELLE PORTACAVI IN ACCIAIO ED IN FILO DI ACCIAIO

Passerelle in lamiera d'acciaio zincata galvanicamente con foratura per la ventilazione dei cavi (metodo di zincatura Sendzimir) Coperchi in lamiera zincata galvanicamente da prevedere nei tratti verticali fino a m 2,5 dal piano di calpestio, nei tratti passaparete e nei percorsi orizzontali dove indicato dalla documentazione di progetto. Passerelle in filo di acciaio, galvanizzato a cavo secondo Norme NF/EN - ISO 1461 (Ex Norme NF.A91-121).

IN RESINA

Passerelle in resina di poliestere rinforzata con fibra di vetro, resistente agli acidi, autoestinguente e con basso indice di tossicità dei fumi eventualmente prodotti Coperchi in resina di poliestere fissati con clips in acciaio inox, da prevedere come sopra descritto.

PRESCRIZIONI DI POSA

TUBAZIONI E CANALINE

Incasso sottotraccia: non ammessi accavallamenti e percorsi obliqui. Incasso in massetto: fissaggio e allestimento per una corretta incorporazione nel sottofondo. Percorsi regolari, eventuali accavallamenti (da evitare come regola) eseguiti con gli appositi flessibili. Percorsi in vista, da realizzare con gli appositi supporti ad evitare formazioni di anse; supporti fissati alle strutture con tasselli metallici o chiodi a sparo se ammessi nelle indicazioni del costruttore.

Ingresso nelle cassette: eseguito con appositi raccordi e adattatori, realizzando il grado di protezione meccanica previsto. Accessori: derivazioni a gomito e a T non ammesse; curve ad ampio raggio realizzate con apposito attrezzo piegatubi. Riempimento: area interna mai inferiore a due volte l'area occupata dai conduttori contenuti. Filo pilota: infilato in ogni tubazione e canalina non utilizzata.

CAVIDOTTI INTERRATI:

- profondità di posa: 500 mm dalla generatrice superiore dei cavidotti
- rinforzo: in calcestruzzo magro disposto sotto e sull'intorno dei cavidotti
- giunzioni: sigillate con apposito mastice a garanzia dell'ermeticità.

PASSERELLE PORTACAVI

Disposte in vista a parete ed a plafone con percorsi paralleli o complanari. Utilizzo di accessori normalizzati per derivazioni, incroci, riduzioni, curve, staffe, tiges, mensole, ecc. evitando arrangiamenti di cantiere. Ammesso il taglio a misura dei tratti rettilinei con ripristino della zincatura per le passerelle di acciaio. Disposizione cavi su passerelle da prevedere in un solo strato con al più sistemazione ravvicinata. Collegamento alla rete di terra e realizzazione di ponticelli equipotenziali per le passerelle di acciaio. Coperchio sempre da prevedere sulle passerelle riservate ai cavi di Media Tensione.

MODALITÀ DI COLLAUDO

- Verifica conformità alle norme
- Verifica dei dati dimensionali.
- Verifica delle modalità di posa

TUBI PROTETTIVI

CARATTERISTICHE GENERALI

I tubi protettivi sono:

- in materiale plastico rigido di tipo pesante, a Norme CEI 23-8, con Marchio Italiano di Qualità (tabella UNEL 37118 72), utilizzati per la distribuzione nei sottofondi o a parete e dove indicato specificatamente negli elaborati di progetto. Sono del tipo autoestinguente e a ridotta emissione di gas tossici;
- in materiale plastico flessibile di tipo pesante a Norma CEI 23-14 con Marchio Italiano di Qualità (tabella UNEL 3712170), utilizzati per gli usi indicati specificatamente negli elaborati di progetto.
- in taluni casi, devono essere rinforzate con spirale interna in acciaio (distribuzione in vista sotto pavimento sopraelevato).

In particolare sono utilizzate le seguenti tipologie di tubi:

TUBO PROTETTIVO CORRUGATO PIEGHEVOLE - DESCRIZIONE

Tubo corrugato, isolante, pieghevole, autoestinguente con marchio IMQ, per impianti incassati a parete o sottopavimento

NORME DI RIFERIMENTO

- CEI 23-14 Tubi protettivi flessibili e rigidi in PVC e loro accessori
- ☐ CEI-EN 50086-1e CEI-EN 50086.2.2

CARATTERISTICHE

Materiale	a base di polivinilcloruro (PVC)
Colore	nero
Resistenza allo schiacciamento classe 3 superiore 750 N su 5 cm a +23 °C	Resistenza agli urti classe 3 2 kg da 10 cm a -5° C
Temperatura minima di funzionamento	classe 2 (5° C)
Temperatura massima di funzionamento	classe 1 (+ 60° C)
Resistenza elettrica di isolamento	superiore a 100 M(misurati a 500Vcc per 1') Rigidità dielettrica superiore a 2000 V(in c.a. a 50 Hz per 15')

Resistenza al fuoco

resistente al filo incandescente a 850° C

TUBO PROTETTIVO RIGIDO DESCRIZIONE

Tubo isolante rigido, piegabile a freddo, autoestinguente con marchio IMQ, nelle applicazioni a vista a parete o a soffitto.

NORME DI RIFERIMENTO

- CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in PVC e loro accessori
- ☒ CEI-EN 50086-1e CEI-EN 50086.2.1

CARATTERISTICHE

Materiale a base di polivinilcloruro (PVC)

Colore grigio chiaro

Resistenza allo schiacciamento classe 3 superiore 750 N su 5 cm a +23 °C

Resistenza agliurti classe 3 2 kg da 10 cm a -5° C

Temperatura minima di funzionamento classe 2 5 °C

Temperatura massima di funzionamento classe 1 + 60 °C

Resistenza elettrica di isolamento superiore a 100 M(misurati a 500Vcc per 1') Rigidità dielettrica superiore a 2000 V (in c.a. a 50 Hz per 15')

Resistenza al fuoco resistente al filo incandescente a 850° C

Curvabilità: curvabili a freddo con molla

TUBO PROTETTIVO FLESSIBILE - DESCRIZIONE

NORME DI RIFERIMENTO

- CEI 23-14 Tubi protettivi flessibili e rigidi in PVC e loro accessori
- ☒ CEI-EN 50086-1 e CEI-EN 50086.2.3

CARATTERISTICHE

Materiale a base di polivinilcloruro (PVC)

Flessibilità numero flessioni a 180° superiore a 5000 +5 °C e+60 °C

Resistenza allo schiacciamento: classe 2 superiore 320 N su 5 cm a +23 °C

Resistenza agliurti: classe 3 2 kg da 10 cm a -5° C

Temperatura minima di funzionamento: classe 1 + 5° C

Temperatura massima di funzionamento: classe 1 + 60° C

Resistenza elettrica di isolamento superiore a 100 M(misurati a 500Vcc per 1') Rigidità dielettrica: superiore a 2000 V (in c.a. a 50 Hz per 15')

Resistenza al fuoco: resistente al filo incandescente a 850° C

MODALITÀ DI POSA IN OPERA

E' prescritta in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori in qualunque momento.

Se necessario si devono installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 15 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione).

Le curve devono essere eseguite con largo raggio, in relazione al diametro dei conduttori, con apposite macchine o molle piegatubi; in casi particolari sono utilizzate curve in fusione di lega leggera, completate con viti di chiusura o, nel caso di tubazioni in PVC, mediante curve prefabbricate. In ogni caso non è ammesso l'impiego di derivazioni a "T". I tubi devono essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti, per quanto possibile. Nei tratti in vista e nei controsoffitti i tubi devono essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico od in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicati alle strutture con chiodi a sparo o tasselli ad espansione o fissati con viti o saldatura su sostegni già predisposti, coninterdistanza massima di 1500 mm. Nei tratti a pavimento i tubi, prima di essere ricoperti con malta, devono essere ben fissati tra loro ed alla soletta, onde evitare successivi spostamenti durante la copertura per i lavori di ultimazione delpavimento. Guaina isolante spiralata con marchio IMQ.

NORME DI RIFERIMENTO

- CEI 23-14 Tubi protettivi flessibili e rigidi in PVC e loro accessori
- ☒ CEI-EN 50086-1 e CEI-EN 50086.2.3

CARATTERISTICHE

Materiale a base di polivinilcloruro (PVC)

Flessibilità numero flessioni a 180° superiore a 5000 +5 °C e+60 °C

Resistenza allo schiacciamento: classe 2 superiore 320 N su 5 cm a +23 °C Resistenza agli urti: classe 3 2

kg da 10 cm a -5° C

Temperatura minima di funzionamento: classe 1 + 5° C Temperatura massima di funzionamento: classe 1 + 60° C

Resistenza elettrica di isolamento superiore a 100 M(misurati a 500Vcc per 1') Rigidità dielettrica: superiore a 2000 V (in c.a. a 50 Hz per 15')

Resistenza al fuoco: resistente al filo incandescente a 850° C

MODALITÀ DI POSA IN OPERA

E' prescritta in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori in qualunque momento.

Se necessario si devono installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 15 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione). Le curve devono essere eseguite con largo raggio, in relazione al diametro dei conduttori, con apposite macchine o molle piegatubi; in casi particolari sono utilizzate curve in fusione di lega leggera, completate con viti di chiusura o, nel caso di tubazioni in PVC, mediante curve prefabbricate. In ogni caso non è ammesso l'impiego di derivazioni a "T". I tubi devono essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti, per quanto possibile. Nei tratti in vista e nei controsoffitti i tubi devono essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico od in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicati alle strutture con chiodi a sparo o tasselli ad espansione o fissati con viti o saldatura su sostegni già predisposti, con interdistanza massima di 1500 mm. Nei tratti a pavimento i tubi, prima di essere ricoperti con malta, devono essere ben fissati tra loro ed alla soletta, onde evitare successivi spostamenti durante la copertura per i lavori di ultimazione del pavimento. Negli impianti a vista le giunzioni tra tubazioni e l'ingresso dei tubi nelle cassette devono avvenire attraverso appositi raccordi. In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni devono essere usati particolari accorgimenti, quali tubi flessibili o doppi manicotti. I tubi metallici devono essere fissati mantenendo un certo distanziamento dalle strutture, in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e sia assicurata una sufficiente circolazione di aria. In tutti i casi in cui vengano impiegati tubi metallici deve essere garantita la continuità elettrica tra loro e con le cassette metalliche; qualora queste ultime fossero in materiale plastico deve essere realizzato un collegamento tra i tubi ed il morsetto interno di terra.

PRESCRIZIONI GENERALI

L'infilaggio dei cavi deve essere successivo alla installazione dei tubi ed autorizzato da apposita dichiarazione scritta della D.L. Nello stesso tubo non devono esserci conduttori riguardanti servizi diversi anche se alla medesima tensione di esercizio. L'uso di tubi portacavo flessibili è in generale consentito per i tratti terminali dei circuiti, come tra cassette di dorsale ed utenze finali. Salvo prescrizioni particolari il diametro esterno minimo dei tubi deve essere di 16 mm. I diametri indicati nei documenti di progetto con un solo numero si riferiscono al diametro esterno. Il diametro interno dei tubi deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuti. E' fatto divieto transitare con tubi protettivi in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche (tranne dove espressamente indicato). I tubi previsti vuoti devono comunque essere dotati di fili-pilota in materiale non soggetto a ruggine.

I tubi di riserva devono essere chiusi con tappi filettati e lasciati tappati anche dopo la fine dei lavori.

MORSETTIERE

Questa categoria di prodotti sarà composta da morsetti e morsettiere per conduttori di rame senza preparazione speciale con corpo in materiale isolante La gamma dovrà essere composta dai tipi di morsetti sotto elencati con le relative caratteristiche tecniche generali.

MORSETTI VOLANTI E SCOMPONIBILI

Normativa di riferimento: EN 60998-1; EN 60998-2-1; EN 60999-1;

- sezioni cavo flessibile: da 1 a 35mm²;
- tensione di isolamento: 450V;
- protezione contro i contatti diretti: IPXXB;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C;
- Glow Wire Test 850°C;
- temperatura di utilizzo max. 85°C.

MORSETTIERE MULTIPOLARE

Normativa di riferimento: EN 60998-1; EN 60998-2-1; EN 60999-1;

- capacità connessione: da 4 a 35mm²;
- tipi di fissaggio: a pressione o a vite;
- tensione di isolamento: 450V (morsettiere fissaggio a pressione), 750V (morsettiere fissaggio a

vite);

- protezione contro i contatti diretti: IPXXA;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C;
- Glow Wire Test 850°C;
- temperatura di utilizzo max. 85°C.

MORSETTIERE EQUIPOTENZIALI UNIPOLARI

Normativa di riferimento: EN 60998-1; EN 60998-2-1; EN 60999-1;

- capacità connessione: da 6 a 35mm²;
- serraggio cavo a mantello;
- fissaggio: su guida DIN EN50022; su piastra (tramite appositi accessori);
- tensione di isolamento: 450V;
- protezione contro i contatti diretti: IPXXB;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C;
- Glow Wire Test 850°C;
- temperatura di utilizzo max. 85°C.

MORSETTIERE RIPARTITRICI MODULARI:

Normativa di riferimento: EN 60998-1; EN 60998-2-1; EN 60999-1; EN 60947-1; EN 60947-7-1;

- correnti nominali: 100, 125, 160A;
- versioni 1P, 2P, 4P;
- tensione di isolamento: 500V;
- protezione contro i contatti diretti: IPXXA;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C;
- Glow Wire Test 850°C;
- temperatura di utilizzo max. 85°C;
- versioni con Icw (1s) 6, 10kA.

Fascette

L'offerta dovrà prevedere un'ampia gamma di fascette basata su due tipologie con materiali Halogen Free:

FASCETTE PER CABLAGGIO IN PA6.6

Composte dalle seguenti famiglie:

- In polimero incolore
- In polimero nero
- Riapribili
- Con occhiello
- Con targhetta

FASCETTE PER ESTERNO IN PA12 TIPO LOW TEMPERATURE RESISTANCE

In polimero nero, a doppia testina. Ogni tipologia dovrà avere specifici complementi tecnici per il fissaggio e specifiche attrezzature tira – fascette.

CASSETTE DI DERIVAZIONE E SCATOLE

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Le cassette e le scatole sono di vario tipo a seconda dell'impianto previsto (incassato, a vista, stagno). Devono comunque essere largamente dimensionate in modo da renderne facile e sicura la manutenzione ed essere munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi e/o canali. Quelle da incasso sono in resina con coperchio in plastica fissato con viti. Tutte le cassette per gli impianti in vista, sottopavimento ed all'interno di controsoffitti devono essere metalliche del tipo in fusione o in materiale isolante autoestinguente molto robusto, con un grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni, con passacavi o con pressacavi. Le cassette in lega leggera devono avere imbocchi filettati UNI-ISO 7/1, oppure 6125 AD.PE, per connessioni a tubi in acciaio zincato. Le cassette metalliche devono avere un morsetto per la loro messa a terra.

