

COMUNE DI PULA
PROVINCIA DI CAGLIARI



Sardegna Ricerche

Det. DG n° 122 del 28/01/2016
CIG 6812406F42 - CUP G73D16000280006

PROGETTO ESECUTIVO PER I NUOVI IMPIANTI DI
CONDIZIONAMENTO DEL PARCO SCIENTIFICO, SEDE DI PULA

Elaborato

R3

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Scala:

data: MARZO 2016

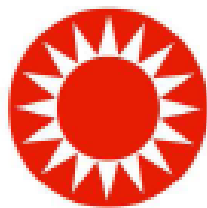
rev.: N°1 - GIUGNO 2016

IL TECNICO:

INGEGNER STEFANO USAI
VIA CESARE BATTISTI 25
09031 ARBUS
TEL. 3470891835
E-MAIL: ste.usa@tiscali.it

COMMITTENTE:

SARDEGNA RICERCHE



**SARDEGNA
RICERCHE**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
LAVORI**

**Oggetto: Progetto esecutivo per i nuovi impianti di condizionamento del
Parco Scientifico, sede di Pula**

Committente: Sardegna Ricerche

Det. DG.: n°122 del 28/01/2016

Codice CIG: 6812406F42

Codice CUP: G73D16000280006

Cagliari, Giugno 2016

Il Tecnico

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE PRIMA

OGGETTO DELL'APPALTO - PREZZO - DESCRIZIONE DELLE OPERE

Art. 1

OGGETTO DELL'APPALTO E DEFINIZIONI

1. Ai sensi dell'articolo 53, comma 2, lettera a), del Codice dei Contratti, 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:
 - a) denominazione conferita dalla Stazione Appaltante: NUOVI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO DEL PARCO SCIENTIFICO, SEDE DI PULA;
3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste nel progetto esecutivo completo di tutti gli allegati, dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso piena ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori dovrà essere comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore dovrà conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del Codice Civile.
5. Ai fini dell'art. 3 comma 5 della Legge n°136/2010 e s.m.i.
 - il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è: **6812406F42**
 - il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è: **G73D16000280006**
6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
 - a) **Codice dei Contratti**: il decreto legislativo 18 aprile 2016, n°50;
 - b) **Regolamento Generale**: il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n°207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei Contratti pubblici - fatta eccezione per gli articoli da 1 a 8, da 11 a 13, da 44 a 59, da 97 a 177, da 211 a 214, 249, 250, 252, 253, da 257 a 270, da 271 a 342, da 357 a 359 che sono stati abrogati dal D.Lgs. 50/2016
 - c) **Capitolato Generale**: il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n°145;
 - d) **Decreto n°81 del 2008**: il decreto legislativo 9 aprile 2008, n°81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
 - e) **Stazione Appaltante**: il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza, per Stazione Appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'articolo 3 del Codice dei Contratti, che sottoscriverà il contratto;
 - f) **Appaltatore**: il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 3 del Codice dei Contratti, che si è aggiudicato il contratto;
 - g) **RUP**: Responsabile Unico del Procedimento di cui all'articolo 31 del Codice dei Contratti e agli articoli 9 e 10 del Regolamento Generale;
 - h) **DL**: l'ufficio di Direzione dei Lavori, titolare della Direzione dei Lavori, di cui è responsabile il Direttore dei Lavori, tecnico incaricato dalla Stazione Appaltante, ai sensi dell'articolo 101 del Codice dei Contratti;
 - i) **DURC**: il Documento Unico di Regolarità Contributiva previsto dall'articolo 196 del Regolamento Generale;
 - l) **SOA**: l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'articolo 84 del Codice dei Contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento Generale;
 - m) **PSC**: il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n°81 del 2008;
 - n) **POS**: il Piano operativo di sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n°81 del 2001;
 - o) **Costo della manodopera** (anche **CM**): il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione Appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui all'articolo 39, comma 3, del Regolamento, nonché all'articolo 26, comma 6, del Decreto n° 81 del 2008;
 - p) **Oneri di sicurezza** (anche **OS**): gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 16, comma 1, lettera a.2), del Regolamento, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n°81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV

allo stesso Decreto n°81; di norma individuati nella tabella “Stima dei costi della sicurezza” del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I n°212 del 12 settembre 2014).

Art. 2 FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO

1. I lavori del presente capitolato speciale si intendono appaltati “*a corpo*”. L’importo complessivo presunto dei lavori posto a base dell’affidamento è il seguente:

IMPORTI IN EURO IVA ESCLUSA		
Num.		A CORPO
a)	Importo dei lavori posti a base di gara e soggetto a ribasso	€ 634.343,55
b	Oneri per attuazione del piano di sicurezza OS (non soggetti a ribasso)	€ 9.521,35
a) + b)	IMPORTO TOTALE	€ 643.864,90

2. L’importo contrattuale corrisponde all’importo dei lavori di cui al comma 1, lettera a) definito “a corpo”, al quale è applicato il ribasso percentuale offerto dall’aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell’importo dei costi per la sicurezza, lettera b), non soggetti a ribasso secondo quanto disposto dal punto 4 dell’All. XV del D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81.
3. L’importo a base d’asta per i lavori a corpo è suddiviso nei seguenti gruppi di lavorazioni ritenute omogenee con i corrispondenti importi e percentuali parziali:

N	Designazione delle categorie omogenee	Importo in Euro (Iva esclusa)	Aliquota percentuale
1	OG11 – IMPIANTI TECNOLOGICI allegato “A”, D.P.R. n°207/2010	€ 634.343,55	98,52 %
1.1	Nuovi impianti di condizionamento del Parco Scientifico, sede di Pula	€ 634.343,55	98,52 %
2	ONERI PER LA SICUREZZA	€ 9.521,35	1,48 %
	IMPORTO TOTALE	€ 643.864,90	100,00 %

4. La cifra del prospetto di cui al comma 1, che indica l’importo dei lavori soggetti a ribasso d’asta, con l’esclusione degli importi relativi ai costi della sicurezza, i cui importi non saranno soggetti a ribasso contrattuale, potrà variare tanto in più quanto in meno (e ciò sia in via assoluta, quanto nelle reciproche proporzioni a seguito di modifiche, aggiunte o soppressioni, che la Stazione Appaltante riterrà necessario od opportuno apportare al progetto) nei limiti e con le prescrizioni di cui all’art. 106 del D.Lgs. n°50/2016.

Art. 3 MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

1. Il contratto è stipulato “*a corpo*” ai sensi dell’art. 3, comma 1 dddd, del Codice dei Contratti, nonché dell’art. 43, comma 6, del Regolamento Generale. L’importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
2. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione Appaltante o mediante scrittura privata in caso di procedura negoziata.

Art. 4

DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

L'intervento in oggetto consiste nella sostituzione di alcune unità di climatizzazione esterne relative, nello specifico, all'Edificio 2, all'Edificio 3, all'Edificio 5 e all'Edificio 10 Zona Foresteria (unità esterna ed interne) della sede del Parco Scientifico Tecnologico, Località Piscinamanna, in Pula.

In particolare, lo stesso è finalizzato principalmente alla riduzione dei consumi di energia elettrica delle unità esterne di condizionamento attualmente installate e alla diminuzione dei costi di manutenzione che, secondo quanto riportato dalla Stazione Appaltante, risultano essere considerevoli.

In linea generale, le unità esterne di climatizzazione proposte hanno potenza termica equivalente a quelle in sostituzione, ma potenza elettrica assorbita inferiore, dovuta alla maggiore efficienza e alla migliore tecnologia di queste ultime rispetto a quelle esistenti. Questo consente di mantenere, salvo qualche caso particolare, le linee elettriche di alimentazione esistenti e le relative protezioni attualmente installate nei quadri elettrici.

Nella maggior parte dei casi, laddove ritenuto necessario, al fine di garantire una maggiore sezionabilità dell'impianto è stato previsto un quadro elettrico dedicato in prossimità delle unità esterne di condizionamento oggetto di sostituzione. Questa scelta progettuale consente, inoltre, l'inserimento di protezioni adeguate in funzione delle caratteristiche elettriche delle unità scelte. In particolare si fa riferimento alla necessità dell'utilizzo di un interruttore differenziale in classe "B", come riportato nella specifica tecnica delle unità esterne di condizionamento proposte.

Per il locale Cucina è stata sostituita la U.T.A. con una nuova avente caratteristiche di portata d'aria e pressione equivalenti all'unità esistente, ma con ventilatore dotato di tecnologia ad inverter per ottenere una migliore regolazione della velocità e per ottimizzare i consumi.

N.B.: Le unità esterne di condizionamento da sostituire poggiano sopra strutture di sostegno dimensionate e realizzate in funzione degli appoggi e dei carichi delle unità attualmente installate.

Qualora le unità esterne di condizionamento proposte dall'Appaltatore non fossero compatibili per peso, punti di appoggio e dimensioni alle strutture di sostegno esistenti, sarà a totale carico dell'Appaltatore stesso provvedere a tutte le opere necessarie per adeguare e certificare le strutture di sostegno, tenendo debito conto delle specifiche tecniche e delle indicazioni della casa produttrice, senza che ciò comporti maggiori oneri per la Stazione Appaltante.

In ogni caso non sarà comunque accettata l'installazione di unità di climatizzazione di ingombri eccedenti, compresi gli spazi di rispetto, a quelli dedicati all'installazione delle stesse secondo quanto prescritto nelle specifiche tecniche, nelle indicazioni della casa produttrice e negli elaborati progettuali allegati al presente capitolato.