MODALITÀ DI POSA

Le cassette devono essere di tipo modulare, con altezza e metodo di fissaggio uniformi. Nella posa deve in ogni caso essere allineato il filo inferiore di tutte le cassette installate nel medesimo ambiente. Devono avere idonei raccordi di giunzione alle tubazioni e idonee guarnizioni, onde ottenere il grado di protezione richiesto. Particolare cura deve essere posta per l'ingresso e l'uscita dei tubi, in modo da evitare strozzature e consentire un agevole infilaggio dei conduttori. Le cassette e le scatole di

derivazione devono essere munite di morsettiere di derivazione in materiale ceramico, nei casi in cui siano interessati circuiti con cavi resistenti al fuoco secondo CEI 20-36 e autoestinguenti nei rimanenti casi.

PRESCRIZIONI GENERALI

Non è ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche della stessa tensione, ma appartenenti ad impianti o servizi diversi (luce, FM, ausiliari, telefono). In alcuni casi, dove espressamente citato, una cassetta può essere utilizzata per più circuiti; devono essere previsti in tal caso scomparti separati. Il contrassegno sul coperchio viene applicato per ogni scomparto della cassetta. Sul corpo e sul coperchio di tutte le cassette deve essere applicato un contrassegno da stabilire con la D.L. per indicare l'impianto di appartenenza (luce, FM, ecc.) e per precisare le linee che l'attraversano. E' tassativamente proibito l'impiego di morsetti di tipo autospellante. I morsetti di terra e di neutro devono essere contraddistinti con apposite targhette

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE, LAMPADE E AUSILIARI

OGGETTO DELLA SPECIFICA

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER INTERNO

CORPI ILLUMINANTI AD INCASSO A CONTROSOFFITO A LED (UFFICI PIANO PRIMO)

Pannello quadrato, inseribile a plafone, dotato di connessione rapida senza necessità di apertura dell'apparecchio. La forma garantisce una distribuzione uniforme della luce, i LED bianchi generano un'illuminazione di alta qualità, assicurando il massimo comfort visivo. Corpo e cornice: In lamiera di acciaio stampato, montaggio in appoggio sui traversini.

Diffusore: in tecnopolimero opale ad alta trasmittanza.

Cablaggio: rapido, non è necessario aprire l'apparecchio

LED: Fattore di potenza: $\geq 0,95$.

Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20)

Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente.

Dimensioni (LPxH): 614 (596)x614 (596)x82mm

Peso: 4,12 kg

Potenza: LED white 32W

Lampade: 5400lm, 4000K-CRI 80

Colore: Bianco

PLAFONIERE DI EMERGENZA S.E. IP65 – 18W

CORPO: Stampato ad iniezione, in polycarbonato grigio RAL7035, infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.

DIFFUSORE: Stampato ad iniezione in polycarbonato trasparente autoestinguente V2, di estrema flessibilità e resistenza, con prismature longitudinali e microsatina interna per un migliore controllo dell'abbagliamento ed un elevato rendimento luminoso. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa.

RIFLETTORE: In polycarbonato colore bianco.

PORTALAMPADA: In polycarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso.

CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz, con reattore elettronico. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² rivestito con PVC-HT resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P con massima sezione ammessa dei conduttori 2.5 mm².

EQUIPAGGIAMENTO: Passacavi in gomma diam 1/2 pollice gas. Guarnizione in materiale ecologico di poliuretano espanso. Led di ispezione di serie.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP65IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente incombustibili. Ha ottenuto la certificazione di conformità europea ENEC. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.

EMERGENZA S.E. (solo emergenza): In caso di "black-out" la lampada collegata al circuito in emergenza si accende, evitando così inconvenienti dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione. L'autonomia è di 180 min. Al ritorno della tensione la batteria si ricarica automaticamente in 12 ore. Pannello quadrato, inseribile. Dotata di autodiagnosi.

LAMPADA CON CARTELLO SEGNALE IN EMERGENZA (UFFICI PIANO PRIMO)

CORPO: In polycarbonato grigio RAL 7035, infrangibile, ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, antingiallimento.

DIFFUSORE: In polycarbonato trasparente, infrangibile, ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, antingiallimento. Rotazione tra 0° e 330°.

PORTALAMPADA: In polycarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso. Attacco 2G7.

CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50 Hz con gruppo autonomo di emergenza. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² e guaina in PVC-HT resistente a 90°C secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T in polycarbonato e con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm².

EQUIPAGGIAMENTO: Completo di cornice in polycarbonato bianco, infrangibile ed autoestinguente V2.

DOTAZIONE: Pittogrammi autoadesivi disponibili.

MONTAGGIO: A parete o a plafone.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 - CEI 34-21, sono protette con il grado IP40IK07 secondo le raccomandazioni IEC fascicolo 529. Installabili su superfici normalmente infiammabili

VERSIONE IN EMERGENZA: In caso di "black-out" una sola lampada collegata al circuito in emergenza rimane accesa, evitando così dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione. L'autonomia è di 60 min. Al ritorno della tensione la batteria si ricarica automaticamente.

LAMPADA A PLAFONE IP65 – 100W (WC)

CORPO: In polycarbonato infrangibile ed autoestinguente, colore grigio RAL7035, stabilizzato ai raggi UV, antingiallimento.

DIFFUSORE: In polycarbonato trasparente, internamente satinato antiabbagliamento, infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, liscio esternamente antipolvere.

RIFLETTORE: In colore bianco riflettente.

PORTALAMPADA: In polycarbonato e contatti in bronzo fosforoso. Attacco G10q.

CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz. Cavetto rigido sezione 0.50 mm², guaina di PVC-HT resistente a 90°C secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm².

NORMATIVA: Prodotte in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, sono protette con il grado IP65IK08, secondo le EN60529. Hanno la certificazione di conformità Europea ENEC. Installabili su superfici normalmente infiammabili. In classe doppio isolamento.

VERSIONE IN EMERGENZA: In caso di "black-out" una sola lampada collegata al circuito in emergenza rimane accesa, evitando così dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione. L'autonomia è di 60 min. Al ritorno della tensione la batteria si ricarica automaticamente.

PLAFONIERA STAGNA IP65 2X36W (CENTRALE TERMICA)

CORPO: Stampato ad iniezione, in polycarbonato grigio RAL7035, infrangibile ed autoestinguente V2, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.

DIFFUSORE: Stampato ad iniezione in polycarbonato trasparente prismaticizzato internamente per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa.

RIFLETTORE: In acciaio laminato a freddo, zincato a caldo antifessurazione, rivestimento con fondo di primer epossidico 7/8 micron, verniciatura stabilizzata ai raggi UV antingiallimento in poliestere lucido colore bianco, spessore 20 micron.

PORTALAMPADA: In polycarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso. Attacco G5.

CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz, con reattore elettronico. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² rivestito con PVC-HT resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T con portafusibile, massima sezione ammessa dei conduttori 2.5 mm².

EQUIPAGGIAMENTO: Fusibile di protezione 3.15A. Pressacavo in nylon f.v. diam 1/2 pollice gas. Guarnizione in materiale ecologico di poliuretano espanso. Ganci di bloccaggio in nylon f.v. Predisposizione al serraggio con viti in acciaio.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Ha ottenuto la certificazione di conformità europea ENEC. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.

RIFERIMENTO A NORME SPECIFICHE APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

CEI 34 - 21: Apparecchi di illuminazione. Parte I: Prescrizioni generali e prove.

- CEI 34 - 22: Apparecchi di illuminazione. Parte II: Apparecchi di emergenza.
- CEI 34 - 23: Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi fini per uso generale.
- CEI 34 - 27: Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi con trasformatore incorporato per lampade a incandescenza.
- CEI 34 - 28: Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi mobili per giardini.
- CEI 34 - 29: Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione mobili di uso generale.
- CEI 34 - 30: Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Proiettori.
- CEI 34 - 31: Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi da incasso.
- CEI 34 - 32: Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi a circolazione d'aria (prescrizioni di sicurezza)
- CEI 34 - 33: Apparecchi di illuminazione. Parte I: Prescrizioni particolari. Apparecchi per illuminazione stradale.
- CEI 34 - 34: Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi portatili.
- CEI 34 - 35: Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi per riprese fotografiche e cinematografiche (non professionali).
- CEI 34 - 36: Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi per piscine e usi similari.
- CEI 34 - 37: Apparecchi di illuminazione. Parte II: Requisiti particolari. Catene luminose.
- CEI 70 - 1: Gradi di protezione degli involucri (codice IP).
- EN 12464-1: "Light and lighting – Lighting of work places – 1: Indoor work places"
- UNI EN 12665: Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnica,
- UNI EN 12464-1: illuminazione dei posti di lavoro, parte 1: posti di lavoro interni;
- UNI EN 12464-2: illuminazione dei posti di lavoro, parte 2: posti di lavoro in esterno;
- UNI 10439: Requisiti illuminotecnica delle strade con traffico motorizzato;
- UNI 13201-2: Illuminazione stradale, parte 2 Requisiti prestazionali
- UNI 13201-3: Illuminazione stradale, parte 3 Calcolo delle prestazioni

LAMPADE E AUSILIARI

- CEI CT - 34 : In generale per le lampade e relative apparecchiature - In particolare:
- CEI 34 - 3 : Lampade fluorescenti tubolari;
- CEI 34 - 5 : Starter per lampade fluorescenti;
- CEI 34 - 6 : Lampade a vapore di mercurio A.P.;
- CEI 34 - 11 : Portalampe a vite Edison
- CEI 34 - 12 : Lampade ad incandescenza;
- CEI 34 - 14 : Portalampe per lampade fluorescenti tubolari e portastarter
- CEI 34 - 15 : Lampade a vapori di sodio B.P.;
- CEI 34 - 24 : Lampade a vapori di sodio A.P.;
- CEI 34 - 39 : Trasformatori per lampade a scarica tubolari con tensione secondaria a voto superiore a 1000 V (trasformatori neon). Prescrizioni generali e di sicurezza.

CEI	34 - 40	:	Lampade ad alogeni;
CEI			Portalampade a
CEI	34 - 44	:	baionetta;Dispositivi di
CEI			innesco;
CEI	34 - 47	:	Alimentatori per lampade a scarica;
	34 - 49	:	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua per lampade
	34 - 51	:	fluorescenti;
CEI	34 - 52 e 53	:	Lampade con alimentatore incorporato;
CEI	34 - 55	:	Alimentatori per lampade fluorescenti tubolari. Prescrizioni di prestazione.
CEI	34 - 56	:	Lampade fluorescenti monoattacco. Prescrizioni di sicurezza e diprestazione.
CEI	34 - 62	:	Trasformatori elettronici per lampade a incandescenza;
CEI	34 - 63 e 64	:	Condensatori per uso in circuiti con lampade fluorescenti tubolari e altre lampade a scarica;
CEI	34 - 72	:	Lampade fluorescenti con attacco doppio;
CEI	34 - 73	:	Lampade fluorescenti con attacco singolo.

Tabelle UNEL applicabili. Si intendono richiamate anche le norme riportate sulle specifiche sotto elencate.

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

PLAFONIERA CON PITTOGRAMMA

CORPO: In polycarbonato grigio RAL 7035, infrangibile, ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, antingiallimento

DIFFUSORE: In polycarbonato trasparente, infrangibile, ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, antingiallimento. Rotazione tra 0° e 330°.

PORTALAMPADA: In polycarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso. Attacco 2G7.

CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50 Hz con gruppo autonomo di emergenza. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² e guaina in PVC-HT resistente a 90°C secondo le norme CEI 20-20 Morsettiera 2P+T in polycarbonato e con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm².

EQUIPAGGIAMENTO: Completo di cornice in polycarbonato bianco, infrangibile ed autoestinguente V2.

DOTAZIONE: Pittogrammi autoadesivi disponibili. MONTAGGIO: A parete o a plafone.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 - CEI 34-21, sono protette con il grado IP40IK07 secondo le raccomandazioni IEC fascicolo 529. Installabili su superfici normalmente infiammabili

VERSIONE IN EMERGENZA: In caso di "black-out" una sola lampada collegata al circuito in emergenza rimane accesa, evitando così dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione. L'autonomia è di 60 min. Al ritorno della tensione la batteria si ricarica automaticamente

LAMPADIE FLUORESCENTI E AUSILIARI

DOTAZIONI ELETTRICHE

Fissate su elemento asportabile senza attrezzi, con catenelle anticaduta e con proprio morsetto di terra separato; Cablaggio eseguito con conduttori in rame, sezione minima 0.75 mm² con guaina PVC-HT resistente alle alte temperature e non propagante la fiamma, intestati con terminali, ben raccolti e fissati;

PARTI MECCANICHE DI SOSTEGNO

- All' interno - staffe e telai per apparecchi incassati;
- tiges, catenelle, distanziatori per apparecchi sospesi e a plafone;

- All' esterno - supporti a parete in acciaio zincato o in alluminio verniciato;
- pali trafilati o saldati in acciaio zincato, verniciato o in robusto PVC;
- supporti o piantane incorporanti l'apparecchio di illuminazione.

LAMPADE FLUORESCENTI LINEARI AD ALTA EFFICIENZA

- Tipo di attacco : G 5;
- Diametro del tubo : 16 mm;
- Decadimento del flusso luminoso dopo 8000 h. : * 10 %; Durata media di vita: * 9500 h;
- Temperatura ambiente : min 5° C - max 50° C; Funzionamento con reattori elettronici HF.

AUSILIARI PER LAMPADE FLUORESCENTI

- Reattori elettronici HF, rifasati, normali;
- Cosfi: * 0.95;
- Durata media di vita : * 40.000 h; Accensione della lampada fino a -15° C;
- Con dispositivo di preriscaldamento dei catodi;
- Con filtro per la soppressione delle armoniche;
- Con dispositivo per la disinserzione automatica delle lampade a fine vita; Con segnalazione di sovratensione (spegnimento lampade).

DOTAZIONI ELETTRICHE

Fissate su elemento asportabile senza attrezzi, con catenelle anticaduta e con proprio morsetto di terra separato. Cablaggio eseguito con conduttori in rame, sezione minima 0.75 mm² con guaina PVC-HT resistente alle alte temperature e non propagante la fiamma, intestati con terminali, ben raccolti e fissati;

PARTI MECCANICHE DI SOSTEGNO

- All' interno
 - staffe e telai per apparecchi incassati;
 - tiges, catenelle, distanziatori per apparecchi sospesi e a plafone;
- All' esterno
 - supporti a parete in acciaio zincato o in alluminio verniciato;
 - pali trafilati o saldati in acciaio zincato, verniciato o in robusto PVC;
 - supporti o piantane incorporanti l'apparecchio di

PRESCRIZIONI DI POSA

- Impianti interni:
 - incassati a filo nei controsoffitti o nelle strutture;
 - fissati a plafone o a parete o su supporti naturali;
 - sospesi a plafone o su supporti naturali;
 - fissati ai condotti sbarre con le apposite staffe;
- Impianti esterni:
 - direttamente a plafone o a parete con elemento di supporto specifico (tasselli, staffe, bracci tubolari o sagomati ecc.):
 - direttamente a pavimento tramite dima d' ancoraggio;
 - su palo, sia di testa sia su bracci;
- Collegamenti realizzati mantenendo il grado di protezione dell' apparecchio, sezione minima 1,5 mm², con conduttore.

MODALITÀ DI COLLAUDO PROVE DI OFFICINA

- Da eseguire nello stabilimento di costruzione e consistenti nelle prove esplicitate dalle Norme CEI applicabili;

COLLAUDI DOPO LA POSA IN OPERA

- Verifica qualitativa e quantitativa;
- Prova in tensione, misura della caduta di tensione;
- Misura dei parametri illuminotecnici (illuminamento, uniformità, eventualmente delle luminanti).

DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

- Cataloghi degli apparecchi, delle lampade e degli ausiliari.
- Tabelle tecniche e dimensionali, calcoli illuminotecnici.
- Eventuali certificati di prova su prototipi. Istruzioni per l'assieme e la manutenzione.
- Elenco delle parti di ricambio consigliate per la messa in servizio

Allacciamento utenze b.t.

OGGETTO DELLA SPECIFICA

Modalità di realizzazione delle connessioni terminali a utenze B.T. quali.: motori normali, utenze F.M. trifasi e monofasi, prese, apparecchi di illuminazione, strumentazione, ecc..

RIFERIMENTO A NORME SPECIFICHE

Norme CEI applicabili per ogni tipologia di materiale impiegato negli allacciamenti..

CEI 64 - 8: Impianti elettronici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Leggi antinfortunistiche applicabili in vigore. Tabelle UNEL correlate.

CARATTERISTICHE TECNICHE E COSTRUTTIVE

Allacciamento di utilizzatore fisso (motore o simile) monofase, trifase o trifase con neutro, con o senza conduttore di terra. Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) posato in vista. Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) o con conduttori unipolari (grado di isolamento 450/750 V) infilati in guaina flessibile di coerente diametro, di uno dei seguenti tipi:

- in PVC;
- in acciaio zincato con o senza rivestimento in PVC.

Con o senza sezionatore locale di sicurezza di coerente portata. Grado di protezione minimo IP40 o IP44.

Allacciamento di apparecchio di illuminazione, presa a spina, comando luce o apparecchio ausiliario

- Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) posato in vista;
- Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) o con conduttori unipolari (grado di isolamento 450/750 V) infilati in condotto portacavi di coerente diametro, di uno dei seguenti tipi:
 - tubazione rigida in PVC posata in vista;
 - tubazione flessibile in PVC posata sotto traccia;
 - guaina flessibile in PVC posata in vista;
 - tubazione rigida in acciaio zincato elettrosaldato posata in vista;
 - guaina flessibile in acciaio zincato con o senza rivestimento in PVC;
- Con cavo multipolare, grado di isolamento 450/750 V, posato in vista e terminato con presa di tipo irreversibile (solo per apparecchi illuminanti);
- Grado di protezione minimo IP40 o IP44.

PRESCRIZIONI DI POSA

- Tubazioni rigide e guaine flessibili dimensionate in modo da consentire un agevole infilaggio e sfilaggio dei cavi e dei conduttori e sempre provviste di raccordi ed eventuali adattatori in modo da garantire il raggiungimento del grado di protezione richiesto lungo tutto il percorso e in corrispondenza delle connessioni sia lato alimentazione sia lato utenza. Percorsi delle guaine flessibili e dei cavi in vista limitati al minimo necessario per evitare il ripercuotersi di eventuali vibrazioni verso la parte fissa dell'impianto, con curve e anse realizzate in modo da rispettare le prescrizioni sui raggi minimi di curvatura dei cavi contenuti.
- Cavi in vista fissati in modo da non far gravare il peso del cavo sulle connessioni.
- Cavi con guaina predisposti in corrispondenza delle connessioni con rimozione di breve tratto di guaina, nastratura e intestazione dei conduttori con capicorda o puntalini a compressione; conduttori senza guaina intestati con capicorda o puntalini a compressione.

- Allacciamento provvisto di conduttore di protezione per tutte le utenze per le quali è prescritto il collegamento a terra; derivazione del conduttore di protezione dalla dorsale effettuato senza interrompere la continuità metallica della dorsale; il cavallotto tra morsetti di terra è ammesso solo all'interno della stessa scatola portaprese, tra frutti prese adiacenti (salvo diversa prescrizione della normativa applicabile).
- Rispetto rigoroso delle norme per quanto riguarda la colorazione dei conduttori in relazione al servizio; non è ammessa la nastratura dei conduttori per ovviare a colorazioni non corrette.
- Sezionatori locali di sicurezza per motori e analoghe utenze da installare nelle immediate adiacenze dell'utenza servita, ovunque previsto dal progetto e comunque per tutte le utenze per le quali non è garantita la visibilità diretta dall'organo di sezionamento principale situato su quadro.
- Per ogni ambiente, grado di protezione degli allacciamenti non inferiore a quello dell'impianto a monte situato nello stesso ambiente.

MODALITÀ DI COLLAUDO

Comprendono verifiche visive, rilievo dei dati, tarature delle protezioni, prove funzionali e misure.

VERIFICHE VISIVE

- Corretto collegamento della messa a terra;
- Precisa installazione degli accessori di sospensione / ancoraggio e del serraggio dei raccordi;
- Corretta scelta del tipo di allacciamento rispetto all' ambiente ed al tipo di utenza collegata con: verifica del diametro della guaina / tubo, della sua lunghezza, dei raccordi, delle filettature, degli adattatori eventuali, della sezione dei conduttori o del cavo;
- Controllo dell' apparecchio o utenza collegata e del suo stato meccanico ed elettrico, degli imbocchi, della verniciatura;
- Accertamento delle chiusure, delle tenute.

RILIEVO DEI DATI

- Rilievo dei dati degli apparecchi e delle utenze a confronto con i dati progettuali; corretta targhetatura delle utenze, con l' assegnata sigla, dove è previsto, e contrassegnatura dei cavi e conduttori di alimentazione.

TARATURA DELLE PROTEZIONI

- Controllo della corrente nominale degli interruttori, contattori, fusibili di potenza e ausiliari.
- Controllo delle caratteristiche dei relè di protezione e verifica della loro coerente taratura con le caratteristiche elettriche del carico sotteso.

PROVE FUNZIONALI E MISURE

- Misura della resistenza d' isolamento dei cavi e conduttori prima del loro allacciamento: misura della resistenza d' isolamento delle utenze motrici.
- Prova dei circuiti ausiliari, con simulazione degli interventi.
- Accertamento del senso di rotazione delle fasi sulle prese tri - quadripolari.
- Messa in tensione delle apparecchiature e delle utenze con accertamento del corretto stato di funzionamento (efficienza, senso di rotazione, assenza di rumorosità, vibrazioni, ecc.).
- Misura delle tensioni a vuoto ed a carico, nel punto più lontano di ogni circuito.
- Misura delle correnti di spunto e di pieno carico.
- Misura dei livelli di illuminamento.
- Controllo, nei sistemi di distribuzione polifasi, dell' equilibrio dei carichi a piena potenza.

DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

- Dettagli grafici d' installazione tipici per le diverse tipologie d' allacciamento delle utenze con tabelle tecniche e dimensionali dei componenti.
- Tabelle preformate per la registrazione delle modalità di collaudo in opera.

Impianto Fotovoltaico

GENERALITA'

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di realizzazione di un impianto fotovoltaico (da ora in avanti FV) da eseguirsi su immobili di proprietà della Federazione Nazionale Canottaggio in Via della Pace tra i Popoli (Piediluco) nel Comune di Terni. Per Impianto Fotovoltaico connesso in rete si intende un impianto di produzione di energia elettrica, mediante conversione diretta della radiazione solare tramite l'effetto fotovoltaico, connesso alla rete elettrica locale e composto da un insieme di elementi (moduli

fotovoltaici, uno o più Inverter e altri componenti elettrici minori, di seguito meglio descritti). Costituiscono oggetto del presente contratto le forniture necessarie per la realizzazione dell'impianto FV di potenza di picco 30kW, su copertura piana, secondo quanto specificato negli elaborati grafici del progetto esecutivo, nel rispetto delle disposizioni procedurali del presente capitolato e del contratto a base di gara. L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla rete, di potenza nominale pari a 30 kWp e la sua collocazione, l'esposizione, le caratteristiche dei moduli fv, dei sostegni e di qualunque altro componente sono definite negli elaborati grafici di dettaglio del suddetto progetto esecutivo che va a costituire, insieme al presente Capitolato Speciale d'Appalto il documento a base di affidamento dei lavori. L'obiettivo di questo intervento è la produzione di energia elettrica pulita attraverso lo sfruttamento delle fonti energetiche solari; si potranno in questo modo generare dei risparmi presso le utenze - pari all'energia prodotta dall'impianto - derivanti dal mancato acquisto di energia elettrica dalla rete distributrice nazionale.

DEFINIZIONI

Potenza (kWp): La potenza di picco di un impianto fotovoltaico è pari a quella erogata quando lavora in condizioni standard. Moduli: Tipologia di modulo fotovoltaico in termini di materiali, di struttura fisicochimica e di caratteristiche meccaniche.

Superficie di installazione: La tipologia di superficie sulla quale viene installato l'impianto.

Peso specifico (Kg/m²): Il peso dei moduli (senza struttura) rispetto all'unità di superficie. Sono ammessi valori inferiori a 20 Kg/m².

Ingombro (m²): L'estensione superficiale complessiva dell'impianto (moduli e struttura), che andrà ad occupare lo spazio disponibile, purché privo di ombreggiamenti ed esposto idoneamente per massimizzare l'irradiazione dei raggi solari (sud).

Efficienza moduli (Wp/m²): L'efficienza di conversione fotovoltaica del modulo espressa come il rapporto tra l'energia elettrica erogata dal modulo fotovoltaico e l'energia solare incidente su 1 m² in condizioni standard. Per "moduli standard" si intendono i moduli in silicio monocristallino o policristallino (c-Si). Valori minimi ammissibili: 300 Wp.

Efficienza Inverter (%): L'efficienza di conversione della corrente continua prodotta dall'impianto in corrente alternata resa disponibile per l'immissione in rete espresso come "rendimento europeo" (Il "rendimento europeo" dichiarato nelle schede tecniche degli inverter qualifica meglio la validità delle prestazioni dell'inverter piuttosto che il solo valore di picco. Esso consiste in un rendimento ponderato tra diversi rendimenti a carico parziale (diversi valori della potenza di uscita, ad es. 10%, 20%, 50%, ... a seconda delle condizioni di insolazione) e il rendimento a carico totale, in relazione alla frequenza del verificarsi delle due condizioni). Tanto più grande è l'efficienza dell'inverter tanto maggiore è il rendimento energetico dell'intero impianto fotovoltaico. Valore minimo ammissibile: 95%.

Garanzia moduli: è la garanzia di funzionamento e di produzione resa disponibile dal produttore del pannello fotovoltaico. La garanzia indicherà un periodo temporale (anno); nel caso in cui la garanzia di produzione e la manutenzione straordinaria garantita dal presente capitolato, siano maggiori di quelle indicate nella garanzia, l'appaltatore è direttamente responsabile per il periodo di maggior durata;

Distanza inverter-contatore (m): La distanza in metri tra l'inverter e il contatore. Per l'impianto sono ammessi valori minimi compresi tra 5 e 20 m. Valori diversi possono essere indicati specificatamente o in sede di risposta ad una RDO.

Certificazioni di prodotto: è il riconoscimento ottenuto da un Ente certificatore che i pannelli, l'inverter o altri componenti dell'impianto hanno un ridotto impatto ambientale nell'intero ciclo di vita. A titolo di esempio possono essere riportate ECOETICHETTATURE, qualora applicabili. In tal caso l'Appaltatore dettaglierà il/i bene/i che possiede/ono tali certificazioni tra gli Attributi di Base nel campo Descrizione.

Certificazioni di processo: indicare le certificazioni ottenute da enti accreditati secondo quanto previsto dal Regolamento (CE) 765/2008 del 9 luglio 2008 che pone norme in materia di accreditamento, che attestano sia la conformità dell'appaltatore a specifiche norme di riferimento in materia di gestione della qualità, gestione ambientale, gestione della salute e sicurezza, gestione dell'energia e relativi servizi, sia del tecnico abilitato a specifiche norme volontarie di riferimento in materia di gestione dell'energia.

ELENCO ATTIVITA'

La Fornitura di Impianti Fotovoltaici connessi in rete e Servizi Connessi prevede un contratto del tipo

“chiavi in mano” con il quale l’Appaltatore si impegna a svolgere tutte le attività e le pratiche che assicurino il corretto dimensionamento, funzionamento e rendimento nel tempo (energetico ed economico) dell’impianto, dall’installazione all’eventuale ottenimento da parte del GSE della modalità di valorizzazione dell’energia elettrica immessa in rete. Prima dell’avvio delle attività di installazione l’Appaltatore deve risultare titolare e fornirne copia al Committente, delle seguenti polizze assicurative:

- **RCT** - Responsabilità Civile verso Terzi,
- **RCO** - Responsabilità Civile verso prestatori d’Opera,
- **All Risks Montaggio** – Assicurazione temporanea legata alla fase cantieristica dell’attività, afferenti la copertura assicurativa dei servizi, forniture ed opere oggetto dell’appalto. L’ Appaltatore è tenuto a disporre di apposita copertura assicurativa relativa ai danni accidentali (furti, atti vandalici, eventi atmosferici.) subito dall’impianto e dalle sue componenti, dall’avvio delle attività di installazione sino all’entrata in esercizio. Ferme restando le definizioni contenute nel presente capitolato, i seguenti termini, tanto al singolare che al plurale, hanno i significati di seguito indicati:
 - **Gestore di Rete Locale:** il Gestore di Rete Locale è il soggetto cui è affidata la gestione della rete elettrica relativa al sito in cui è installato l’impianto fotovoltaico ed al quale vanno inviate le richieste relative alla connessione alla rete dell’impianto ed all’eventuale installazione dei contatori di misura dell’energia elettrica;
 - **GSE:** è la società Gestore dei Servizi Energetici S.p.A. di cui al DPCM 11/05/2004;
 - **Punto di connessione:** è il punto della rete elettrica, come definito dalla deliberazione dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 e sue successive modifiche e integrazioni;
 - **Scambio Sul Posto (SSP):** disciplina di cui alla Deliberazione AEEG 570/2012/R/efr– Testo Integrato dello Scambio sul Posto (TISP);
 - **Produzione Netta di Energia Elettrica:** è la produzione lorda diminuita dell’energia elettrica assorbita dai servizi ausiliari di centrale, delle perdite nei trasformatori principali e delle perdite di linea fino al punto di consegna dell’energia alla rete elettrica. Nel caso di impianti oggetto di incentivazione ai sensi del decreto interministeriale 5 maggio 2011 viene definita sulla base dei dati di misura, mentre negli altri casi viene calcolata secondo quanto previsto dall’articolo 22 del decreto interministeriale 6 luglio 2012 e dall’articolo 6 del decreto interministeriale 5 luglio 2012;
 - **Produzione Netta Immessa in Rete:** è il minimo tra la produzione netta di energia elettrica e l’energia elettrica effettivamente immessa in rete.