In alcuni casi si è appurato che le linee elettriche di alimentazione delle unità di climatizzazione esistenti sono del tipo trifase senza neutro: al fine di non dover installare un ulteriore conduttore di neutro, così come specificato negli elaborati tecnici, laddove richiesto è fondamentale che in fase d'ordine le unità di climatizzazione scelte abbiano alimentazione trifase senza neutro.

Sono comprese nei lavori del presente appalto tutte le opere relative a tagli su murature di qualsiasi natura e consistenza e ai ripristini di murature, tinteggiature, conferimenti a discarica, ecc., necessari per fornire l'opera completa e finita secondo la regola dell'arte.

Art.5

FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE - ELENCO ELABORATI

L'ubicazione, la forma, il numero e le principali dimensioni delle opere oggetto dell'appalto risultano dai disegni e dalle specifiche tecniche allegati al contratto di cui formano parte integrante, salvo quanto verrà meglio precisato in sede esecutiva dalla Direzione dei Lavori.

Inoltre per tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto ci si dovrà attenere alle norme UNI CEI ISO 80000-1 nonché alla norma UNI 4546.

Di seguito si riporta l'elenco degli elaborati progettuali facenti parte dell'opera.

- Elaborato R1: Relazione Generale
- Elaborato R2: Relazione Tecnica Specialistica
- Elaborato R3: Capitolato Speciale d'Appalto
- Elaborato R4: Schema di Contratto
- Elaborato R5: Riepilogo Interventi Impianto di Climatizzazione

EDIFICIO 2

- Tavola ED2-T1: Pianta Piano Copertura - Planimetria generale
- Tavola ED2-T2: Pianta Piano Garage - Stato di fatto impianto di climatizzazione Cucina
- Tavola ED2-T3: Pianta Piano Primo - Stato di fatto impianto di climatizzazione "GF5"
Pianta Piano Secondo - Stato di fatto impianto di climatizzazione "GF4"
- Tavola ED2-T4: Pianta Piano Secondo - Stato di fatto impianto di climatizzazione "GF2"
- Tavola ED2-T5: Pianta Piano Garage - Stato di progetto impianto di climatizzazione Cucina
Pianta Piano Terra - Inserimento griglia di ripresa aria Sala Ristorante
- Tavola ED2-T6: Pianta Piano Primo - Stato di progetto impianto di climatizzazione "GF5"
Pianta Piano Secondo - Stato di progetto impianto di climatizzazione "GF4"
- Tavola ED2-T7: Pianta Piano Secondo - Stato di progetto impianto di climatizzazione "GF2"
- Tavola ED2-T8: Schema impianto di climatizzazione aria/acqua
- Tavola ED2-T9: Pianta Piano Primo - Piano Secondo - Stato di progetto impianto distribuzione energia
impianti di climatizzazione "GF2", "GF4", "GF5"
- Elaborato ED2-S1: Impianto elettrico - Schemi unifilari quadro "Q.GF2"
- Elaborato ED2-S2: Impianto elettrico - Schemi unifilari quadro "Q.GF4"
- Elaborato ED2-S3: Calcoli Esecutivi Impianto Elettrico: Calcoli Elettrici Impianto "GF2"
- Elaborato ED2-S4: Calcoli Esecutivi Impianto Elettrico: Calcoli Elettrici Impianto "GF4"
- Elaborato ED2-S5: Calcoli Esecutivi Impianto Elettrico: Calcoli Elettrici Impianto "GF5"

EDIFICIO 3

- Tavola ED3-T1: Pianta Piano Copertura - Planimetria generale
- Tavola ED3-T2: Pianta Piano Copertura - Stato di fatto impianto di climatizzazione
- Tavola ED3-T3: Pianta Piano Copertura - Stato di progetto impianto di climatizzazione
- Tavola ED3-T4: Pianta Piano Copertura - Particolare posizionamento unità esterne
- Tavola ED3-T5: Schema impianto di climatizzazione aria/acqua
- Tavola ED3-T6: Pianta Piano Garage - Stato di progetto impianto distribuzione energia climatizzazione
- Tavola ED3-T7: Pianta Piano Copertura - Stato di progetto impianto distribuzione energia
climatizzazione
- Elaborato ED3-S1: Impianto elettrico - Schemi unifilari quadro "Q.GF1"
- Elaborato ED3-S2: Impianto elettrico - Schemi unifilari quadro "Q.GF2"
- Elaborato ED3-S3: Impianto elettrico - Schemi unifilari quadro "Q.GF3"
- Elaborato ED3-S4: Impianto elettrico - Schemi unifilari quadro "Q.GF4"
- Elaborato ED3-S5: Calcoli Esecutivi Impianto Elettrico: Calcoli Elettrici Impianto "GF1"
- Elaborato ED3-S6: Calcoli Esecutivi Impianto Elettrico: Calcoli Elettrici Impianto "GF2"
- Elaborato ED3-S7: Calcoli Esecutivi Impianto Elettrico: Calcoli Elettrici Impianto "GF3"
- Elaborato ED3-S8: Calcoli Esecutivi Impianto Elettrico: Calcoli Elettrici Impianto "GF4"
- Elaborato ED3-S9: Calcoli Esecutivi Strutture di Sostegno Pompe di Calore - Relazione di Calcolo Statico

EDIFICIO 5

- Tavola ED5-T1: Pianta Piano Copertura - Planimetria generale
- Tavola ED5-T2: Pianta Piano Copertura - Stato di fatto impianto di climatizzazione
- Tavola ED5-T3: Pianta Piano Copertura - Stato di progetto impianto di climatizzazione
- Tavola ED5-T4: Schema impianto di climatizzazione aria/acqua
- Tavola ED5-T5: Pianta Piano Parcheggio e Stabulario - Stato di fatto impianto distribuzione energia
climatizzazione
- Tavola ED5-T6: Pianta Piano Copertura - Stato di fatto impianto distribuzione energia climatizzazione
- Tavola ED5-T7: Pianta Piano Parcheggio e Stabulario - Stato di progetto impianto distribuzione energia
climatizzazione
- Tavola ED5-T8: Pianta Piano Copertura - Stato di progetto impianto distribuzione energia
climatizzazione

- Elaborato ED5-S1: Impianto elettrico - Schemi unifilari quadro "Q.GF1"
- Elaborato ED5-S2: Impianto elettrico - Schemi unifilari quadro "Q.GF3/GF4"
- Elaborato ED5-S3: Calcoli Esecutivi Impianto Elettrico: Calcoli Elettrici Impianto "GF1"
- Elaborato ED5-S4: Calcoli Esecutivi Impianto Elettrico: Calcoli Elettrici Impianto "GF3/GF4"

EDIFICIO 10

- Tavola ED10-T1: Pianta Piano Terra - Planimetria generale
- Tavola ED10-T2: Pianta Piano Terra - Stato di fatto impianto di climatizzazione - Demolizioni e rimozioni
- Tavola ED10-T3: Pianta Piano Terra - Stato di progetto impianto di climatizzazione - Distribuzione tubazioni
- Tavola ED10-T4: Pianta Piano Terra - Stato di progetto impianto di climatizzazione - Distribuzione scarico condensa
- Tavola ED10-T5: Pianta Piano Terra - Stato di progetto impianto di climatizzazione - Distribuzione segnali
- Tavola ED10-T6: Schema Impianto VRF
- Tavola ED10-T7: Pianta Piano Terra - Stato di progetto impianto distribuzione energia climatizzazione
- Elaborato ED10-S1: Impianto elettrico - Schemi unifilari quadro "Q.03"
- Elaborato ED10-S2: Calcoli Esecutivi Impianto Elettrico: Calcoli Elettrici quadro "Q.03"
- Elaborato ED10-S3: Calcoli Esecutivi Impianto di Climatizzazione: Calcoli Termici Edificio 10

- Elaborato PS1: Piano di Sicurezza e Coordinamento
- Elaborato PS2: Fascicolo dell'Opera
- Elaborato PS3: Cronoprogramma
- Elaborato PS4: Stima Oneri Complessivi per la Sicurezza
- Elaborato PS-ED2.1: Layout di cantiere - Planimetria Generale - Area impianti GF2, GF4 - Piano Copertura
- Elaborato PS-ED2.2: Layout di cantiere - Area impianto GF5 - Piano Terra - Piano Primo
- Elaborato PS-ED2.3: Layout di cantiere - Area impianti GF2, GF4 - Piano Terra - Piano Primo - Piano Secondo
- Elaborato PS-ED2.4: Layout di cantiere - Area impianti GF2, GF4, GF5 - Piano Garage
- Elaborato PS-ED3.1: Layout di cantiere - Planimetria Generale - Area impianti GF1, GF2, GF3, GF4 - Piano Copertura
- Elaborato PS-ED3.2: Layout di cantiere - Impianti GF1, GF4 - Piano Terra - Piano Primo - Impianti GF2, GF3 - Piano Primo - Piano Secondo
- Elaborato PS-ED3.3: Layout di cantiere - Impianti GF1, GF2, GF3, GF4 - Piano Garage
- Elaborato PS-ED5.1: Layout di cantiere - Planimetria Generale - Area impianti GF1, GF3/GF4 - Piano Copertura
- Elaborato PS-ED5.2: Layout di cantiere - Area impianto GF1 - Piano Terra - Piano Primo
- Elaborato PS-ED5.3: Layout di cantiere - Area impianto GF3/GF4 - Piano Terra - Piano Primo
- Elaborato PS-ED5.4: Layout di cantiere - Area impianti GF1, GF3/GF4, - Piano Parcheggio e Stabulario
- Elaborato PS-ED10: Layout di cantiere - Planimetria Generale
- Elaborato PM1: Piano di Manutenzione
- Elaborato EC1: Computo Metrico Estimativo
- Elaborato EC2: Quadro Economico
- Elaborato EC3: Elenco dei Prezzi Unitari
- Elaborato EC4: Analisi dei Prezzi
- Elaborato EC5: Quadro dell'Incidenza della Manodopera

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE SECONDA

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Poiché i lavori previsti riguardano un'area in cui sono già presenti impianti tecnologici, dovranno essere messe in atto tutte le misure di salvaguardia, di sicurezza e di protezione al fine di evitare ogni qual forma di danno agli stessi impianti esistenti. Ogni qual forma di danno, compreso quelli agli impianti già realizzati, compiuto per responsabilità dell'Appaltatore, sono a totale carico dello stesso.