RICHIESTA DI CONNESSIONE ALLA RETE

Ottenuto l’eventuale nulla-osta (nelle varie forme previste dalle disposizioni localmente vigenti) alla realizzazione dell’impianto, il Committente provvede ad inviare la richiesta di connessione al Gestore di Rete Locale. L’ Appaltatore è tenuto a supportare il Committente negli adempimenti relativi alla richiesta di connessione alla rete (preparazione documentazione, identificazione punto esistente sulla rete al quale il Gestore di Rete Locale si deve riferire per la determinazione del preventivo, accettazione preventivo., etc..) Il Gestore di Rete Locale, in conformità all’art.6 dell’allegato A della delibera ARG/elt 99/08, entro 20 (venti) giorni lavorativi dalla data di ricevimento della richiesta di connessione, a conferma della fattibilità tecnica della connessione dell’impianto alla rete di distribuzione elettrica, mette a disposizione un preventivo per i lavori necessari alla connessione, di validità 45 (quarantacinque) giorni lavorativi.

INSTALLAZIONE

Successivamente all’accettazione del preventivo di connessione alla rete ricevuto dal Gestore di rete locale, il Committente comunica formalmente all’ Appaltatore la Data avvio attività di installazione. Le operazioni di installazione dell’impianto devono essere eseguite nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza. Dovranno quindi essere adottate tutte le cautele necessarie e opportune per garantire l’incolumità delle persone addette all’esecuzione del contratto e dei terzi, anche in osservanza delle disposizioni vigenti relative alla prevenzione degli infortuni sul lavoro. L’attività di installazione deve essere conclusa entro i termini indicati nel cronoprogramma (Tempo di Consegna) e comunque non superiori a 30 (trenta) giorni lavorativi decorrenti dalla Data avvio attività di installazione. Le operazioni devono essere eseguite a regola d’arte senza danneggiamento delle proprietà del Committente e garantendo dove necessario il ripristino delle condizioni originarie. In particolare:

- Le strutture di fissaggio dei moduli alla superficie di installazione devono consentire il montaggio e lo smontaggio per ciascun modulo, indipendentemente dalla presenza o meno di quelli contigui.
- L’eventuale sopraelevazione dei moduli e/o lo spazio rispetto alla superficie di installazione deve consentire il passaggio di aria per la ventilazione del dorso dei moduli stessi. Il sistema di fissaggio deve essere progettato e realizzato in modo adeguato ai carichi previsti sulla superficie di installazione.

- I moduli devono essere posizionati, come da progetto, con orientamento ed inclinazione ottimale compatibilmente con le superfici di copertura disponibili (per coperture inclinate >5% comunque aderenza alla copertura), tale da massimizzare la radiazione solare che riceve annualmente l'impianto e, di conseguenza, l'energia elettrica producibile.
- L'impianto deve essere posizionato inderogabilmente seguendo le specifiche progettuali, tenuto conto degli effetti negativi sulla produzione di energia dell'ombreggiamento, in particolar modo in primavera ed estate.
- Qualora nel posizionare l'impianto su una superficie piana si debbano sovrapporre i moduli su file diverse, l'auto-ombreggiamento di una fila sull'altra deve essere minimizzato attraverso l'ottimizzazione della distanza tra le file.
- Il collegamento di tutti i singoli componenti dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica, nonché dei cavi che vanno dall'inverter al contatore, deve avvenire nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza.

Alla conclusione delle attività di installazione è onere dell'Appaltatore:

- provvedere alla raccolta, trasporto, smaltimento ed eventuale riutilizzo del materiale di risulta derivante dall'installazione dell'impianto in osservanza delle vigenti disposizioni normative in materia di gestione dei rifiuti e di carattere igienico sanitario;
- effettuare la verifica del corretto funzionamento e sicurezza dell'impianto e di tutti gli elementi che lo compongono e predisporre tutta la documentazione necessaria alla connessione dell'impianto in rete nelle modalità previste dal Gestore di rete locale (Rif. Par. Connessione dell'impianto in rete);
- presentare l'inventario delle componenti costituenti l'impianto, conforme a quanto previsto nel Progetto esecutivo, e tutta la documentazione relativa alle garanzie delle componenti rilasciate dai produttori;
- comunicare la Data conclusione attività di installazione e il pronti al collaudo.

COLLAUDO

È facoltà del Committente, ed a proprio carico, avvalersi di soggetti / Enti terzi per lo svolgimento del Collaudo Tecnico. Il sistema di monitoraggio può essere usato solo come supporto per il collaudo. Tuttavia, l'Appaltatore è tenuto a presenziare alle attività di collaudo se richiesto. Inoltre, qualora il Committente lo richieda, l'Appaltatore, eventualmente anche avvalendosi di soggetti / Enti terzi, è tenuto a svolgere il Collaudo senza aggravio di costi per il Committente stesso. Il Collaudo come sopra descritto, ha l'obiettivo di verificare il corretto funzionamento e sicurezza sia dell'impianto che di tutti gli elementi che lo compongono nel rispetto della normativa vigente in materia e delle norme CEI. In caso di esito positivo, verrà sottoscritto tra le parti un verbale di collaudo tecnico contenente l'esito delle verifiche effettuate.

Il Collaudo, comunque, deve risultare positivo alla data di connessione in rete. Si precisa inoltre che, al termine delle attività di collaudo, deve essere emessa e rilasciata dall'Appaltatore anche la seguente documentazione:

- Manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione.
- Progetto esecutivo in versione "come costruito", corredato di schede tecniche dei materiali installati.
- Dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/08.
- Certificazioni dei moduli fotovoltaici come richieste da normativa vigente.
- Certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità dell'inverter alle norme vigenti e, in particolare, alle CEI 11- 20 qualora venga impiegato il dispositivo di interfaccia interno al convertitore stesso.
- Certificati di garanzia relativi ai singoli componenti dell'impianto installati.
- Dichiarazione di garanzia sull'impianto fotovoltaico.
- Dichiarazione di garanzia sulle prestazioni di funzionamento.

CONNESSIONE DELL'IMPIANTO IN RETE

Il Committente invierà la comunicazione di conclusione attività al Gestore di Rete Locale (nelle modalità e termini da questo previsti). L'Appaltatore è tenuto ad essere presente alla data di connessione dell'impianto effettuata dal Gestore di Rete locale, supportando il Committente in tutte le fasi e attività ad essa necessarie. L'Appaltatore, in caso di eventuali difetti e/o malfunzionamenti dell'impianto rilevati in fase di connessione in rete dell'impianto stesso, si impegna sin d'ora a porvi rimedio, a propria cura e spese. La data di connessione in rete costituisce Data di entrata in esercizio. In tale data devono risultare già verificate tutte le seguenti condizioni:

- risultano installati tutti i contatori necessari per la contabilizzazione dell'energia prodotta e ceduta o scambiata con la rete;
- risultano assolti tutti gli eventuali obblighi relativi alla regolazione dell'accesso alle reti;
- l'impianto, connesso ed integrato nel sistema elettrico in bassa tensione del Committente, è collegato in parallelo alla rete elettrica (connessione in rete);
- deve essere superato con esito positivo il collaudo tecnico.

Alla Data di entrata in esercizio la fornitura si intende accettata. Per tale data deve inoltre essere predisposta e consegnata dall'Appaltatore almeno la seguente documentazione:

- la documentazione progettuale definitiva e completa a valle di eventuali modifiche proposte dal Gestore di Rete Locale;

- la documentazione attestante l'integrità dell'impianto e la procedura di montaggio seguita;
- la descrizione delle istruzioni per il personale addetto all'esercizio, alla gestione ed al rilevamento dati dell'impianto;
- ulteriore documentazione tecnico-amministrativa utile al corretto esercizio dell'impianto e attestante che sono assolti tutti gli obblighi relativi alla regolazione dell'accesso alle reti elettriche.

GARANZIA

L'offerta dell' Appaltatore include la fornitura di garanzie sull'impianto per malfunzionamenti e sui valori di producibilità dichiarati.

GARANZIA PER MALFUNZIONAMENTO

L'impianto nel suo complesso deve essere provvisto di idonea garanzia per guasti e/o malfunzionamenti imputabili a difetti/errori di progettazione, realizzazione e manutenzione di impianto così come previsto dal Codice Civile ed in particolare artt. 1490, 1497, 1512. Tale garanzia deve essere applicata all'impianto nella sua interezza per un periodo di almeno 24 (ventiquattro) mesi dalla Data di Entrata in esercizio. Resta comunque fermo per l' appaltatore l'onere di produrre anche le singole garanzie fornite dai produttori delle componenti installate (pannelli fotovoltaici, inverter...). Il Committente, nel periodo di validità della garanzia, è tenuta a comunicare tempestivamente all' Appaltatore qualunque difformità/malfunzionamento dell'impianto (e relativi componenti) affinché l' Appaltatore possa intervenire anche eventualmente attraverso la segnalazione alle case produttrici ai fini dell'efficacia delle garanzie vigenti.

REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI, REGOLAMENTI

L'impianto dovrà essere:

- esente da difetti che ne pregiudichino il normale utilizzo;
- alimentato direttamente con la tensione erogata attualmente in Italia;
- conforme alle norme relative alla compatibilità elettromagnetica.

L'Impresa dovrà garantire la conformità dell'impianto oggetto di abilitazione alle normative CEI o ad altre disposizioni internazionali riconosciute e, in generale, alle vigenti norme legislative, regolamentari e tecniche disciplinanti i componenti e le modalità di impiego dei beni medesimi ai fini della sicurezza degli utilizzatori. L'impianto deve essere realizzato a regola d'arte nel rispetto delle normative vigenti in materia di sicurezza sul lavoro, sicurezza di impianto e norme antinfortunistiche ed in particolare si devono rispettare le prescrizioni di cui D.Lgs. n. 81/08 "Testo unico sicurezza sul lavoro" e DM 37/08 "Prescrizioni impiantistiche".

Pertanto, è previsto l'utilizzo di moduli in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Il Silicio utilizzato deve rispondere a quanto previsto dal Regolamento di Esecuzione (UE) n. 1357/2013 della Commissione del 17 dicembre 2013 recante modifica del regolamento (CEE) n. 2454/93 che fissa talune disposizioni d'applicazione del regolamento (CEE) n. 2913/92 del Consiglio che istituisce il codice doganale comunitario, mentre i moduli debbono essere rispondenti alla norma CEI EN 61215.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono essere in accordo con le norme di legge e di regolamento tempo per tempo vigenti.

Si richiamano, di seguito, le principali norme e leggi di riferimento vigenti per gli impianti fotovoltaici e gli impianti elettrici:

1) Normativa fotovoltaica

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- UNI CEI EN ISO/IEC 17025: Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI/TR 11328-1:2009 "Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1:Valutazione dell'energia raggiante ricevuta";
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27): Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28): Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in

condizioni ambientali naturali;

- EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility interconnected photovoltaic inverters;
 - CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31): Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34): Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35): Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- EN 62446 (CEI 82-38): Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection;
- CEI 20-91: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici;
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali; • EN 62116: Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters.

2) Altra Normativa sugli impianti elettrici

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT; • delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria; • CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 50438 (CEI 311-1): Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
 - CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
 - CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
 - CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
 - CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
 - CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
 - CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
 - CEI EN 50470-1 (CEI 13-52): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparat di misura (indici di classe A, B e C);
 - CEI EN 50470-3 (CEI 13-54): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
 - CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
 - CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
 - CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
 - CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
 - CEI 20-91: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici;
 - CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
 - CEI UNI EN ISO/IEC 17025: Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura

Per la progettazione a regola d'arte si fa riferimento alla Guida CEI 82-25 - "Guida alla realizzazione di sistemi di

generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione” e s.m.i. e varianti. L’elenco normativo riportato non è esaustivo in virtù della rapida crescita di leggi e disposizioni in materia di impianti fotovoltaici, resta inteso che devono essere rispettate tutte le prescrizioni vigenti al momento della realizzazione dell’impianto.

L’inosservanza di uno solo dei precedenti requisiti potrà essere causa di esclusione del Bene dal processo di abilitazione o dal catalogo elettronico dei beni abilitati e potrà essere causa di inadempimento dei Contratti eventualmente conclusi con i Punti Ordinanti (PO). Nel corso della procedura di abilitazione, da eseguire sul sito, verrà richiesto all’ appaltatore di attestare mediante autocertificazione la sussistenza dei suddetti requisiti per i prodotti per cui si richiede l’abilitazione. 5.2 Attributi Comuni e Specifici Nel presente capitolato vengono riportate, per ogni Prodotto, i Requisiti Tecnici a cui devono necessariamente rispondere i Beni oggetto di pubblicazione da parte dell’ Appaltatore e delle successive integrazioni/modifiche al catalogo elettronico. Per Requisiti Tecnici si intende l’insieme di caratteristiche costruttive, funzionali e prestazionali minime che caratterizzano il Prodotto.

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI

L’impianto, denominato “Impianto FV”, è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in bassa tensione. Ha una potenza totale pari a 30.000 kW e una produzione di energia annua pari a 36 071.12 kWh (equivalente a 1202.37 kWh/kW), derivante da 100 moduli che occupano una superficie di 162.70 m², ed è composto da 1 generatore

Dati generali	
Committente	FEDERAZIONE ITALIANA CANOTTAGGIO CENTRO NAZIONALE DI PIEDILUCO
Indirizzo	Viale della pace tra i popoli - Piediluco
CAP Comune (Provincia)	05100 TERNI (TR)
Latitudine	42°.5661 N
Longitudine	12°.6494 E
Altitudine	130 m
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	5 298.50 MJ/m²
Coefficiente di ombreggiamento	1.00

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	162.70 m²
Numero totale moduli	100
Numero totale inverter	1
Energia totale annua	36 071.12 kWh
Potenza totale	30.000 kW
Potenza fase L1	10.000 kW
Potenza fase L2	10.000 kW
Potenza fase L3	10.000 kW
Energia per kW	1 202.37 kWh/kW
Sistema di accumulo	Assente
Capacità di accumulo utile	-
BOS	74.97 %

MODULI FOTOVOLTAICI

Dati tecnici	
CARATTERISTICHE ELETTRICHE	
Potenza di picco (Pmax)	300 W
Tolleranza di potenza	0/+5
Tensione a Pmax (Vmp)	32 V

Corrente a Pmax (Imp)	9,4 A
Tensione di circuito aperto (Voc)	39,6 V
Corrente di corto circuito (Isc)	9,93 A
Tensione massima di sistema	1000 V
Massimo valore nominale del fusibile	15 A
Efficienza Cella	21,65 %
Efficienza Modulo	18,44 %
CARATTERISTICHE MECCANICHE	
Celle	60 (6*10) monocristalline
Dimensioni celle	156*156 mm / 6x6"
Cover frontale	3.2 mm / 0.12" spessore vetro temperato
Cover posterior	TPT (Tedlar-PET-Tedlar)
Capsula	EVA (Etilene Vinil Acetato)
Cornice	Lega d'alluminio anodizzato doppio spessore
Finiture cornice	Nero
Finiture backsheet	Bianco
Diodi	3 Diodi di Bypass
Junction box	Certificate IP65
Connettori	MC4
Lunghezza cavi	900 mm / 35.4"
Sezione cavi	4.0 mmq / 0.006 inq
Dimensioni	1640*992*40 mm / 64.5*39*1.57 "
Peso	18 kg
Carico max	Certificato per 5400 Pa
CARATTERISTICHE TEMPERATURA	
Noct	45±2°C
Coeff. Temp. della Potenza massima	-0.40 %/°C
Coeff. Temp. Della tensione di circuito aperto	-0.32 %/°C
Coeff. Temp. Della corrente di corto circuito	0.047 %/°C
Temperatura di funzionamento	-40°C - +85°C
Resistenza al fuoco	Classe di reazione al fuoco: 1 (UNI 9177)

INVERTER

Inverter dotato di doppia sezione di ingresso con inseguimento MPPT indipendente che consente una ottimale raccolta di energia anche nel caso di stringhe orientate in direzioni diverse. Presenta un algoritmo di MPPT veloce e preciso per l'inseguimento della potenza in tempo reale e per una migliore raccolta di energia. Le curve di efficienza piate garantiscono un elevato rendimento a tutti i livelli di erogazione assicurando una prestazione costante e stabile nell'intero intervallo di tensione in ingresso e di potenza in uscita.

Caratteristiche principali

- Unità di conversione DC/AC con topologia di ponte trifase
- Topologia senza trasformatore
- Ciascun inverter è programmato con specifici standard di rete che possono essere installati direttamente sul campo
- Scatola di cablaggio rimovibile per una facile installazione
- Ampio intervallo di tensione in ingresso
- String combiner integrato con diverse opzioni di configurazione, incluso un sezionatore DC conforme agli standard internazionali
- Raffreddamento a convezione naturale per garantire la massima affidabilità
- Involucro da esterno per uso in qualsiasi condizione ambientale
- Possibilità di connessione di sensori esterni per il monitoraggio delle condizioni ambientali - Uscita ausiliaria DC (24 V, 300 mA). Vengono di seguito riportati tutti i dati tecnici dell'unità di conversione (Inverter):

Ingresso

Massima tensione assoluta DC in ingresso (Vmax,abs) 1000 V

Tensione di attivazione DC di ingresso (Vstart) 430 V (adj. 250...500 V)

Intervallo operativo di tensione DC in ingresso ($V_{dmin}...V_{dmax}$) 0.7 x $V_{start}...950$ V (min 200 V)

Tensione nominale DC in ingresso (V_{dcr}) 620 V

Potenza nominale DC di ingresso (P_{dcr}) 28600 W

Numero di MPPT indipendenti 2

Potenza massima DC di ingresso per ogni MPPT ($P_{MPPTmax}$) 16000 W

Intervallo di tensione DC con configurazione di MPPT in parallelo a P_{acr} 500...800 V

Limitazione di potenza DC con configurazione di MPPT in parallelo Derating da max a zero [$800\text{ V} \leq V_{MPPT} \leq 950\text{ V}$]

Limitazione di potenza DC per ogni MPPT con configurazione di MPPT

indipendenti a P_{acr} , esempio di massimo sbilanciamento

16000 W [$500\text{ V} \leq V_{MPPT} \leq 800\text{ V}$]

altro canale: P_{dcr} -16000 W [$400\text{ V} \leq V_{MPPT} \leq 800\text{ V}$]

Massima corrente DC in ingresso (I_{dmax}) / per ogni MPPT ($I_{MPPTmax}$) 64.0 A / 32.0 A

Massima corrente di cortocircuito di ingresso per ogni MPPT 40.0 A

Numero di coppie di collegamento DC in ingresso per ogni MPPT 1 (5 nelle versioni -S2X e -S2F,

4 nelle versioni -S1J e -S2J)

Tipo di connessione DC Connettore PV ad innesto rapido 3) / Morsettiera a vite in versioni standard e -S2

Protezioni di ingresso

Protezione da inversione di polarità Sì, da sorgente limitata in corrente

Protezione da sovratensione di ingresso per ogni MPPT-varistore Sì, 4

Protezione da sovratensione di ingresso per ogni MPPT-scaricatore

per barra DIN (versioni -S2X, -S1J e -S2J)

-S2X: Tipo 2;

-S1J, -S2J: Tipo 1+2

Controllo di isolamento In accordo alla normativa locale

Caratteristiche sezionatore DC per ogni MPPT

(versione con sezionatore DC) 40 A / 1000 V

Caratteristiche fusibili (ove presenti) 15 A / 1000 V 5)

Uscita

Tipo di connessione AC alla rete Trifase 3 fili + PE o 4 fili + PE

Potenza nominale AC di uscita ($P_{acr} @ \cos\phi=1$) 27600 W

Potenza massima AC di uscita ($P_{acmax} @ \cos\phi=1$) 30000 W 5)

Potenza apparente massima (S_{max}) 30670 VA

Tensione nominale AC di uscita ($V_{ac,r}$) 400 V

Intervallo di tensione AC di uscita 320...480 V 1)

Massima corrente AC di uscita ($I_{ac,max}$) 45.0 A

Contributo alla corrente di corto circuito 46.0 A

Frequenza nominale di uscita (f_r) 50 Hz / 60 Hz

Intervallo di frequenza di uscita ($f_{min}...f_{max}$) 47...53 Hz / 57...63 Hz 2)

Fattore di potenza nominale e intervallo di aggiustabilità > 0.995, adj. ± 0.9 con $P_{acr} = 27.6$ kW,

± 0.8 con max 30 kVA

Distorsione armonica totale di corrente < 3%

Tipo di connessioni AC Morsettiera a vite, pressa cavo PG36

Protezioni di uscita

Protezione anti-islanding In accordo alla normativa locale

Massima protezione esterna da sovracorrente AC 63.0 A

Protezione da sovratensione di uscita - varistore 4

Protezione da sovratensione di uscita - scaricatore per barra DIN

(versione -S2X) 4 (Tipo 2)

Prestazioni operative

Efficienza massima (η_{max}) 98.2%

Efficienza pesata (EURO/CEC) 98.0% / 98.0%

Soglia di alimentazione della potenza 40 W

Consumo notturno < 0.6 W

SISTEMA DI FISSAGGIO MODULI

La serie di pannelli fotovoltaici è sostenuta da telai (forniti e certificati dal costruttore) ancorati al piano di posa. Il sistema è stato progettato per il fissaggio di pannelli fotovoltaici (FV) o solare-termici (ST), garantendo l'inclinazione ottimale per la resa dell'impianto in funzione della struttura di supporto. Il sistema è adatto per applicazioni su varie

strutture di sostegno, generalmente metalliche, per la realizzazione di impianti su superfici piane o inclinate, particolarmente coperture di edifici, civili o industriali. La caricabilità del sistema dipende dalla bontà di installazione della struttura di sostegno e dal corretto collegamento della struttura stessa al supporto.

Il dimensionamento del profilo e degli elementi di sostegno è stato condotto basandosi su analisi statiche eseguite secondo le indicazioni contenute negli Eurocodici EC0 ed EC9 (EN 1990 e EN 1999-1-1). Le indicazioni relative all'entità dei carichi da neve e da vento per i vari Stati europei sono riportate nell'Eurocodice EC1 (EN 1991-1-3 e EN 1991-1-4).

Per l'esecuzione dei calcoli, seguendo le indicazioni degli Eurocodici, si suppone che le azioni esterne (peso proprio, neve, vento) non agiscano tutte allo stesso momento con la massima intensità possibile, ma possano combinarsi tra di loro con diversi coefficienti (metodo semi-probabilistico). Le combinazioni di carico (Load Case, LC) più gravose per le strutture in esame sono sostanzialmente le tre qui indicate:

LC1: $1.35 \cdot \text{peso proprio} + 1.5 \cdot (\text{neve} + 0.6 \cdot \text{vento})$

LC2: $1.35 \cdot \text{peso proprio} + 1.5 \cdot (0.5 \cdot \text{neve} + \text{vento})$

LC3: $0.9 \cdot \text{peso proprio} + 1.5 \cdot \text{vento}$

LC1 e LC2 sono le condizioni più gravose relativamente a vento in pressione, LC3 relativamente a vento in depressione.

Si raccomanda di:

- non realizzare tratte continue di profilo di lunghezza maggiore di 12.6 metri, corrispondenti a 3 profili da 4.2 metri o a 4 profili da 3.15 metri (si limitano le deformazioni del profilo dovute alle dilatazioni termiche, in modo da non creare problemi di funzionalità dell'impianto: tensioni sui moduli, allentamento dei morsetti, deformazioni delle strutture di sostegno e/o dei punti di fissaggio del profilo sulle strutture di sostegno);

- eseguire impianti nei quali il profilo sbalza oltre l'ultima struttura di sostegno al massimo per una lunghezza pari a 1/3 dell'interasse tra due appoggi (si vedano le tabelle di carico).

Per i giunti tra profili si raccomanda in particolare di:

- realizzare i giunti nelle campate intermedie dell'impianto, in quanto in questo modo NON serve alcuna ulteriore prescrizione di fissaggio;

- nel caso in cui i giunti debbano essere realizzati nelle campate di estremità dell'impianto, si consiglia di fissare il giunto con l'impiego di viti autoperforanti (utilizzare 4 viti ogni giunto, in modo da impedire i movimenti delle due estremità del profilo);

- non realizzare MAI giunti nei tratti a sbalzo.

Tutti i prodotti devono essere utilizzati ed installati in stretta osservanza alle istruzioni d'uso pubblicate dal produttore del sistema di fissaggio.

Caratteristiche tecniche:

Portafusibili: 4xPCF 1x38

Sezionatore: LS 25

Limitatore sovratensione SPD: 550V/40KA

In=25 A

Vn=550V DC

Ingressi stringhe: Pressacavi

Uscite stringhe: Pressacavi

Dimensioni: 307*217*105 mm

CAVI

CAVI CORRENTE CONTINUA

Saranno impiegati esclusivamente cavi conformi ai requisiti previsti dal Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Cavo unipolare halogen free adatto al collegamento dei vari elementi degli impianti fotovoltaici e solari. Il cavo H1Z2Z2-K ha un'ottima resistenza ai raggi UV ed alle condizioni atmosferiche. Il funzionamento del cavo è stimato in circa 25 anni (EN 50618) ed il periodo previsto per un suo utilizzo ad una temperatura massima del conduttore di 120°C e ad una temperatura massima ambientale di 90°C è limitato a 20.000 ore. Verranno installati tubi e/o passerelle portacavi per la protezione meccanica dei cavi nelle discese, garantendo, per il collegamento cavi ai quadri, un livello di protezione analogo a quello dei quadri stessi. Le condutture elettriche, devono essere poste in opera in modo che sia possibile il loro controllo, anche ai fini di accertare lo stato del loro isolamento e la localizzazione e rimozione di eventuali guasti. Per tale motivo è assolutamente vietato annegare le condutture elettriche nella muratura, facendo salvo il principio della loro ispezionabilità in qualsiasi momento per il controllo e la sostituzione delle parti deteriorate.

Caratteristiche costruttive:

Anima: Conduttore in rame stagnato flessibile, classe 5

Isolamento: Mescola LSZH a base di gomma reticolata

Guaina esterna: Mescola LSZH a base di gomma reticolata speciale, resistente ai raggi UV

Colori: Colore anima: Bianco Colore guaina esterna: Nero o Rosso (basato su RAL 9005 o 3000)

Caratteristiche elettriche:

Tensione di esercizio anime:

Tensione nominale di esercizio: 1.0kV C.A. - 1.5kV C.C. (anche verso terra)

Massima tensione di esercizio: 1.2kV C.A. - 1.8kV C.C. (anche verso terra)

Tensione di esercizio guaina:

Tensione nominale di esercizio: 1.0kV C.A. - 1.5kV C.C. (anche verso terra)

Massima tensione di esercizio: 1.2kV C.A. - 1.8kV C.C. (anche verso terra)

Tensione di prova: 15 kV C.C.

Riferimenti normativi:

Costruzione e requisiti: CEI EN 50618

Non propagazione della fiamma: CEI EN 60332-1-2

Gas corrosivi o alogenidrici: CEI EN 50525-1

Resistenza raggi UV: CEI EN 50289-4-17 (A)

Resistenza ozono: CEI EN 50396

Resistenza alla sollecitazione termica: CEI EN 60216-1

Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE

Direttiva RoHS: 2011/65/CE

CAVI CORRENTE ALTERNATA

Saranno impiegati cavi FG7R, adatto per l'alimentazione e trasporto di comandi e/o segnali nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale. Per installazione fissa all'interno e all'esterno. Installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Ammessa la posa interrata, anche se non protetta.

Descrizione:

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: gomma, qualità G7
- Riempitivo: termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari)
- Guaina: PVC, qualità Rz
- Colore: grigio

Caratteristiche funzionali:

- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Condizioni di posa:

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del rame

Quadro di consegna dell'energia

Il quadro di consegna dell'energia sarà installato in corrispondenza del punto di consegna dell'energia. Tale collegamento sarà a valle del dispositivo generale della rete utente secondo le modalità descritte dalle normative vigenti (il quadro elettrico dovrà essere certificato e marchiato dal costruttore come AS o ANS secondo le norme CEI 17 - 11 e CEI 23 - 51 dove applicabili). Il quadro sarà dotato di protezione termica e differenziale, contatore per il monitoraggio delle ore effettive di funzionamento dell'impianto fotovoltaico, relé di minima corrente che va ad agire sul contatore per avviarlo o bloccarlo, interfaccia di rete che ha il compito di gestire il parallelo con la rete del distributore di energia elettrica, la quale ha anche il compito di staccare l'impianto fotovoltaico, agendo su un contattore, nel caso non siano più verificate le condizioni di parallelo con la rete e un multimetro per monitorare costantemente tutte le grandezze elettriche. Per quello che concerne la contabilizzazione dell'energia prodotta, il distributore locale, dopo la stipula del contratto secondo le attuali normative e leggi vigenti, provvederà all'installazione di apposito gruppo di misura (contatore bidirezionale che provvederà ad installare l'Ente Distributore locale di energia elettrica).