A tal fine, prima di presentare l'offerta per l'esecuzione dei lavori oggetto del presente Capitolato, l'Appaltatore deve ispezionare il luogo per prendere visione delle condizioni di lavoro e deve assumere tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare (con particolare riguardo alle dimensioni, alle caratteristiche specifiche e alle eventuali connessioni con altri lavori di costruzione).

La presentazione dell'offerta implica l'accettazione da parte dell'Appaltatore di ogni condizione specifica riportata nel presente Capitolato o risultante dagli eventuali elaborati di progetto allegati.

L'Appaltatore, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligato ad impiegare ed eseguire tutte le opere nel rispetto, ove possibile, di quanto previsto dal D.M. 24/12/2015 e succ. mod. e int. riguardante i "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione"

Art. 6 GENERALITA'

L'Appaltatore, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligato ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisorie ed usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere, per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni di qualsiasi natura sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà, in genere, nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che le venga ordinato dal Direttore dei Lavori, anche se fornito da altre ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso. Il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo essere stato collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, durante e dopo l'esecuzione dei lavori, fino al loro termine e consegna. Tali accorgimenti sono da ritenersi di competenza dell'Appaltatore anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Art. 7 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MATERIALI FORNITI DALLA STAZIONE APPALTANTE

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dalla Stazione Appaltante sarà consegnato all'Appaltatore secondo le istruzioni che riceverà tempestivamente. Pertanto l'Appaltatore dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente, alla loro posa in opera, in funzione delle istruzioni ricevute, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si renderanno necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi, inoltre, tutte le norme indicate per ciascuna lavorazione prevista in questo progetto, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, sia prima che dopo il suo collocamento in opera.

Art. 8

RISPRISTINO SU MURATURA ESISTENTE

GENERALITA'

Le opere di ripristino su muratura esistente devono essere realizzate nel rispetto di quanto contenuto nel D.M. 14 gennaio 2008 e relativa normativa tecnica vigente.

MALTE PER MURATURE

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli "Norme Generali - Accettazione Qualità ed impiego dei Materiali" e "Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementizi, Pozzolane, Gesso".

L'impiego di malte premiscelate, o 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 indicati nel D.M. 14 Gennaio 2008, 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 non devono essere difformi a quanto riportato nel D.M. 14 gennaio 2008 e nella Circolare 2 febbraio 2009, n°617.

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 e 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. 14 gennaio 2008.

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e, secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella Tabella 11.10.II del medesimo D.M.

MURATURE IN GENERE: CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capi chiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali;
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- per il passaggio dei canali di ventilazione meccanica;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

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

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

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

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm.

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

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Regole di dettaglio

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 9

COSTRUZIONI DI ALTRI MATERIALI

I materiali non tradizionali o che non sono trattati nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" potranno essere utilizzati per la realizzazione di elementi strutturali od opere, previa autorizzazione del Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. L'autorizzazione riguarderà l'utilizzo del materiale nelle specifiche tipologie strutturali proposte sulla base di procedure definite dal Servizio Tecnico Centrale.

I materiali ai quali ci si riferisce sono: calcestruzzi di classe di resistenza superiore a C70/85, calcestruzzi fibrorinforzati, acciai da costruzione non previsti nel punto 4.2 del sopracitato D.M., leghe di alluminio, leghe di rame, travi tralicciate in acciaio conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante, materiali polimerici fibrorinforzati, pannelli con poliuretano o polistirolo collaborante, materiali murari non tradizionali, vetro strutturale, materiali diversi dall'acciaio con funzione di armatura da c.a.

Art. 10

OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

GENERALITA'

IMPASTI DI CALCESTRUZZO

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, dovranno essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua dovrà essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e dovranno essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008.

L'impasto dovrà essere eseguito con mezzi idonei. Il dosaggio dei componenti dovrà essere eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206 ed UNI 11104.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.
Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206.

CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.

La resistenza caratteristica del calcestruzzo dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza;
- Controllo di produzione
- Controllo di accettazione
- Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n°380/2001.

La qualità del calcestruzzo, è controllata dalla Direzione dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5. del D.M. 14 gennaio 2008.

NORME PER IL CEMENTO ARMATO NORMALE

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.

In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670 "Esecuzione di strutture di calcestruzzo".

CALCESTRUZZO DI AGGREGATI LEGGERI

Nell'esecuzione delle opere in cui sono utilizzati calcestruzzi di aggregati leggeri minerali, artificiali o naturali, con esclusione dei calcestruzzi aerati, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

Per le classi di densità e di resistenza normalizzate può farsi utile riferimento a quanto riportato nella norma UNI EN 206.

Valgono le specifiche prescrizioni sul controllo della qualità date nei punti 4.1 e 11.1. del D.M. 14 gennaio 2008.

Art. 11

SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

SISTEMI REALIZZATI CON PRODOTTI FLUIDI

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed, a completamento del progetto, devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- b) su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- c) su prodotti di legno e di acciaio:

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto, in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea;

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà, per ogni operazione, la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

NORME ESECUTIVE PER IL DIRETTORE DEI LAVORI

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e, comunque, con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a), verificando la loro completezza, specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti fluidi verificherà, in particolare, la completezza, l'assenza di difetti locali e l'aderenza al supporto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 12

OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA

PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI E APPLICAZIONE DELLE PITTURE

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscele con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

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 l'impiego dei materiali.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'aggiunta di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione.

L'Appaltatore dovrà adottare, inoltre, ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessario per l'eliminazione degli imbrattamenti e dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando, nel frattempo, eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla manodopera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti e confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

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

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dalla Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

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 dalla Direzione dei Lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

TEMPERA

Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

TINTEGGIATURA LAVABILE

- Tinteggiatura lavabile del tipo:

- a) a base di resine vinil-acriliche;
- b) a base di resine acriliche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

- Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:

- a) pittura oleosa opaca;
- b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica;
- c) pitture uretaniche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

RESINE SINTETICHE

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante + solvente), essere inodori, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg. 1,2/mq posta in opera secondo i modi seguenti:

- a) pennellata o rullata granulata per esterni;

b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

FONDI MINERALI

Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

VERNICIATURA CLS

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

PRIMER AL SILICONE

Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

CONVERTITORE DI RUGGINE

Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

VERNICE ANTIRUGGINE

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./mq./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani. Verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE

Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri cloro vinilici, ecc.) e solventi organici, avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, adeguate proprietà di aereazione e saranno di facile applicabilità.

RESINE EPOSSIDICHE

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (0,60 kg/mq) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

Art. 13 OPERE DA STUCCATORE

Le opere da stuccatore vengono generalmente eseguite in ambienti interni, oppure possono essere eseguite in ambienti esterni di particolare tipo (porticati, passaggi ed androni).

I supporti su cui vengono applicate le stuccature dovranno essere ben stadiati, tirati a piano con frattazzo, asciutti, esenti da parti disaggregate, pulvirulente ed untuose e sufficientemente stagionati se trattasi di intonaci nuovi. Le stesse condizioni valgono anche nel caso di pareti su calcestruzzo semplice od armato.

Le superfici di cui sopra, che risultino essere già state trattate con qualsiasi tipo di finitura, dovranno essere preparate con tecniche idonee a garantire la durezza dello stucco.

Nelle opere di stuccatura, di norma dovrà essere impiegato il gesso ventilato in polvere, appropriatamente confezionato in fabbrica, il quale verrà predisposto in acqua e rimescolato sino ad ottenere una pasta omogenea, oppure verranno aggiunti altri prodotti quali calce super ventilata, polvere di marmo, agglomerati inerti, coibenti leggeri o collante cellulosico.

Esclusi i lavori particolari, l'impasto per le lisciature deve ottenersi mescolando il gesso con il 75% di acqua fredda.

Per le lisciature di superfici effettuate con intonaco di malta bastarda, l'impasto deve essere composto da una parte di calce adesiva, precedentemente spenta in acqua, e da due parti di gesso ventilato in polvere, sempre con l'aggiunta di acqua.

In qualsiasi opera di stuccatura, l'Appaltatore è ritenuto unico responsabile della corretta esecuzione della stessa; rimangono, pertanto, a suo completo e totale carico gli oneri di eventuali rappezzi e rifacimenti, per lavori in cui risultassero difetti di esecuzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 14

ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

GENERALITA'

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata).

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.

- a) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili dovranno essere realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si dovrà curare la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

- b) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) dovranno essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si dovranno seguire le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si dovrà curare la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc. Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

INTONACI

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.

Gli intonaci dovranno essere eseguiti solo dopo un'accurata preparazione delle superfici da trattare, ottenuta con pulitura, scarnitura dei giunti e della malta poco aderente, eventuale lavaggio e bagnatura.

Gli intonaci di qualunque specie non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli o altri difetti.

Nel caso di murature in blocchetti di calcestruzzo o pareti in getto di calcestruzzo, l'esecuzione degli intonaci dovrà essere preceduta da un rinzaffo di malta fluida di sabbia e cemento applicata a cazzuola e tirata a frattazzo lungo in modo da formare uno strato molto scabro dello spessore non superiore a 5 mm.

Non si potrà procedere all'esecuzione di intonaci, in particolare quelli esterni, quanto le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque di pioggia possono imbibire le superfici da intonacare e neppure quando la temperatura minima nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la buona presa della malta. A questa limitazione si potrà derogare nel caso degli intonaci interni eseguiti in ambienti provvisoriamente chiusi e provvisti di adeguate sorgenti di calore.

Nel caso dell'esecuzione di intonaci su murature appoggiate contro strutture in conglomerato di cemento armato che saranno lasciate a vista, in corrispondenza delle linee di giunzione si dovranno realizzare scuretti aventi larghezza di cm 1 e profondità di cm 0,5, se a spigolo vivo o a 45° se le strutture in cls si presentano con spigoli smussati.

Se indicato nei disegni di progetto, in corrispondenza dell'intersezione tra i piani verticali e i piani orizzontali degli intonaci interni, verranno realizzati degli scuretti sui piani verticali aventi altezza cm 1 e profondità cm 0,5.

Nel caso di intonaci da applicare su strutture di calcestruzzo di cemento armato, si prescrive l'impiego di una rete metallica (o altro materiale idoneo) chiodato al supporto allo scopo di eliminare la cavillatura lungo le linee di contatto tra i due materiali di diversa costituzione.

Per l'esecuzione degli intonaci sui muri vecchi, mai intonacati, si dovrà procedere al preliminare distacco di tutti gli elementi non perfettamente solidali con la muratura sottostante ed alla lavatura delle superfici in modo da garantire l'assoluta pulizia.

Per l'esecuzione di intonaci su altri già esistenti si dovrà procedere al preliminare distacco di tutti i tratti di intonaco che non siano perfettamente solidali con la muratura sottostante, quindi si procederà ad una adeguata picconatura per creare una superficie su cui il nuovo intonaco possa aderire perfettamente e successivamente alla lavatura delle superfici in modo da garantire l'assoluta pulizia.

La calce spenta da usare negli intonaci dovrà avere almeno tre mesi di maturazione per evitare sfioriture e screpolature, verificandosi le quali saranno a carico dell'Appaltatore tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco completo dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm e non superiore ai 25 mm.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo o con arrotondamento a seconda degli ordini della D.L.. Potrà essere ordinata la posa di appositi paraspigoli metallici zincati o in acciaio inox che dovranno essere annegati nell'intonaco a filo degli spigoli, senza alcun aumento di costo.

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.

Art. 15 CONTROSOFFITTI

RIMOZIONI E RIPRISTINI DI CONTROSOFFITTI IN CARTONGESSO

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da smontare, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisoriale, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale.

Durante le operazioni di rimozione dei pannelli del controsoffitto, non dovrà essere rimossa la struttura portante, in quanto, la stessa, dovrà essere riutilizzata per la posa dei nuovi pannelli in cartongesso al termine dei lavori impiantistici.

Tutti i controsoffitti previsti in progetto, indipendentemente dal sistema costruttivo, dovranno risultare con superfici orizzontali o comunque rispondenti alle prescrizioni, essere senza ondulazioni, crepe o difetti e perfettamente allineati.

La posa in opera dovrà essere eseguita con strumenti idonei ed in accordo con le raccomandazioni delle case produttrici, comprenderà inoltre tutti i lavori necessari per l'inserimento dei corpi illuminanti, compresa la realizzazione di botole di ispezione e quant'altro richiesto per la perfetta funzionalità di tutti gli impianti presenti nell'opera da eseguire, nonché i necessari raccordi con le volte.

Gli elementi dei controsoffitti non accettati dal Direttore dei Lavori per il manifestarsi di difetti di produzione o di posa in opera dovranno essere dismessi e sostituiti dall'Appaltatore. I prodotti devono riportare la prescritta marcatura CE, in riferimento alla norma UNI EN 13964.

La posa in opera comprende anche l'eventuale onere di tagli, forature e formazione di sagome.

Il Direttore dei Lavori dovrà controllare la facile amovibilità degli elementi modulari dalla struttura di distribuzione per le eventuali opere di manutenzione.

I controsoffitti in cartongesso possono essere costituiti da lastre prefabbricate piane, confezionate con impasto di gesso stabilizzato miscelato e additivato, rivestito su entrambi i lati da speciali fogli di cartone. Le caratteristiche devono rispondere alle prescrizioni progettuali.

Tali tipi di controsoffitti dovranno essere fissati, mediante viti autoperforanti, alla struttura esistente sospesa all'intradosso del solaio, secondo le prescrizioni progettuali, o tramite pendini a molla o staffe.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli e tra i pannelli e le pareti della stanza. A posa ultimata le superfici dovranno risultare perfettamente lisce e non dovrà esservi discontinuità alcuna tra i controsoffitti esistenti e quelli di nuova installazione.

Durante le lavorazioni di rimozione e ripristino del controsoffitto, comprendenti la rasatura e tinteggiatura dello stesso, dovranno essere adoperati tutti gli accorgimenti necessari al fine di non arrecare danni agli arredi, alle pareti e al pavimento esistenti all'interno dei locali oggetto di intervento.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore. L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando, nel frattempo, eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

Art. 16 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione 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, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

La rimozione delle unità esterne degli impianti di climatizzazione esistenti oggetto di intervento, dovrà comprendere lo svuotamento del circuito idraulico dell'impianto, parziale o totale, il recupero di olio e gas dal circuito frigorifero eseguito secondo le più recenti disposizioni normative, l'intercettazione e la chiusura permanente o provvisoria delle linee di alimentazione idraulica dell'impianto, lo scollegamento delle linee elettriche di alimentazione, la messa in sicurezza delle stesse con mezzi e procedure idonei, i trasporti del materiale di risulta, sia in orizzontale che in verticale, il deposito provvisorio dei materiali in apposito luogo individuato entro l'ambito del cantiere, il carico su automezzo (ad esclusione degli eventuali materiali ritenuti recuperabili dalla Stazione Appaltante e ad essa riservati) e il trasporto del materiale di

risulta presso discarica autorizzata. Il conferimento a discarica delle apparecchiature contenenti clorofluorocarburi, HCFC, HFC, di gas e/o oli dovrà essere eseguito e comprovato secondo le più recenti disposizioni normative.

La rimozione di cavi elettrici dovrà essere fatta mettendo in sicurezza gli impianti, mediante interruzione dell'energia e la successiva disconnessione delle linee elettriche dai quadri elettrici su cui sono attestate, l'eventuale rimozione di coperchi di canali portacavi esistenti e di cassette di derivazione per agevolare lo sfilaggio dei conduttori. Lo sfilaggio dei conduttori dalle vie cavo non dovrà pregiudicare la funzionalità della via cavo stessa, né quella di altri conduttori presenti. Il conferimento a discarica delle apparecchiature elettriche rimosse e dei cavi dovrà essere eseguito e comprovato secondo le più recenti disposizioni normative.

L'Impresa Appaltatrice, prima delle opere di demolizione e rimozione dei materiali, dovrà presentare, secondo quanto indicato dal D.M. 24/12/2015 al punto 2.5.1, una verifica pre demolizione per determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato.

La suddetta verifica dovrà contenere le seguenti informazioni:

- l'individuazione e la valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o le emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
- una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
- una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

L'Impresa Appaltatrice, dovrà dichiarare che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati.

Dovrà inoltre essere allegato il piano di demolizione e recupero della ditta e sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

Art. 17 INFISSI

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

Durante le operazioni di sostituzione dell'unità esterna pompa di calore dell'impianto "GF5" Edificio 2, dovrà essere rimosso l'infisso esistente.

La lavorazione dovrà essere eseguita con tutte le cautele e gli accorgimenti necessari per la rimozione in sicurezza dell'infisso e comprende l'utilizzo di mezzi meccanici e di elettrotensili, la rimozione del telaio, la smuratura delle grappe o dei tasselli di tenuta, i trasporti orizzontali, il deposito provvisorio dei materiali in apposito luogo individuato all'uopo entro l'ambito del cantiere. Nell'infisso dovrà essere realizzato il taglio a sezione degli elementi, la smerigliatura dei bordi taglienti, per permettere la successiva installazione della nuova griglia dell'impianto di climatizzazione avente dimensioni 800x800 mm. E' compresa inoltre la pittura dell'infisso con una mano di antiruggine e due mani di smalto alchidico uretanico brillante.

Al termine delle operazioni di sostituzione della suddetta unità esterna pompa di calore, l'infisso dovrà essere installato nella posizione originale, con tutte le cautele e gli accorgimenti necessari per la posa in sicurezza dello stesso, mediante l'utilizzo di mezzi meccanici e di elettrotensili. Sono comprese le opere murarie, la registrazione dell'infisso ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera finita a regola d'arte.

Resta inteso che l'infisso dovrà essere realizzato in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di sua spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

Art. 18 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI - REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Agli impianti di climatizzazione relativi a questo Appalto si applicano le seguenti norme tecniche:

Min. Lavori Pubblici Circ. 13011 del 22/11/1974 - “Requisiti fisico tecnici per le costruzioni edilizie. Proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione.”

Legge 9 gennaio 1991, n°9 - “Norme per l’attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geometria, autoproduzione e disposizioni fiscali.”

Legge 9 gennaio 1991, 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.P.R. 26 agosto 1993, 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 energetici, in attuazione dell’art. 4, comma 5, della Legge 9 gennaio 1991, n°10.”

D.M. 02 aprile 1998 - “Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi.”

D.P.R. 21 dicembre 1999, n°551 - “Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1193, n°412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia.”