Grado di protezione esterno: IP 54

Grado di protezione interno: IP 20

Porta: -incernierata, riquadro in vetro

-chiusura con chiave triangolare

Accessori: -guida DIN 35 mm staffe di fissaggio a parete

Impianto elettrico centrale termica

L'impianto elettrico nella centrale di teleriscaldamento dovrà essere realizzato nel rispetto delle norme CEI 64-8 , CEI 31-33 e CEI 31-35. L'alimentazione elettrica della centrale termica parte dal quadro servizi generali fino al quadro all'interno del locale. Sulla linea di alimentazione dovrà essere installato, fuori dal locale, un dispositivo di emergenza a manovra manuale diretta. Il quadro in lamiera tipo realizzato all'interno del locale dovrà essere dimensionato in relazione al numero di interruttori evidenziati nello schema elettrico, tenendo conto di una maggiorazione del 30%. Sul quadro interno al locale si devono installare gli interruttori modulari di protezioni della linea di alimentazione del bruciatore, della linea di alimentazione delle pompe, di altri eventuali utilizzatori e di tutte le apparecchiature che necessitano di un collegamento elettrico. I collegamenti con le apparecchiature idriche, pompe di riscaldamento, di ricircolo, bruciatore e altri utilizzatori, si realizzano mediante l'utilizzo di cavi tipo FROR 450/750 V posati entro canali in metallo o tubo in pvc esterno comprensivo di accessori. Nel locale verrà installato un quadro in materiale tipo, per il contenimento delle apparecchiature di regolazione dell'impianto di riscaldamento. Le apparecchiature dell'impianto di riscaldamento verranno alimentate con tensione 24V a.c. mediante conduttori di tipo N07V-K 450/750 V, o cavi FROR 450/750 V posati all'interno di tubazioni dedicate a vista o incassata.

I punti luce verranno realizzati a soffitto sono di tipo Plafone stagno IP65 2x36W. Il comando del punto luce deve essere posizionato all'ingresso del locale e sarà realizzato mediante una tubazione rigida a vista comprensiva di tutti gli accessori. Verrà realizzato anche un punto d'emergenza posto nelle vicinanze del quadro elettrico. Gli apparecchi di comando prese a spina devono essere installati a 1,50mt dal pavimento Nella centrale è stato previsto un quadretto CEE contenente due prese di tipo industriale. Dovranno essere realizzate su tutte le masse e masse estranee collegamenti equipotenziali mediante un collettore costituito da barra in rame. Il resto dell'impianto deve essere eseguito in modo da rispettare le disposizioni di legge, sia per quanto riguarda i dispositivi di sicurezza, sia per quanto riguarda i dispositivi di regolazione, per fare in modo che la temperatura nei locali non superi i 20° C. In base al tipo di classificazione della centrale termica (luogo ordinario, a maggior rischio in caso di incendio o con pericolo di esplosione), l'impianto elettrico della centrale dovrà soddisfare i requisiti di sicurezza prescritti dalle normative applicabili.

Impianto elettrico alimentazione ascensore

Le linee di alimentazione degli impianti elettrici dell'ascensore deve essere indipendente da quelle degli altri servizi e deve partire dal quadro servizi generali. Le condutture e le protezioni devono essere proporzionate per una corrente pari a 3 volte quella nominale del servizio continuativo. Se i motori sono più di uno (alimentati dalla stessa conduttura), si deve applicare un coefficiente di riduzione. Nel vano ascensore o montacarichi devono essere installate solo condutture appartenenti a tale impianto. Nel caso di più ascensori, deve essere possibile individuare la cabina da cui è partito l'allarme. Nel locale macchina deve essere installato un quadro contenente gli interruttori automatici magnetotermici differenziali, nonché gli interruttori e le lampade-spia relative, per l'illuminazione del vano ascensori, del locale, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici differenziali possono essere installati nel quadro di distribuzione o altrove, in modo da proteggere le condutture dedicate all'impianto. In conformità all'Articolo 6 del D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497, nei fabbricati nei quali non vi sia personale di custodia, deve essere previsto l'interruttore generale o il comando dell'interruttore, quest'ultimo installato in una custodia sotto vetro frangibile da disporsi al piano terreno in posizione facilmente accessibile. L'interruttore può essere automatico, oppure senza alcuna protezione; in qualsiasi caso, la linea deve avere una protezione a monte. Il quadretto deve permettere il fissaggio a scatto di interruttori magnetotermici e non automatici fino a 63 A.

L'impianto di messa a terra dell'ascensore o del montacarichi deve essere collegato all'impianto di terra del fabbricato, salvo diversa prescrizione in fase di collaudo dell'ascensore o del montacarichi stesso.

Linea adduzione acqua**OGGETTO FORNITURA**

Tubi in Polietilene PE 100 PN16 con valori minimi di MRS (Minimum Required Strenght) di 10 MPa, destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla UNI EN 12201 del 2004, e a quanto previsto dal D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978); dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche".

I tubi devono essere formati per estrusione, e possono essere forniti sia in barre che in rotoli.

MATERIA PRIMA PER LA PRODUZIONE DEL TUBO

La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo deve essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivata esclusivamente dalla polimerizzazione, o copolimerizzazione, dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare. Tali additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) vengono dosati e addizionati al polimero dal produttore di resina in fase di formazione del compound, e sono destinati a migliorare le performances di trafilatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito. Tali additivi devono risultare uniformemente dispersi nella massa granulare e, per il carbon black, devono essere rispettati i parametri di dispersione e ripartizione stabiliti dalle norme UNI di riferimento, nonché il contenuto ($2 \div 2.5\%$ in peso). Il compound, all'atto dell'immissione nella tramoggia di carico dell'estrusore, deve presentare un tenore massimo di umidità non superiore a 300 ppm. Le materie prime utilizzate dovranno essere comprese nell'elenco di quelle omologate dall'IIP (Istituto Italiano dei Plastici).

TABELLA N. 1 : REQUISITI DELLA MATERIA PRIMA

Prova	Valore di riferimento	Riferimento normativo
Massa volumica	$^3 955-965 \text{ kg/m}^3$	ISO 1183
Contenuto di carbon black	$2 \div 2,5 \%$	ISO 6964
Dispersione del carbon black	£ grado 3	ISO 18553
Tempo di induzione all'ossidazione (OIT)	$> 20 \text{ min a } 210^\circ \text{ C}$	EN 728
Indice di fluidità per 5 kg a 190°C per 10 min- MFI	$0,2 \div 0,5 \text{ g/10 min}$	ISO 1133
Contenuto sostanze volatili	£ 350 mg/kg	EN 12099
Contenuto di acqua	£ 300 mg/kg	EN 12118

LINEE DI RICONOSCIMENTO

Le linee di riconoscimento dovranno essere 8 e saranno formate esclusivamente per coestrusione e dovranno essere di colore blu. Il materiale utilizzato per la coestrusione sarà possibilmente omologo, o quanto meno compatibile per MRS, con il materiale utilizzato per l'estrusione del tubo. Non è ammesso:

L'impiego anche se parziale di:

- compound e/o materiale base ottenuto per rigenerazione di polimeri di recupero anche se selezionati;
- compound e/o materiale base ottenuto per ri-masterizzazione di materiali neutri e addizionati successivamente con additivi da parte del produttore del tubo o aziende diverse dal produttore di materia prima indicato in marcatura;
- lotti di compound provenienti da primari produttori europei, ma dagli stessi indicati come lotti caratterizzati da parametri, anche singoli, (MFI, massa volumica, umidità residua, sostanze volatili, etc.) non conformi al profilo standard del prodotto;
- la miscelazione pre-estrusione tra compound chimicamente e fisicamente compatibili ma provenienti da materie prime diverse, anche se dello stesso produttore;

- l'impiego di materiale rigranulato di primo estruso, ottenuto cioè dalla molitura di tubo già estruso, anche se aventi caratteristiche conformi alla presente specifica.

CONTROLLI

La materia prima e i tubi devono essere controllati secondo i piani di controllo sotto indicati, nei quali sono riportati i metodi di prova e la frequenza minima:

Controlli su materia prima	Frequenza	Metodo di prova
Melt Flow Index (MFI) 190°C/5 kg/10'	Ogni carico	ISO 1133
Densità	Ogni carico	ISO 1183
O.I.T. a 210°C	Ogni carico	EN 728
Contenuto di carbon black	Ogni carico	ISO 6964
Dispersione del carbon black	Ogni carico	ISO 18553
Contenuto d'acqua	Ogni carico	EN 12118

Il contenuto d'acqua della materia deve essere inoltre misurato (mediante determinazione coulometrica di Karl Fisher), prelevando un campione dalla tramoggia di carico dell'estrusore, con cadenza giornaliera.

- **Tubi in PE 100**

Prova	Frequenza minima	Metodo di prova
Aspetto e dimensioni	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Diametro esterno medio	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Ovalizzazione	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Spessore	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Tensioni interne (ritiro a caldo)	Ogni 24 ore	EN 743
Resistenza alla pressione interna: 100h/20°C/12.4 MPa	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	EN 921
Resistenza alla pressione interna: 165h/80°C/5.5 MPa	Una volta alla settimana per ogni linea di produzione	EN 921
Resistenza alla pressione interna: 1000h/80°C/5.0 MPa	Una volta all'anno per ogni linea di produzione	EN 921
Indice di fluidità (MFI) 190°C / 5 kg / 10'	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	ISO 1133
O.I.T. a 210°C	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	EN 728
Dispersione del carbon black	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	ISO 18553
Tensione di snervamento	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	ISO 6259
Allungamento a rottura	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	ISO 6259

CERTIFICAZIONE DI QUALITÀ

La Ditta produttrice dorà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alla norma ISO 9001:2000 e ISO 14001:1996, rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet. Saranno inoltre preferiti i produttori che, oltre alla certificazione italiana della UNI-IIP-Italia, siano in possesso di certificazioni di qualità rilasciate e riconosciute da altri Enti di paesi europei, quali ad esempio:

- Österreichische Normungsinstitut e marchio ÖVGW – Austria
- Association Francaise de Normalisation – Francia

DIRITTI ISPETTIVI DELLA COMMITTENTE

L'Azienda committente potrà esercitare nei confronti del produttore di tubi, a sua esclusiva discrezione, le seguenti azioni ispettive ed i seguenti controlli:

- accesso in qualsiasi momento della produzione agli stabilimenti di produzione;
- prelievo, in qualsiasi momento della produzione, di campioni di tubo e/o di materia prima, sia in tramoggia di alimentazione dell'estrusore, sia da sacchi o da silos di stoccaggio;
- esecuzione, in presenza di delegati della committente, di qualsiasi delle prove previste al precedente punto 3:
- analisi di corrispondenza quali e quantitativa tra tubo e compound dichiarato in marcatura e/o analisi dei traccianti caratteristici dei compound da delegare al produttore di materia prima.

Le spese relative ai controlli di qualità sono ad esclusivo carico del fornitore qualora siano effettuate presso il Laboratorio dello stesso. Saranno inoltre a carico del fornitore gli oneri derivanti dall'eventuale ritiro di tubi già consegnati alla committente ma risultati non conformi a seguito degli esiti delle prove previste. In caso di non rispondenza delle forniture alle specifiche della committente e a quanto dichiarato sulla marcatura del tubo, e in caso di incapacità del fornitore di eseguire in proprio le prove previste, la committente ha la facoltà di ricorrere alla risoluzione del contratto e di richiedere l'eventuale rifusione del danno come previsto dall'art. 1497 del Codice Civile.

MARCATURA DELLE TUBAZIONI

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile. Essa conterrà come minimo:

- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- marchio di conformità IIP-UNI o equivalente riconosciuto;
- tipo di materiale (PE 100);
- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- pressione nominale, SDR (Standard Dimension Ratio), Spessore;
- codice identificativo della materia prima come dalla tabella dell'IIP;
- data di produzione.

Ulteriori parametri in marcatura potranno essere richiesti dalla committente al fornitore. I tubi in rotoli devono inoltre riportare, ad intervallo di 1 metro lungo il tubo, un numero progressivo indicante la lunghezza metrica dello stesso.

RACCOMANDAZIONI PER LA MOVIMENTAZIONE

Raccomandazioni per la movimentazione e lo stoccaggio nei magazzini

I tubi di PE possono essere spediti e consegnati in bancali di legno e/o fasci, per le barre, o in rotoli per diametri inferiori ai 110 mm

Raccomandazioni per la movimentazione e lo stoccaggio in cantiere

Scarico e movimentazione

Per lo scarico dei mezzi di trasporto, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata. Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, è necessario evitare di far strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o comunque su mezzi duri e aguzzi. Si raccomanda di non trascinare i tubi sul terreno. La movimentazione di tubi di PE per condotte in pressione deve avvenire avendo cura di non rimuovere i tappi di protezione delle testate. Accatastamento Il piano di appoggio dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatastamento per i tubi in barre non deve essere superiore a 1,5 metri qualunque sia il diametro e lo spessore. I tubi in rotoli vanno appoggiati orizzontalmente e l'altezza di accatastamento non deve superare 2 metri. Nel caso i tubi di grossi diametri (oltre 500 mm) si consiglia di armare internamente le estremità dei tubi onde evitare eccessive ovalizzazioni.

RACCOMANDAZIONI PER LA CORRETTA POSA IN CANTIERE

Una posa corretta e l'uso di prodotti idonei e di accertata qualità garantiscono sicurezza e durata nel tempo dell'opera. Le normative di riferimento oggi disponibili offrono ampie guide all'installazione di condotte in resina: UNI 11149 Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi in pressione; ENV 1046 Condotte in resina Sistemi per il convogliamento di acqua o per lo scarico all'esterno dei fabbricati. Pratiche per l'installazione interrata o aerea.

PRESCRIZIONI PER LA POSA

a) Rinfianco effettuato manualmente fino a metà del diametro del tubo e compattato camminando con i piedi;

- b) riempimento fino alla generatrice superiore del tubo, effettuato manualmente e di nuovo compattato con i piedi;
- c) può essere aggiunto uno strato di 150 mm compattato a macchina, purché non direttamente sulla generatrice superiore del tubo;
- d) il rinfiamento ed il reinterro fino a 150 mm sopra la generatrice superiore del tubo, possono essere effettuati in un'unica soluzione quando viene usato materiale come sabbia o terra sciolta e vagliata;
- e) il materiale di risulta per il restante reinterro può essere utilizzato compattato in strati di spessore non maggiore di 250 mm, purché non compattati direttamente sopra il tubo fino al raggiungimento di 300 mm di altezza dalla generatrice superiore del tubo;
- f) il rimanente reinterro può essere completato e compattato in strati a seconda dei requisiti di finitura della superficie.

COMPATTAZIONE

La compattazione viene eseguita generalmente con mezzi meccanici azionati a mano. Il grado di compattazione dipende dall'energia meccanica applicata, dal grado di umidità del materiale da compattare, dalla sua natura. La misura del grado di compattazione viene fatta convenzionalmente come percentuale del grado di compattazione ottenuto in laboratorio sullo stesso materiale con una assegnata energia meccanica. Questo grado è chiamato grado Proctor, dal nome della prova, e viene determinato secondo la DIN 18127. Nella figura 34 vengono riportati, in via approssimativa, i gradi di compattazione in relazione ai cicli di lavorazione e alla natura geologica del materiale. È da sottolineare come alcuni materiali come il ghiaietto di frantoio con pezzatura assortita (0,5÷1,5 cm) raggiunga naturalmente senza nessun intervento valori di compattazione leggera (85%÷90% di Proctor).