D.Lgs. 19 agosto 2005, n°192 - “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia.”

D.Lgs. 29 dicembre 2006, n°311 - “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n°192, recante della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell’edilizia.”

Decreto 22 gennaio 2008, n°37 - “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n°248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici.”

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.”

D.Lgs. 30 maggio 2008, n°115 - “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.”

D.P.R. 2 aprile 2009, n°59 - “Regolamento di attuazione dell’articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n°192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.”

D.M. 26 giugno 2009 - “Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.”

D.P.R. n°43/2012 - “Regolamento recante attuazione del regolamento (CE) n°842/2006 su taluni gas fluorurati ad effetto serra.”

D.Lgs. 5 marzo 2013, n°26 - “Disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni di cui al regolamento (CE) n°842/2006 su taluni gas fluorurati ad effetto serra.”

D.P.R. 16 aprile 2013, n°74 - “Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell’acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell’articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n°192.”

D.M. 26 giugno 2015 - “Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.”

D.M. 26 giugno 2015 - “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.”

D.M. 24/12/2015 - “Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione”.

Normativa UNI

UNI EN 1045:1998 - “Brasatura forte – Flussi per brasatura forte - Classificazione e condizioni tecniche di fornitura.”

UNI EN 1179:2005 - “Zinco e leghe di zinco - Zinco primario.”

UNI EN 1254-1:2000 - “Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali atti alla saldatura o brasatura capillare.”

UNI EN 1254-2:2000 - “Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali a compressione.”

UNI EN 1254-3:2000 - “Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di plastica con terminali a compressione.”

UNI EN 1254-4:2000 - “Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi combinanti altri terminali di connessione con terminali di tipo capillare o a compressione.”

UNI EN 1254-5:2000 - “Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali corti per brasatura capillare.”

UNI EN ISO 3677:1996 - “Metallo di apporto per brasatura dolce, brasatura forte e saldabrasatura. Designazione.”

UNI EN ISO 3834-1:2006 - “Requisiti di qualità per la saldatura per fusione dei materiali metallici – Parte 1: Criteri per la scelta del livello appropriato dei requisiti di qualità”.

UNI EN ISO 6946:2008 - “Componenti ed elementi per l’edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.”

UNI 9182:2014 - “Impianti di alimentazione e distribuzione d’acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.”

UNI 9346:2008 - “Prestazione termoigrometrica degli edifici e dei materiali da costruzione - Grandezze fisiche per il trasferimento di massa - Vocabolario.”

UNI 9511:1989 - “Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni.”

UNI EN ISO 10077-1:2007 - “Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità”

UNI 10339:1995 - “Impianti aerulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta dell’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura.”

UNI EN 10346:2015 - “Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo - Condizioni di fornitura.”

UNI 11169:2006 - “Impianti di climatizzazione degli edifici - Impianti aerulici ai fini di benessere - Procedure per il collaudo”

UNI TS 11300-1:2014 - “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell’edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.”

UNI TS 11300-2:2014 - “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 11300-3:2010 - “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.”

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 12831:2006 - “Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.”

UNI EN 13779: 2008 - “Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione.”

UNI 14114:2006 - “Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde.”

UNI EN ISO 17672:2011 - “Brasatura forte - Metalli d’apporto.”

PREMESSA

Gli impianti di climatizzazione dovranno essere realizzati seguendo scrupolosamente le indicazioni contenute negli elaborati grafici allegati, nel computo metrico estimativo, nelle relazioni di calcolo e nel presente documento.

Nel progetto esecutivo sono rappresentati le tipologie di impianto, i materiali da utilizzare e la modalità di posa in opera di tutti i componenti.

Tutti i componenti ed i materiali da utilizzare dovranno avere caratteristiche tecniche equivalenti a quelle indicate nel presente documento e negli elaborati del progetto esecutivo.

In caso di varianti che precludano l’utilizzo di questi materiali si dovranno rigorosamente rispettare tutte le indicazioni contenute nel presente documento o, se non espressamente indicate, nelle normative tecniche di riferimento.

TIPOLOGIA E COMPONENTI DELL’IMPIANTO

L’intervento in oggetto comprenderà le seguenti tipologie di impianto, composte dagli apparecchi e materiali di seguito elencati:

- Impianto di climatizzazione aria/acqua:
 - o Pompa di calore condensata ad aria.
 - o Tubazione in acciaio nero.
 - o Coibentazione termica per tubazioni.
 - o Rivestimento in alluminio per tubazioni coibentate.
 - o Valvole di intercettazione.
 - o Valvole di bilanciamento.
 - o Gruppi di caricamento automatico.
 - o Termometri.

- Manometri.
- Manicotti antivibranti.
- Flussostati.
- Centrale di trattamento aria ed accessori:
 - Centrale di trattamento aria.
 - Impianto di regolazione e controllo.
 - Canali in lamiera di acciaio zincato a sezione rettangolare.
 - Coibentazione termica per canali a sezione rettangolare.
 - Rivestimento in alluminio per canali coibentati.
- Impianto di climatizzazione aria/aria del tipo a portata di refrigerante variabile VRF:
 - Unità esterna pompa di calore.
 - Unità interna del tipo canalizzabile.
 - Unità interna del tipo pensile per posa a parete.
 - Controllore centralizzato.
 - Tubazione in rame precoibentata per impianti VRF.
 - Giunti a Y di diramazione impianti VRF.
 - Tubazione in PVC per lo scarico della linea condensa.
 - Canali in poliuretano.
 - Bocchette di immissione aria.
 - Griglie di aspirazione aria.

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ARIA/ACQUA

POMPA DI CALORE ARIA/ACQUA

Modalità di posa in opera

Le pompe di calore di nuova installazione dovranno essere posizionate su struttura di sostegno che, a seconda del tipo di intervento, potrà essere esistente o di nuova realizzazione. In qualunque caso tra la pompa di calore e la struttura di sostegno dovranno essere interposti opportuni sostegni antivibranti il cui tipo e numero saranno definiti in funzione del peso in esercizio della macchina e della frequenza delle vibrazioni che si generano durante il suo funzionamento, in maniera tale da evitare che esse possano trasmettersi alle strutture circostanti.

Qualora la pompa di calore proposta dall'Appaltatore non fosse compatibile per peso, punti di appoggio e dimensioni alla struttura di sostegno esistente, sarà a totale carico dell'Appaltatore provvedere a tutte le opere necessarie per adeguare e certificare la struttura di sostegno, tenendo debito conto delle specifiche tecniche e delle indicazioni della casa produttrice, senza che ciò comporti maggiori oneri per la Stazione Appaltante.

In ogni caso non sarà comunque accettata l'installazione di unità di climatizzazione di ingombri eccedenti, compresi gli spazi di rispetto, a quelli dedicati all'installazione delle stesse secondo quanto prescritto nelle specifiche tecniche, nelle indicazioni della casa produttrice e negli elaborati progettuali allegati al presente capitolato.

In alcuni casi si è appurato che le linee elettriche di alimentazione delle unità di climatizzazione esistenti sono del tipo trifase senza neutro: al fine di non dover installare un ulteriore conduttore di neutro, così come specificato negli elaborati tecnici, laddove richiesto è fondamentale che in fase d'ordine le unità di climatizzazione scelte abbiano alimentazione trifase senza neutro.

Durante la posa della pompa di calore si dovranno tassativamente rispettare le seguenti condizioni:

- Evitare condizioni di installazione in cui il rumore prodotto dall'unità possa infastidire le persone.
- Evitare l'esposizione diretta al vento, che può destabilizzare l'unità e ostacolare i flussi d'aria.
- Prevedere una condotta di scarico in prossimità del luogo di installazione dell'unità esterna per convogliare l'acqua di condensa prodotta.
- Installare l'unità esterna nel rispetto delle distanze minime da ostacoli, secondo quanto indicato dal costruttore delle apparecchiature.
- Non installare l'unità esterna in modo che possa aspirare fumi o vapori di scarico.
- Non installare l'unità esterna dove sono presenti oli, vapori e liquidi alcalini o corrosivi.

In ogni caso l'installazione dell'unità dovrà essere eseguita conformemente alle istruzioni tecniche per l'installazione, la regolazione, l'uso e la manutenzione elaborate dal produttore.

TUBAZIONI

TUBAZIONI IN ACCIAIO

Le tubazioni da utilizzare dovranno essere del tipo in acciaio nero non legato adatte alla saldatura e alla filettatura, del tipo senza saldatura, serie UNI EN 10255 fino al diametro di 2" compreso, e del tipo liscio senza saldature serie UNI EN 10216 per i diametri superiori.

Modalità di posa in opera

Le giunzioni dovranno essere realizzate con saldatura (UNI EN ISO 2560), con flange o tramite filettatura, a seconda dei diametri e delle necessità di funzionamento.

Le giunzioni saldate delle tubazioni di diametro inferiore a 2" dovranno essere realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica. Le giunzioni saldate su tubazioni di diametro superiore dovranno essere eseguite all'arco elettrico a corrente continua.

L'unione delle flange con la tubazione dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

Le flange dovranno essere del tipo a saldare di testa UNI EN 1092 – 1 secondo la pressione nominale di esercizio, e dovranno avere la superficie di tenuta secondo la stessa norma.

Le giunzioni filettate dovranno essere conformi alla norma UNI ISO 7/1.

I raccordi e pezzi speciali dovranno essere in acciaio con estremità filettate (UNI EN 10241) o saldate (EN 10253-1).

Gli staffaggi (dove necessario) dovranno essere realizzati in modo da garantire la continuità della coibentazione, per evitare il realizzarsi di ponti termici e formazione di condensa (per le tubazioni percorse da acqua refrigerata).