COLLAUDO - PROCEDIMENTO DI PROVA

Il procedimento di seguito proposto di basa su quello standardizzato della norma UNI 11149 "Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi e pressione" e viene eseguito su tratti di condotta non più lunghi di 800 m, con ricoprimento parziale che lasci scoperti solo i giunti per la prevista ispezione visiva durante il collaudo.

PREPARAZIONE

Si effettua un lento riempimento con acqua a velocità inferiore a 1 m/s evitando di generare colpi d'ariete. A riempimento avvenuto si effettua lo sfiato e si lascia stabilizzare la condotta in queste condizioni per non meno di 3 ore.

PROVA

Si incrementa la pressione nella condotta fino a raggiungere la pressione di collaudo SPT. Raggiunta la pressione di prova la si mantiene per 30 minuti a mezzo di rabbocchi d'acqua necessari per compensare l'aumento di volume dovuto alla deformazione della condotta sotto sforzo. In questa fase devono essere ispezionati i giunti per individuare eventuali perdite. La pressione va ora decrementata rapidamente fino a 300 kPa (3 bar) spillando acqua velocemente. Al raggiungimento di 300 kPa il sistema viene chiuso e si dà inizio alla registrazione dei dati. Si rilevano e registrano i valori di pressioni nei 90 minuti seguenti con la cadenza:

- Tra 0 e 10 minuti: una lettura ogni 2 minuti (5 letture)
- Tra 10 e 30 minuti: una lettura ogni 5 minuti (4 letture)
- Tra 30 e 90 minuti: una lettura ogni 10 minuti (6 letture)

I valori riportati su un diagramma P/t dovranno indicare nell'ultimo tratto un andamento crescente che dipende dalla contrazione indotta sulla tubazione dal veloce scarico d'acqua. In questo caso l'esito del collaudo è considerato positivo. Un andamento decrescente indica la presenza di perdite nel sistema. In questo caso l'esito del collaudo è considerato negativo e si procede al controllo dei giunti meccanici e di quelli saldati per individuare le perdite, eliminate le quali il collaudo deve essere ripetuto.

RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN 12201 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione d'acqua - Polietilene (PE).

UNI EN ISO 15494 Sistemi di tubazioni in plastica per applicazioni industriali - Polietilene (PB), Polietilene (PE) e Polipropilene (PP). Specifiche i componenti e il sistema. Serie metriche.

UNI 11149 Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi in pressione. UNI EN 1555 Sistemi di tubazioni di PE per gas.

UNI EN 12666 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognatura e scarichi interrati non in pressione - polietilene (PE).

UNI EN 805 Approvvigionamento di acqua. Requisiti per sistemi e componenti all'esterno degli edifici.

UNI EN 1610 Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura.

ENV 1046 Sistemi di tubazione di materia plastica. Sistemi di adduzione d'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati. Raccomandazioni per l'installazione interrata e fuori terra.

UNI EN ISO 9969 Determinazione della rigidità anulare nei tubi di materiale termoplastico

UNI EN ISO 9967 Tubi di materiale termoplastico. Determinazione del rapporto di scorrimento plastico ("creep").

UNI EN 1446 Sistemi di tubazioni e condotte di materie plastiche. Tubi di materiali termoplastici. Determinazione della flessibilità anulare.

DIN 18127 Terreni, indagini e prove - Test di Proctor.

UNI EN 1622 Analisi dell'acqua. Determinazione della soglia di odore (TON) e della soglia di sapore (TFN).

CAPO 5 **MODALITA' DI ESECUZIONE**

Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni e/o rimozioni di murature, calcestruzzi, tavolati in cartongesso, ecc, sia parziali che complete, dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue pareti, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo; in particolare la Ditta Appaltatrice dovrà prestare la massima cura e gli adeguati accorgimenti onde limitare al minimo indispensabile polvere, rumori e disagi ai servizi sanitari attivi. Per le opere che coinvolgano porzioni esterne alle aree di intervento quali, ad esempio, i cavedi, l'Appaltatore dovrà predisporre un programma dettagliato, che determini i tempi e le aree interessate, oltre a prevedere gli approntamenti provvisori che si intendono adottare per limitare al minimo il disturbo e l'interferenza con l'attività del reparto.

Per qualunque intervento rimane, comunque, vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature, che i calcestruzzi, quanto i materiali di risulta, dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni la Ditta Appaltatrice dovrà inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che dovranno restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali potranno ancora essere impiegati nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Ente Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, dovranno a cura e spese della Ditta Appaltatrice, senza alcun compenso, essere ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, dovranno essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento per evitarne la dispersione. In particolare, per quanto riguarda gli infissi che verranno smontati e di cui non è previsto il riutilizzo, l'Appaltatore dovrà provvedere a depositare nel luogo indicato dalla Direzione dei Lavori, posto all'interno dell'area dell'Ospedale, quelli che l'Amministrazione intenderà conservare, mentre provvederà ad allontanare tutti gli altri.

Detti materiali resteranno tutti di proprietà dell'Ente Appaltante il quale potrà ordinare alla Ditta Appaltatrice di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni dovranno sempre, dalla Ditta Appaltatrice, essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche, incluso l'onere del loro carico, trasporto e scarico.

Opere strutture di muratura

Malte per murature

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

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. min. Ind. Co min. art. 13.09.1993.

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

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento

sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse. I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per asperzione.

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

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro. Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna. In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi disgelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno. Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

Dei materiali che saranno impiegati la Ditta Appaltatrice dovrà consegnare al Direttore dei Lavori, al momento di ciascuna fornitura, la certificazione di omologazione sotto l'aspetto antincendio.

Tinteggiature

Le tinteggiature in genere dovranno essere eseguite in condizioni di ambiente opportune, dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente e ripulita la superficie della parete stessa.

Le tinteggiature, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti. Quelle comunque difettose dovranno essere rifatte dalla Ditta Appaltatrice a sue spese.

Lavori di Metallo.

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture. Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Noleggi.

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

lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Trasporti.

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente. I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche. La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

CAPO 6

NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Valutazione e misurazione lavori a misura

Per le opere o le provviste a misura il prezzo convenuto è fisso e invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla qualità di dette opere o provviste. Comunque per quanto non specificato nel presente Capitolato Speciale di Appalto, le norme per la misurazione delle opere, sono quelle contenute ed indicate espressamente nei vari Capitoli nell' Elenco Regionale dei prezzi, dei costi minimi della manodopera per lavori edili, impianti tecnologici, infrastrutture a rete, lavori stradali e impianti sportivi per l'esecuzione di opere pubbliche – Edizione 2016 Elenco regionale dei costi per la sicurezza dei lavoratori Edizione 2016 ; approvato con D.G.R. n. 1265 del 03.11.2016 e pubblicato sul B.U.R. Regione Umbria n. 59 del 03.11.2016.

Scavi

Scavi di sbancamento

Per *scavi di sbancamento* o *sterri andanti*, si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o per la sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc. e, in generale, tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie. Gli scavi di sbancamento generale saranno misurati a volume col metodo delle sezioni ragguagliate, basandosi sul piano quotato redatto all'inizio lavori e sui disegni di progetto.

Normalmente si considera come perimetro dello scavo la verticale sul filo esterno dei manufatti perimetrali. In nessun caso verrà misurata la scarpata che viene data alle pareti dello scavo, o eventuali maggiorazioni dettate dalla necessità di effettuare armature provvisorie, puntellazioni, ecc.

Rinterri

Rinterri

I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

Demolizioni, dismissioni e rimozioni

Demolizioni totali di solaio

Le demolizioni totali di solai di qualsiasi tipo e spessore, compresi gli eventuali pavimenti, e l'onere del trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta, devono essere valutate a metro quadrato.

Demolizione di controsoffitti

La demolizione di controsoffitti di qualsiasi tipo e natura, compreso l'onere del ponteggio, lo sgombero e il trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta, deve essere compensata a metro quadrato di superficie demolita.

Solai

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo, come ogni altra opera di cemento armato. Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà, invece, pagato al metro quadrato di superficie netta misurata all'interno dei cordoli e/o delle travi di calcestruzzo armato, esclusi, quindi, la

presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo armato o su eventuali murature portanti.

Impianti elettrici

Tubazioni, pozzetti prefabbricati, pezzi speciali, apparecchiature e impianti

Fornitura e posa in opera di tubazioni

La fornitura e la posa in opera di tubazioni devono essere valutate a metro lineare a seguito di misurazione effettuata in contraddittorio sull'asse delle tubazioni posate, senza tenere conto delle parti sovrapposte, detraendo la lunghezza dei tratti innestati in pozzetti o camerette.

Pezzi speciali per tubazioni

I pezzi speciali per la posa in opera di tubazioni (flange, flange di riduzione, riduzioni, curve, gomiti, manicotti, riduzioni, tazze, tappi di chiusura, piatti di chiusura, ecc.) devono essere compensati a numero.

Valvole, saracinesche

Le valvole e le saracinesche varie deve essere valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni. Nel prezzo sono compresi anche i materiali di tenuta.

Pozzetti prefabbricati

I pozzetti prefabbricati devono essere pagati ad elemento componente (elemento di base, elemento di sopralzo, piolo in acciaio rivestito, soletta di copertura, raggiungi quota, chiusino, ecc.) fornito e posto in opera, compresa la sigillatura degli elementi assemblati con idoneo materiale.

Caditoie prefabbricate

Le caditoie prefabbricate devono essere pagate ad elemento componente (elemento di base, anello di prolunga, anello d'appoggio, cestello in acciaio zincato, chiusino in ghisa sferoidale, ecc.) fornito e posto in opera, compresa la sigillatura degli elementi assemblati con idoneo materiale.

Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

È a carico esclusivo dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

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

I prezzi di noleggio di meccanismi, in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione del committente, e, cioè, anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro. In ogni altra condizione di cose, si applica il prezzo stabilito per meccanismi in riposo, anche durante il tempo impiegato per scaldare i meccanismi, portandoli a regime.

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

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro.

Manodopera

Gli operai per l'esecuzione dei lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

Trasporti

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente e ogni altra spesa occorrente. I mezzi di trasporto per i lavori in economia devono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche. La valutazione delle materie da trasportare deve avvenire, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.

SCHEMA DI CONTRATTO

COMUNE DI TERNI

Lavori: Intervento di messa a norma, risanamento riqualificazione tecnologica, energetica ed eliminazione delle barriere architettoniche dell'edificio adibito a Centro Federale di Canottaggio

Impresa: _____

Importo lordo Euro

Ribasso d'asta _____ %

Importo a ragione di contratto Euro _____

SCHEMA DI CONTRATTO

L'anno duemiladiciotto (2018) addì _____ del mese di _____ in Terni nella
Residenza Comunale, Ufficio Segreteria, in via n° sono convenuti:

2. _____, nato a _____ il _____,
domiciliato in _____, il quale agisce in nome e per conto e nell'interesse del
Comune predetto, che rappresenta nella sua qualità di funzionario responsabile (C.F.
_____), da ora in avanti, per brevità, verra' denominato
"COMMITTENTE";

b) _____, nato a _____ il _____, domiciliato
per la carica presso la sede legale dell'Impresa in qualità di _____ dell'Impresa
_____. con sede in via _____, n. _____, _____ - (CF e
_____), da ora in avanti, per brevità, denominata "IMPRESA"; Detti componenti di reciproco accordo rinunciano
alla presenza di testimoni;

PREMESSO

che deve procedersi ai lavori di messa a norma, risanamento riqualificazione tecnologica, energetica ed eliminazione delle barriere architettoniche dell'edificio adibito a Centro Federale di Canottaggio

- che l'importo per i lavori previsto in progetto ammonta ad euro _____ (diconsi _____ - _____ euro), oltre I.V.A., di cui euro _____ diconosi _____) non assoggettabili a ribasso poichè costituiscono gli oneri ed i costi per la sicurezza e la mano d'opera, non assoggettabili a ribasso;
- che a seguito di gara di appalto, e' stato approvato il verbale di affidamento dei lavori in questione alla ditta _____, per l'importo di euro _____ al netto del _____ % (diconsi _____ percentuale) di ribasso d'asta, oltre agli oneri e i costi per la sicurezza e la mano d'opera, come sopra valutati in euro e quindi per complessivi euro _____ a ragione di contratto (diconsi euro _____);

②

TUTTO CIO' PREMESSO

e nel presupposto che quanto sopra costituisce parte integrante del presente atto, le parti stipulano quanto segue:

ART. 1 (Affidamento)

Il **COMMITTENTE**, come sopra rappresentato, affida all'**IMPRESA**, che nella persona del suo rappresentante legale accetta, l'esecuzione dei lavori attinenti la riqualificazione del Teatro Comunale di Sangemini, tutte, contenute nella presente scrittura e negli atti e documenti ad essa allegati, che ne costituiscono parte integrante e sostanziale.

ART. 2 (Allegati al contratto)

I rapporti contrattuali tra il Committente e l'Appaltatore saranno regolamentati in base alle procedure stabilite:

- dal Decreto Legislativo n. 50/2016 e ss.mm.ii., che approva il "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE", da ora in avanti per brevità definita "**Codice dei contratti**";
- dal Regolamento di attuazione del sopracitato Codice dei contratti approvato dal D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, da ora in avanti per brevità definito "**Regolamento**";
- dal Capitolato Generale di Appalto per le opere pubbliche, approvato dal D.P.R. 19 aprile 2000, n. 145, da ora in avanti per brevità definito "**Capitolato Generale**";

fatto salvo le particolari condizioni stabilite con il presente Capitolato Speciale, o da quelle normative di modificazione delle predette normative, anche sostitutive, che dovessero risultare vigenti al momento dell'affidamento e che andranno a formare pertanto parte integrante e sostanziale del presente atto.