Le tipologie di fissaggio degli staffaggi alle strutture, dovranno essere adeguate al carico e studiate in funzione della struttura su cui verranno installati. Fermo restando tutte le prerogative di affidabilità, sono da preferirsi i sistemi ad espansione. Per i casi che si riterranno più delicati, il sistema sarà scelto in accordo con la Direzione dei Lavori e sottoposto a campionatura per approvazione.

Tutte le tubazioni in acciaio, le carpenterie e gli staffaggi in materiale metallico non zincato, dovranno essere verniciati con due mani di antiruggine al Cr/Zn. Gli staffaggi e le tubazioni non coibentate saranno verniciate con due mani di vernice di finitura. Le tubazioni avranno i colori previsti dalla Direzione dei Lavori per l'identificazione dei fluidi convogliati. La verniciatura antiruggine delle tubazioni dovrà essere eseguita secondo le seguenti modalità:

- Preparazione a pie' d'opera:
 - o Spazzolatura per asportazione delle tracce di ossidazione formatesi durante la permanenza più o meno lunga in cantiere, premettendo che all'arrivo in loco i tubi si dovranno presentare in ottimo stato.
 - o Esecuzione della prima mano di antiruggine rossa accuratamente stesa su tutta la superficie del tubo.
 - o Asportazione della vernice con energica spazzolatura nei punti di giunzione da saldare.
- Dopo la posa in opera delle tubazioni:
 - o Ripristino della prima mano di vernice sui tratti interessati dalle saldature.
 - o Esecuzione della seconda mano di antiruggine grigia.

Dopo l'installazione, prima della posa in opera della coibentazione termica, si provvederà alla pulizia interna delle tubazioni mediante lavaggio con acqua e miscela solvente di tipo idoneo per eliminare residui di lavorazione, oli e tutti i possibili inquinanti. Per la parte esterna si dovrà effettuare la rimozione di eventuali residui di saldature e della sporcizia in generale e l'eventuale ripristino della verniciatura antiruggine nei punti ove necessario.

ISOLAMENTO TERMICO TUBAZIONI

Tutte le tipologie di tubazioni percorse da acqua calda o refrigerata dovranno essere termicamente isolate mediante lastre o tubi in elastomero estruso espanso a celle chiuse senza uso di CFC, conforme per spessori e conducibilità termica alle prescrizioni di cui alla Legge n° 10 del 9 gennaio 1991 e relativo D.P.R. di attuazione n° 412/93 e s.m.i..

I materiali isolanti impiegati per la coibentazione delle tubazioni dovranno essere corredati di certificato di reazione al fuoco in una delle seguenti classi: A_{2L}-s1,d0; A_{2L}-s2,d0; A_{2L}-s3,d0; A_{2L}-s1,d1; A_{2L}-s3,d1; B₁-s1,d0; B₁-s2,d1.

Modalità di posa in opera

La posa in opera avverrà dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie e sporco saranno stati rimossi e le superfici saranno verniciate, pulite ed asciugate. In corrispondenza degli staffaggi, l'isolamento dovrà essere continuo: non saranno ammesse discontinuità di alcun genere.

I materiali isolanti dovranno essere posti a regola d'arte e nelle parti in cui sono presenti giunzioni e saldature potranno essere applicati solo quando siano state eseguite le prove di tenuta dei circuiti.

Il materiale isolante potrà essere sia in lastre, sia tubolare.

L'isolante tubolare dovrà essere posto in opera, ove è possibile, infilandolo sulla tubazione dall'estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La giunzione tra i vari tubolari è effettuata con l'uso di apposito adesivo. Nei casi in cui la posa in opera sopra descritta non sia possibile, si dovranno tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con l'adesivo. Solo in casi di sagomature particolari, sarà accettato il rinforzo dell'incollaggio con appositi nastri adesivi.

In ogni caso seguire le indicazioni di posa elaborate dal fornitore.

SOSTEGNI DELLE TUBAZIONI

Il tipo, il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni dovranno essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

In particolare:

- I sostegni dovranno 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 dovranno 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 dovranno essere saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Modalità di posa in opera

Ciascun tronco di tubazione dovrà 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 dovrà 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, e di 6 m per quelle di diametro maggiore.

RIVESTIMENTI TUBAZIONI

Il nuovo tratto di tubazione dell'impianto di climatizzazione con posa esterna a vista dovrà essere rivestito esternamente con lamierino lucido di alluminio.

Modalità di posa in opera

Il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio inox. Sui giunti longitudinali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina, mentre su quelli circolari sarà sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 10 mm.

A seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera potrà essere supportato da distanziatori di vario tipo.

In particolare sulle tubazioni verticali la protezione dovrà essere sorretta da appositi anelli di sostegno.

ACCESSORI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

PRESCRIZIONI GENERALI

La linea di distribuzione dovrà essere intercettata sia sulla mandata, sia sul ritorno con valvole a farfalla. Ove necessario (e comunque ove richiesto dalla Direzione dei Lavori) dovranno essere installati sia rubinetti di scarico impianto con tappo a catenella, sia valvole di sfiato aria complete di valvolina di intercettazione a sfera.

Il valvolame ed in genere tutti i materiali accessori devono essere scelti in relazione alla pressione e temperatura di esercizio in conformità alle norme UNI.

Tutto il valvolame deve essere in accordo alle norme UNI o equivalenti internazionali.

La pressione nominale del valvolame deve essere in accordo con le prescrizioni delle tubazioni relative.

Per quanto riguarda il tipo di giunzione alle tubazioni, in linea di principio, sono da adottare gli attacchi filettati per i diametri inferiori a 40 mm, e quelli a flangia per diametri uguali o superiori a 40 mm.

Tutto il valvolame filettato deve essere montato con bocchettone a tre pezzi, per permettere un agevole smontaggio.

VALVOLA A FARFALLA WAFER – PN 16

Le valvole di intercettazione dovranno essere del tipo a farfalla wafer per montaggio tra flange UNI EN 1092-1 ed essere lurchettabili.

Modalità di posa in opera

La valvola per installazione fra due flange può essere montata in posizione orizzontale o verticale. Durante l'installazione evitare tensioni indesiderate. Per evitare un'usura prematura, la valvola deve sempre essere completamente aperta o completamente chiusa (senza apertura parziale).

La valvola dovrà essere montata tra le flange della tubazione utilizzando bulloni filettati a testa esagonale a lunghezza completa. Possono essere installate anche come valvola terminale.

Per il montaggio mantenere una distanza sufficiente tra le flange al fine di evitare di danneggiare le guarnizioni sul bordo esterno del collare.

VALVOLA DI BILANCIAMENTO PER CIRCUITI IDRAULICI TIPO CALEFFI SERIE "130" O EQUIVALENTE

Valvola di bilanciamento in versione flangiata, con attacchi prese di pressione ad innesto rapido. Corpo valvola e coperchio in ghisa grigia. Asta di comando in ottone, otturatore PPS. Tenute idrauliche in EPDM. Manopola in PA per misura DN 80. Completa di controflange e coibentazione a guscio preformata a caldo.

Modalità di posa in opera

La valvola per installazione fra due flange può essere montata in posizione orizzontale o verticale. Durante l'installazione evitare tensioni indesiderate.

Al fine di assicurare la precisione di misura, la valvola di bilanciamento deve essere installata mantenendo a monte un tratto rettilineo di tubazione uguale ad almeno cinque diametri.

La valvola dovrà essere montata tra le flange della tubazione utilizzando bulloni filettati a testa esagonale a lunghezza completa. Possono essere installate anche come valvola terminale.

Per il montaggio mantenere una distanza sufficiente tra le flange al fine di evitare di danneggiare le guarnizioni sul bordo esterno del collare.

GRUPPO DI CARICAMENTO AUTOMATICO COMPLETO DI MANOMETRO TIPO CALEFFI SERIE "554" O EQUIVALENTE

Il gruppo di riempimento automatico dovrà essere del tipo pretarabile, tipo Caleffi serie "554" o equivalente.

Modalità di posa in opera

Nella messa in funzione dell'impianto il gruppo dovrà essere tarato alla pressione del vaso d'espansione. La regolazione si dovrà effettuare agendo sul regolatore all'interno del coperchio superiore: ruotando in senso orario si aumenta, in senso antiorario si diminuisce la pressione alla quale il gruppo interverrà.

Attraverso il manometro dovrà essere possibile controllare le varie fasi dell'operazione.

Il carico dell'impianto andrà fatto lentamente, infatti la quantità d'acqua immessa è proporzionale all'aria sfogata. Ad impianto pronto per il funzionamento il rubinetto d'intercettazione del gruppo può essere chiuso. Quando sarà necessario un reintegro d'acqua si aprirà il rubinetto, fino al raggiungimento della pressione di taratura.

TERMOMETRO BIMETALLICO A QUADRANTE TIPO CALEFFI SERIE "688" O EQUIVALENTE

I termometri ubicati sulle tubazioni di mandata e ritorno dell'impianto di climatizzazione dovranno essere del tipo bimetallico a quadrante, conformi alle norme I.N.A.I.L. con attacco radiale tipo Caleffi serie "688" o equivalente.

Modalità di posa in opera

Durante il montaggio del termometro, la forza di serraggio richiesta non deve essere applicata sulla cassa o sulla morsettiera dei cavi, ma tramite le chiavi piatte fornite per questo scopo (utilizzando un utensile idoneo).

Per impostare l'indicatore sulla posizione desiderata, seguire i seguenti passaggi:

- Il dado di bloccaggio o controdado deve essere allentato sull'attacco al processo.
- Le viti a testa diagonale e le viti con testa a intaglio sul giunto orientabile vanno allentate.
- Posizionare l'indicatore come richiesto, stringere le viti a testa esagonale e le viti con testa a intaglio, quindi serrare saldamente il dado di bloccaggio o controdado.

Quando si usano pozzetti termometrici, questi devono essere riempiti con un fluido di contatto termico in modo da ridurre la resistenza alla convezione termica tra la parete esterna del sensore e quella interna del pozzetto.

MANOMETRO BOURDON TIPO CALEFFI SERIE "557" O EQUIVALENTE

Manometro Bourdon con scatola in ottone cromato, quadrante in alluminio omologato I.N.A.I.L. tipo Caleffi serie "557" o equivalente.

Modalità di posa in opera

La corretta tenuta stagna degli attacchi dei manometri con filettatura parallela deve avvenire tramite guarnizione piatta, rondella di tenuta o guarnizione. La tenuta di filetti conici (ad es. NPT) avviene tramite il filetto stesso, applicando al filetto materiali sigillanti addizionali, come ad esempio nastro di PTFE (EN 837-2).

Al fine di semplificare il corretto orientamento dello strumento, si dovrà montare lo strumento tramite l'utilizzo di un attacco femmina girevole oppure tramite un manicotto filettato destro/sinistro.

Quando si avvita o si svita il manometro, la forza di serraggio non deve essere applicata sulla cassa, ma solo sulle facce piane del quadro sopra l'attacco filettato.

Se il manometro è posizionato al di sotto della presa di controllo pressione, la tubazione di connessione deve essere accuratamente pulita prima del montaggio dello strumento.

Nessuna pressione maggiore di quella indicata dal simbolo di pressione di lavoro (valore finale) deve essere applicata allo strumento durante il test di pressione idrostatica del sistema (EN 837-1 e EN 837-3). In caso contrario lo strumento deve essere isolato o rimosso durante questa operazione.

Non deve essere compiuto alcun tentativo di rimuovere un manometro in pressione. Il sistema di misura deve essere totalmente svuotato se lo strumento non può essere isolato altrimenti.

FLUSSOSTATO TIPO CALEFFI SERIE "626" O EQUIVALENTE

Flussostato certificato CE secondo le direttive 89/336 CE e 72/23 CE.

Modalità di posa in opera

Per una corretta installazione del flussostato occorre attenersi alle seguenti istruzioni:

- Scegliere la lamella contrassegnata con il diametro della tubazione sulla quale l'apparecchio va installato.
- Togliere le lamelle premontate che servono per i diametri superiori, agendo sulle apposite viti di serraggio.
- Per i diametri uguali o superiori a 3" (DN 80) occorre aggiungere, alle lamelle premontate in ordine crescente, la lamella lunga tagliandola alla misura corrispondente al diametro selezionato.
- Installare il flussostato attenendosi al senso del flusso indicato dalla freccia stampigliata sul coperchio e sulla parte esterna del corpo, ed in modo tale che la distanza tra la superficie superiore della tubazione ed il punto di giunzione tra corpo e coperchio del flussostato sia di 80 mm.
- Il collegamento alla tubazione può essere effettuato saldando direttamente un manicotto filettato anche per il diametro di 1". E' tuttavia opportuno controllare che la saldatura sia esente da bave nella sua parte interna in modo che la lamella possa ruotare liberamente nel manicotto.
- L'apparecchio deve essere installato possibilmente con asta di comando verticale per evitare depositi di impurità che causerebbero il non corretto funzionamento.
- Nel caso la portata d'intervento richieda differisca da quella standard di fabbrica, dovranno essere effettuate le dovute correzioni di taratura.

MANICOTTO ANTIVIBRANTE IN GOMMA – PN16

I manicotti antivibranti dovranno essere installati sugli attacchi delle tubazioni alla pompa di calore.

Modalità di posa in opera

Il giunto antivibrante può essere installato in qualsiasi posizione. Prima dell'installazione, verificare che eventuali scostamenti assiali, angolari-laterali delle tubazioni siano entro i valori massimi indicati nel libretto di istruzioni e di montaggio, considerando anche le dilatazioni termiche delle tubazioni. Per evitare che il giunto si deformi eccessivamente a causa delle diverse pressioni di esercizio, si dovranno montare sulle tubazioni adeguati supporti a slitta da fissare al pavimento o alla parete.

CENTRALE D TRATTAMENTO ARIA ED ACCESSORI

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA

Modalità di posa in opera

L'unità di trattamento aria dovrà essere posizionata su apposito basamento, seguendo le indicazioni prescritte della casa costruttrice. Tra l'unità ed il basamento dovranno essere interposti opportuni sostegni antivibranti il cui tipo e numero saranno definiti in funzione del peso in esercizio della macchina e della frequenza delle vibrazioni che si generano durante il suo funzionamento, in maniera tale da evitare che esse possano trasmettersi alle strutture circostanti.

Durante la posa della UTA si dovranno tassativamente rispettare le seguenti condizioni:

- Evitare condizioni di installazione in cui il rumore prodotto dall'unità possa infastidire le persone.
- Evitare l'esposizione diretta al vento, che può destabilizzare l'unità e ostacolare i flussi d'aria.
- Prevedere una condotta di scarico in prossimità del luogo di installazione dell'unità esterna per convogliare l'acqua di condensa prodotta.
- Installare l'unità nel rispetto delle distanze minime da ostacoli, secondo quanto indicato dal costruttore delle apparecchiature.
- Non installare l'unità in modo che possa aspirare fumi o vapori di scarico.
- Non installare l'unità dove sono presenti oli, vapori e liquidi alcalini o corrosivi.
- L'unità deve essere saldamente ancorata al suo supporto, per evitare la caduta e l'emissione di vibrazioni e rumore.

Inoltre la macchina dovrà essere posizionata ad una distanza da qualsiasi parete che possa costituire un ostacolo, tale da poter permettere la rimozione agevole della batterie di scambio termico, e comunque non inferiore ad 1,5 m per consentire una ottimale circolazione dell'aria.

In ogni caso l'installazione dell'unità dovrà essere eseguita conformemente alle istruzioni tecniche per l'installazione, la regolazione, l'uso e la manutenzione elaborate dal produttore.

CANALI IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO A SEZIONE RETTANGOLARE

Modalità di posa in opera

I canali dovranno essere realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffiatura longitudinale dei bordi. Non saranno ammesse giunzioni longitudinali con sovrapposizione dei bordi e rivettatura.

Le giunzioni longitudinali saranno esclusivamente del tipo:

- Aggraffatura pittsburgh (giunzione tasca e piega). Questo sistema è compatibile sia per le condotte rettilinee che per i pezzi speciali. Impiegabile per la costruzione di condotte con spessori delle lamiere fino a 12/10 mm.
- Ne caso in cui la lamiera abbia uno spessore inferiore a 1 mm potrà essere eseguita anche la giunzione tipo a "scatto" (button punch snap lock).

Tra i sistemi di giunzione trasversale da utilizzare per congiungere tra loro i singoli elementi di condotte si dovranno eseguire:

- Giunzioni a flangia profilata riportata. La flangia in profilato zincato va assicurata alla parete della condotta mediante fissaggio meccanico ottenuto tramite rivettatura con rivetti ciechi o punzonatura. È prescritto l'impiego di morsetti di serraggio delle flange che vanno posti su tutti i lati delle condotte a intervalli di 400 mm.
- Giunzioni a baionetta scorrevole. Questo sistema potrà essere impiegato per la costruzione di condotte di piccole dimensioni. La giunzione a baionetta viene realizzata direttamente sui bordi della condotta, con piegatura a 180° e inserimento di un profilo scorrevole per tutta la lunghezza del perimetro. Non avendo grande affidabilità dal punto di vista meccanico, questo sistema richiede opportuni accorgimenti per quanto riguarda la tenuta e la ripartizione dello staffaggio.

Poiché le giunzioni trasversali rappresentano una sensibile causa di perdita per fughe d'aria, in ogni caso si dovrà ricorrere all'applicazione di sigillanti e di guarnizioni di tenuta nella fase di assemblaggio dei singoli elementi.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallela al piano di curvatura; qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto, le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma, oppure derivazioni, i condotti di differenti caratteristiche dovranno essere collegati fra loro mediante pezzi speciali di raccordo.

Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nelle canalizzazioni stesse.

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro.

Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, le eventuali batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

I canali saranno dotati, ove indicato dalla Direzione Lavori, degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli d'ispezione per la pulizia ed il controllo distribuiti lungo il percorso come previsto dalla norma EN 12097 e dalle "Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aeraulici".

I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello in lamiera che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica.

Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti e staffe, dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine.

I collegamenti tra le unità di climatizzazione ed i canali aria saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolarli dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili. Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la normale manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.

Tutte le aperture dei canali verso l'esterno, espulsione, presa d'aria esterna ecc., saranno provvisti di apposita griglia antivolatile.

COIBENTAZIONE TERMICA PER CANALI A SEZIONE RETTANGOLARE

Modalità di posa in opera

Il materiale isolante verrà incollato sui canali mediante appositi collanti e comunque come prescritto dalla casa costruttrice, ulteriormente assicurato al canale mediante reggette metalliche poste ad interasse non superiore a 1 m.

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della ditta costruttrice dell'isolamento e in ogni caso dovrà essere conforme alla norma UNI EN 14114.