Formano altresì parte integrante e sostanziale sempre del presente atto i seguenti elaborati:

A	1. Relazione Generale e Specialistica;
B	Elaborati grafici: OE1. Individuazione interventi, piante, prospetti ; OE2. Superamento barriere architettoniche – bagni disabili- piattaforma elevatrice; OE3. Sostituzione e riqualificazione infissi; OE4. Riqualificazione copertura; EL1. Planimetria impianto di illuminazione; EL2. Planimetria disposizione quadri elettrici; EL3. Planimetria Impianto fotovoltaico; EL4. Schema unifilare fotovoltaico; EL5. Planimetria impianto elettrico centrale termica; TE1. Planimetria impianto centrale termica; TE2. Planimetria solare termico; 1D1. Planimetria adduzione acqua;
C	Relazioni tecniche e specialistiche: EL6. Schemi quadri elettrici; EL7. Relazione calcolo quadri elettrici; EL8. Relazione calcolo impianto fotovoltaico; EL9. Relazione economica impianto fotovoltaico; EL10. Relazione calcolo illuminazione; EL11. Relazione impianti meccanici; EL12. Relazione impianti elettrici TE3. Relazione calcolo impianto solare termico;
D	2. Computo metrico estimativo lavori essenziali;
E	2.1. Computo metrico estimativo lavori complementari;

F	3. Analisi nuovi prezzi;
G	4. Elenco Prezzi Unitari;
H	5. Quadro tecnico economico lavori essenziali;
I	6. Piano manutenzioni;
L	7. Cronoprogramma
M	8. Capitolato speciale di appalto e schema contratto;
N	9. Piano di Sicurezza e Coordinamento
p	10. Relazione geologica, idrogeologica, geotecnica ;
Q	11. Fascicolo dell'opera;
R	12. Deposito strutture e allegati tecnici;
S	13. Relazione abbattimento barriere architettoniche Legge 13/89
	c.d. rom tavole in digitale

ART. 3 (Corrispettivo)

L'importo complessivo dei lavori ammonta ad euro _____, IVA esclusa, di cui:

- euro _____ quale importo al netto del ribasso del _____ offerto dall'**IMPRESA** in sede di gara e comprensivo degli oneri della sicurezza e i costi della mano d'opera compresi nel prezzo e definiti dal **COMMITTENTE** in euro ----- (diconsi euro-----),
- euro (diconsi) per i costi per la sicurezza, non soggetti a ribasso.

ART. 4 (Termine per l'esecuzione dei lavori)

Il tempo utile per dare compiuti i lavori e' stabilito in giorni **214 (duecentoquattordici)** consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Per ogni di giorno di ritardo rispetto al termine previsto per l'ultimazione dei lavori di cui al precedente comma, il **COMMITTENTE**, per quanto stabilito dall'art. 145 del **Regolamento**, applicherà una penale pari al 1% (unopercento) virgola cinque per mille dell'ammontare netto contrattuale.

Le eventuali detrazioni conseguenti all'applicazione della penale, verranno effettuate in sede di redazione degli stati di avanzamento dei lavori o in sede di conto finale da parte della Direzione dei Lavori.

ART. 5 (Prezzi di eventuali lavori non previsti)

Per l'esecuzione di lavori non previsti e per i quali non si hanno i prezzi nell'elenco allegato al contratto, salvo che non sia possibile desumerli dall'elenco delle tariffe approvato dalla Giunta Regionale dell'Umbria con la propria deliberazione 03.11.2016, n. 1265 si procederà alla determinazione di nuovi prezzi con le norme e le modalità di cui art. 163 del Regolamento.

I prezzi, come sopra determinati, saranno sottoposti, per la parte dovuta, allo stesso ribasso offerto dall'Appaltatore in sede di gara.

ART. 6 (Cauzioni definitiva)

Per le finalità dettate dell'articolo dall'art. del **Codice dei contratti** e dell'art. del **Regolamento**, l'**IMPRESA** ha costituito la cauzione definitiva, con le modalità stabilite dall'art. 7 del Capitolato Speciale d'Appalto.

La predetta cauzione e' stata prestata mediante (fideiussione bancaria o polizza assicurativa) n. ,

rilasciata in data _____ da _____, per l'importo di euro _____ (dico

ART. 7 (Garanzie assicurative)

L'IMPRESA, ha altresì stipulato la polizza assicurativa di euro (...../..), rilasciata in data _____ da _____

- avente sede legale in _____, Via _____ - tesa a tenere indenne il **COMMITTENTE** da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, fatti salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, come stabilito nel bando di gara.

La predetta polizza contiene altresì la garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione, per un massimale minimo di 500.000 Euro come disposto dal secondo comma dell'art. 125 del **Regolamento**.

Per quanto sopra l'IMPRESA risponderà direttamente in ogni caso tanto verso il **COMMITTENTE**, quanto verso le maestranze ed i terzi, di tutti i danni alle persone ed alle cose in dipendenza dei lavori.

ART. 8 (Contabilizzazione dei lavori)

I lavori riferiti al presente contratto saranno compensati a corpo e a misura con l'applicazione dei prezzi riportati nell'allegato elenco. Verrà applicato, per la parte dovuta, il ribasso del _____% offerto dall'IMPRESA in sede di gara.

Con i prezzi di elenco oltre agli obblighi ed oneri riportati nel Capitolato Speciale di Appalto e per analogia a quelli derivanti dalle disposizioni di legge in materia di lavori pubblici ed a tutto quanto altro necessario per dare i lavori completi in ogni loro parte e nei termini assegnati, deve intendersi compreso e compensato anche:

- a) ogni spesa generale, principale ed accessoria;
- b) il carico, il trasporto e lo scarico di qualsiasi materiale sia in ascesa che in discesa;
- c) la fornitura, la lavorazione e la posa in opera di ogni materiali occorrente per le lavorazioni;
- d) le imposte di ogni genere;
- e) le indennità di cava;
- f) le indennità e gli oneri di discarica, anche di materiali speciali
- g) gli oneri per i passaggi provvisori, le occupazioni per l'impianto dei cantieri, le opere provvisorie di ogni genere ed entità;
- h) la mano d'opera specializzata, qualificata e comune;
- i) ogni consumo di energia e simili;
- j) ogni magistero necessario a dare i lavori completamente ultimati a regola d'arte, nel modo prescritto, e ciò anche quando non fosse e' fatta esplicita dichiarazione nelle norme di accettazione e di esecuzione riportate nel Capitolato Speciale d'Appalto;
- k) la fornitura e predisposizione di materiale, apparecchiatura, opere provvisorie atte a garantire l'incolumità delle maestranze e dei soggetti terzi;
- l) l'utile dell'Appaltatore.

ART. 9 (Pagamento del corrispettivo)

In analogia alle motivazioni di cui all'art. 140 del Regolamento, non verrà effettuata alcuna

anticipazione in acconto.

L'**IMPRESA** avrà comunque diritto ai pagamenti in acconto ed a saldo nei limiti e con le modalità stabilite dall'art. 27 del Capitolato Speciale di appalto.

I pagamenti verranno resi esigibili dal **COMMITTENTE** presso il proprio Tesoriere, attraverso mandato, intestato alla persona designata dall'**IMPRESA** a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme da corrispondere in conto o a saldo.

ART. 10

(Programma di esecuzione dei lavori)

L'Impresa affidataria svilupperà i lavori nel modo che riterrà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, osservando le prescrizioni dell'allegato capitolato speciale, purché, a giudizio della Direzione dei Lavori, tale ordine non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi del Committente.

Comunque l'Impresa affidataria, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare un programma esecutivo i cui contenuti dovranno rispondere a quanto disposto dall'art. 141 del Regolamento. Il Committente, si riserva il diritto di stabilire l'esecuzione di determinati eventuali lavori, da effettuarsi entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa affidataria possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi e ciò anche per consentire il coordinamento con gli altri interventi connessi con l'opera appaltata.

L'Impresa affidataria dovrà condurre i lavori con personale idoneo e sufficiente per numero alle necessità derivanti dal programma stesso.

ART. 11

(Sospensioni e riprese dei lavori)

Con le modalità, le motivazioni e per la durata stabilita dall'art. 159 del **Regolamento**, potranno essere disposte sospensioni durante il corso dei lavori.

La ripresa delle attività dovrà essere effettuata non appena la direzione dei lavori avrà comunicato che sono venute a cessare le ragioni che hanno comportato la sospensione.

Nel caso di sospensioni parziali dei lavori, il differimento del termine per l'ultimazione viene determinato con le modalità del settimo comma del predetto art. 159 del **Regolamento**.

ART. 12

(Oneri dell'IMPRESA)

Saranno poste a carico dell'**IMPRESA** tutte le spese:

1. inerenti e conseguenti alla stipula del contratto;
2. dovute per gli oneri tributari riportati nell'art. 8 del Capitolato Generale;
3. necessarie per le copie dei documenti e dei disegni che devono essere consegnati o possano essere richiesti dall'Appaltatore stesso;
4. dovute per le carte bollate e bolli inerenti gli atti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello del collaudo.

ART. 13

(Invariabilità dei prezzi e revisione dei prezzi)

I prezzi di cui all'allegato elenco restano fissi ed invariabili, intendendosi con ciò che il ribasso offerto è stato effettuato in base a calcoli propri dell'**IMPRESA**, per assoluta sua convenienza ed a tutto suo rischio.

Non è ammessa la revisione del prezzo e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del Codice

civile, fatto salvo l'intervenuto aumento di singoli materiali da costruzione stabilito dal Ministero delle infrastrutture.

ART. 14 (Controlli)

I materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti alla costruzione delle opere dipendenti dal presente contratto, sia che vengano realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, potranno provenire dalle località che l'**IMPRESA** riterrà di sua convenienza, purchè, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche o prestazioni indicate nel Capitolato Speciale d'Appalto e/o nei disegni di progetto.

Per quanto stabilito dall'art. 145 del **Regolamento**, i materiali e i componenti dovranno risultare della migliore qualità e potranno essere messi in opera solo dopo la loro accettazione.

La direzione dei lavori potrà richiedere l'attestato di conformità rilasciato dal produttore o le documentate certificazioni di idoneità, fermo restando i diritti e i poteri del **COMMITTENTE** in sede di collaudo dell'opera.

Il Direttore dei lavori potrà inoltre procedere a controlli su campioni dei materiali e dei componenti stessi.

Le relative spese delle prove sono poste a totale carico dell'**IMPRESA**. Per quanto disposto dall'art. 19 del Capitolato Generale, i controlli e le verifiche non escludono la responsabilità dell'**IMPRESA** per vizi, difetti e difformità di qualsiasi tipo nella realizzazione dell'opera. I materiali e/o i componenti deperiti o non conformi alle caratteristiche tecniche prescritte dal Capitolato Speciale d'Appalto e/o dagli altri documenti allegati al presente contratto, dovranno essere allontanati e sostituiti dall'**IMPRESA**, a propria cura e spese, a semplice richiesta della direzione dei lavori.

I materiali e i componenti aventi caratteristiche superiori a quelle prescritte dal Capitolato Speciale d'Appalto o dagli altri documenti allegati al presente contratto, non costituiscono per l'**IMPRESA** alcun diritto di aumento del prezzo stabilito.

ART. 15 (Domicilio e rappresentante dell'IMPRESA)

L'**IMPRESA** elegge il proprio domicilio in _____, presso il quale il Committente e/o il direttore dei lavori, potranno inviare le comunicazioni dipendenti dal presente contratto di appalto, qualora queste non possano essere effettuate a mani proprie dell'**IMPRESA** o di colui che la rappresenta nella condotta dei lavori.

Per tali finalità e per quelle stabilite dall'art. 4 del **Capitolato Generale** l'**IMPRESA**, come risulta dall'Atto

lettera _____ - posto in allegato al presente contratto sotto la

nato a _____ - conferisce il mandato con rappresentanza al sig. _____,

_____ , il _____.

ART. 16 (Divieto di cessioni del contratto e subappalto)

L'**IMPRESA** è tenuta ad eseguire in proprio i lavori ricevuti in appalto ed il presente contratto non potrà essere ceduto a pena della sua nullità'.

Qualora l'**IMPRESA** intenda avvalersi del subappalto, nei limiti stabiliti dalla vigente normativa in materia, dovrà osservare per analogia le disposizioni dettate dall'articolo 118 del **Codice dei contratti** ed in particolare l'affidamento resta sottoposto a tutte le condizioni ricordate nell'articolo 170 del

Regolamento. Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere dovranno essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non possono a loro volta essere oggetto di ulteriore subappalto. Il subappalto resta comunque subordinato al rispetto della normativa dettata in materia di prevenzione della delinquenza di tipo mafioso.

ART. 17
(Sicurezza nel cantiere)

L'**IMPRESA** e' tenuta al pieno rispetto della normativa di carattere legislativo e regolamentare dettata in materia di sicurezza e salute dei lavoratori nonché a quanto riportato nel Piano di Sicurezza e di Coordinatore fatto redigere dal **COMMITTENTE** ed allegato al presente atto.

La stessa **IMPRESA** ha prodotto il piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, che verra' considerato quale piano complementare di dettaglio del predetto piano di sicurezza e di coordinamento predisposto a cura del **COMMITTENTE**

ART. 18
(Conto finale e certificato di collaudo)

Il conto finale di cui all'art. 200 del **Regolamento** verrà redatto entro due mesi dalla data dell'ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Entro sei mesi dalla stessa data di ultimazione dei lavori verrà emesso il certificato di collaudo dei lavori.

ART. 19
(Tracciabilità dei flussi finanziari)

In conformità e con le modalità dell'art. 3 della legge 136/2010, l'Appaltatore deve assicurare la tracciabilità dei suoi flussi finanziari e quelli degli eventuali subappaltatori o subcontraenti attinenti alla filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessati ai lavori

ART. 20
(Controversie)

La definizione di eventuali controversie che potrebbero insorgere tra il **COMMITTENTE** e l'**IMPRESA** verranno regolate con le modalità di cui all'art. 51 del Capitolato speciale di appalto.

ART. 21
(I.V.A. e registrazione fiscale del contratto)

Le parti dichiarano espressamente che alle prestazioni di appalto oggetto del presente contratto saranno applicate le norme previste per l'Imposta sul Valore Aggiunto, per cui richiedono la registrazione in misura fissa ai sensi dell'art. 38 del D.P.R. 26 ottobre 1972, n.634.

ART. 22
(Rinvio normativo)

Si conviene tra le parti che il presente contratto di appalto, pur essendo di natura privatistica verrà regolamentato dalle norme previste in materia di appalti pubblici. Il presente contratto quindi, pur essendo e rimanendo contratto di appalto di diritto privato, verrà disciplinato dalla normativa di riferimento in materia di appalti pubblici

Si conviene peraltro che, in caso di discordanza fra quanto pattuito e le disposizioni applicabili, l'ordine di

prevalenza sarà il seguente:

- 1. Contratto di appalto;**
- 2. Capitolato Speciale di appalto;**
- 3. Normativa di riferimento vigente in materia di appalti pubblici.**

ART. 23

(Trattamento dei dati personali)

Per quanto disposto dal Decreto legislativo 30 giugno, n. 2003, n. 196, la Stazione Appaltante rappresenta che tratterà i dati riferiti all'Impresa affidataria ed ai subappaltatori o lavoratori autonomi, esclusivamente per lo svolgimento dei lavori e per l'assolvimento degli obblighi previsti dalle normative di carattere legislativo e regolamentare connessi con le tutte le attività da svolgersi per l'attuazione dell'opera riferita al presente Capitolato.

a) N.B. - Nel caso di associazione temporanea di imprese o di consorzio, l'incarico della direzione del cantiere deve risultare attribuito con delega conferita da tutte le imprese al direttore tecnico dell'**IMPRESA** mandataria.

Nella dichiarazione dovranno essere specificate le attribuzioni del predetto direttore anche in rapporto a quelle di altri soggetti operanti nel cantiere.