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ARIA/ARIA DEL TIPO A PORTATA DI REFRIGERANTE VARIABILE VRF

UNITA' ESTERNA POMPA DI CALORE

Modalità di posa in opera

Le unità esterne dovranno essere posizionate su apposito basamento seguendo le indicazioni prescritte dalla casa costruttrice. Tra l'unità e la struttura di sostegno dovranno essere interposti opportuni sostegni antivibranti il cui tipo e numero saranno definiti in funzione del peso in esercizio della macchina e della frequenza delle vibrazioni che si generano durante il suo funzionamento, in maniera tale da evitare che esse possano trasmettersi alle strutture circostanti.

Durante la posa della pompa di calore si dovranno tassativamente rispettare le seguenti condizioni:

- Evitare condizioni di installazione in cui il rumore prodotto dall'unità possa infastidire le persone.
- Evitare l'esposizione diretta al vento, che può destabilizzare l'unità e ostacolare i flussi d'aria.
- Prevedere una condotta di scarico in prossimità del luogo di installazione dell'unità esterna per convogliare l'acqua di condensa prodotta.
- Installare l'unità esterna nel rispetto delle distanze minime da ostacoli, secondo quanto indicato dal costruttore delle apparecchiature.
- Non installare l'unità esterna in modo che possa aspirare fumi o vapori di scarico.
- Non installare l'unità esterna dove sono presenti oli, vapori e liquidi alcalini o corrosivi.

In ogni caso l'installazione dell'unità dovrà essere eseguita conformemente alle istruzioni tecniche per l'installazione, la regolazione, l'uso e la manutenzione elaborate dal produttore.

UNITA' INTERNA DEL TIPO PENSILE PER POSA A PARETE

Modalità di posa in opera

Le unità verranno installate a parete, secondo le modalità indicate negli elaborati di progetto esecutivo. Tali unità dovranno essere sorrette da adeguati supporti secondo le indicazioni del produttore.

Prima di procedere all'installazione dell'unità dovrà essere verificato che i punti di fissaggio siano idonei a sostenere il peso dell'unità e dovranno essere rispettate scrupolosamente le distanze di sicurezza tra le unità ed altre apparecchiature, strutture ed ostacoli in genere.

Inoltre dovranno essere verificati gli spazi tecnici necessari al passaggio dei cavi per l'alimentazione elettrica, al passaggio delle tubazioni in rame di alimentazione (liquido/gas), ed alle corrette operazioni di manutenzione e pulizia, senza i quali il buon funzionamento dell'unità non è garantito.

In ogni caso l'installazione di tale unità deve essere eseguita conformemente alle istruzioni tecniche per l'installazione, la regolazione, l'uso e la manutenzione elaborate dal fornitore.

Ogni apparecchio dovrà essere fornito completo di libretto con sopra riportate le istruzioni di uso e manutenzione.

TUBAZIONI IN RAME PRECOIBENTATE PER IMPIANTI VRF

Modalità di posa in opera

La realizzazione dei circuiti frigoriferi dovrà essere affidata esclusivamente a personale altamente qualificato e che sia a conoscenza di tutti gli accorgimenti e le tecniche necessarie.

Tutti i componenti usati per la realizzazione dei sistemi frigoriferi dovranno essere conservati in luoghi puliti, asciutti e ventilati. È pertanto indispensabile che i tubi in rotoli vengano chiusi mediante pinzatura subito dopo il prelievo degli spezzoni necessari; le verghe di tubo rigido vengano conservate con i tappi che il fornitore appone alle loro estremità.

Le giunzioni delle tubazioni saranno differenti a seconda del tipo di tubo e del suo diametro, come di seguito riportato:

- Tubazioni in rame ricotto: giunti a cartella fino a diametri di 12,7 mm e giunti saldobrasati per diametri maggiori.
- Tubazioni in rame crudo: giunti saldobrasati.

Le tubazioni in rame dovranno essere lavorate con cura, impiegando per le giunzioni gli occorrenti pezzi speciali, sia del tipo meccanico sia a saldatura. Le curvature a caldo ed a freddo dovranno essere eseguite senza produrre pregiudizievole dilatazioni. I raggi di curvatura dovranno essere ampi e in ogni caso non inferiori a tre volte il diametro.

Il collegamento dei tubi in rame dovrà essere eseguito mediante brasature dolce, impiegando raccordi in rame o leghe in rame a saldatura capillare, previa preparazione delle parti terminali dei tubi, eseguendo la calibratura e la pulizia secondo le buone regole per la loro posa in opera.

A tal fine sarà necessario effettuare il soffiaggio a mezzo di azoto e saldature in atmosfera azotata, come contromisura per la sporcizia, ed eseguire diversi cicli di vuoto ed essiccazione a mezzo azotato come contromisura per l'umidità.

Tutte le diramazioni alle unità interne, nel caso di sistemi "VRF" dovranno essere realizzate tramite giunti speciali a "Y", installati in posizione orizzontale ed ispezionabile.

Le saldature andranno eseguite con rame fosforoso in atmosfera di azoto, operazione che consiste nel saturare le tubazioni con azoto secco. Esse saranno realizzate per l'innesto dei giunti speciali "a Y": i giunti, quindi, dovranno essere saldati alle tubazioni mediante procedimento azotato.

Al termine della posa, le tubazioni dovranno essere lavate con azoto e successivamente saldate in testa.

TUBAZIONI IN PVC PER LO SCARICO DELLA LINEA CONDENSA

Modalità di posa in opera

La linea di scarico condensa dovrà collegarsi al sistema di scarico acque in modo tale da non dover sopportare nessuna sollecitazione meccanica (flessioni, torsioni, tensioni). Le tubazioni dovranno essere realizzate in PVC rigido, installata secondo le specifiche della norma UNI EN 1329 e classificate M1.

CANALI IN POLIURETANO

Modalità di posa in opera

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la tenuta meccanica alla pressione interna massima di 500 Pa. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima del condotto non dovrà superare il 3% della larghezza o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

Le giunzioni tra canale e canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403.

Le curve e i pezzi speciali saranno provvisti, ove indicato, di alette deflettrici.

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro.

Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, le eventuali batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

I canali saranno dotati, ove indicato dalla Direzione Lavori, degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli d'ispezione per la pulizia ed il controllo distribuiti lungo il percorso come previsto dalla norma EN 12097 e dalle "Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aereali".

I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica.

DOCUMENTAZIONE

DOCUMENTAZIONE FINALE

La ditta installatrice dovrà rilasciare alla Stazione Appaltante apposita documentazione, redatta secondo le vigenti disposizioni in materia, comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto e dei suoi componenti secondo il progetto esecutivo.

Insieme alla precitata documentazione la ditta installatrice deve inoltre consegnare alla Stazione Appaltante copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi relativi all'impianto come realizzato, ed il manuale di uso e manutenzione dello stesso.

COLLAUDI

COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo deve includere le seguenti operazioni:

- L'accertamento della rispondenza della installazione al progetto esecutivo presentato.
- La verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni normative richiamate dal presente elaborato.
- La verifica della posa in opera "a regola d'arte".
- L'esecuzione delle prove specifiche di seguito elencate.

OPERAZIONI PRELIMINARI

Il collaudo deve essere preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità dell'acqua non minore di 2 m/s.

ESECUZIONE DEL COLLAUDO

Dovranno essere eseguite le seguenti operazioni minime:

- Accertamento della corrispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti nel presente Capitolato, il controllo delle posizioni e dei percorsi dei vari componenti come da elaborati progettuali, e la verifica di rispondenza alle prescrizioni delle apparecchiature messe in opera.
- Verifica che i componenti utilizzati siano conformi alle Norme UNI-CTI, ai decreti, leggi, regolamenti, circolari e prescrizione V.V.F. ed alle eventuali prescrizioni particolari concordate in sede di offerta che dovranno di volta in volta essere specificate.

- Prove meccaniche (avviamento apparecchiature).
- Prove elettriche (funzionamento motori, assorbimenti elettrici).
- Prove sulla linea di distribuzione impianto aria/acqua.
- Prove sulla linea di distribuzione impianto a portata di refrigerante variabile.
- Prove funzionali e prestazionali delle apparecchiature.
- Prove funzionali degli organi di regolazione, controllo e taratura.
- Misura delle condizioni ambientali.

Queste prove devono essere effettuate appena ultimato l'impianto, prima della posa in opera delle coibentazioni, in modo da rendere il più possibile facili e meno costosi eventuali lavori di correzione, riparazione e modifica.

In relazione a particolari specificazioni contenute nelle ordinazioni, le verifiche possono anche essere effettuate in tutto o in parte durante l'esecuzione del lavoro.

Dei risultati delle verifiche di cui sopra si dovrà compilare regolare verbale.

PROVE MECCANICHE

Queste prove riguardano la verifica dell'avviamento di tutte le apparecchiature installate.

PROVE ELETTRICHE

Le prove elettriche verranno eseguite per effettuare una verifica sulla rispondenza degli assorbimenti elettrici di tutte le apparecchiature installate con i dati di targa, nonché una valutazione del funzionamento dei motori delle macchine stesse.

PROVE SULLA LINEA DI DISTRIBUZIONE IMPIANTO ARIA/ACQUA

Le prove comprendono:

- Prova di tenuta delle tubazioni.
- Prova di dilatazione termica del contenuto di acqua dell'impianto e dei materiali metallici che lo compongono.
- Prove di circolazione.
- Verifica generale.

Prova di tenuta delle tubazioni: queste prove verranno eseguite prima della verniciatura e della posa della coibentazione sulle tubazioni.

Le prove consistono nel sottoporre il circuito ad una pressione idraulica di 1 bar superiore a quella di esercizio e lasciarlo in pressione per 6 ore, per rilevare eventuali perdite.

Una volta ultimate queste prove dovrà essere effettuata un'accurata verifica delle saldature e delle giunzioni tra le varie tubazioni. In caso di difetti riscontrati l'impresa esecutrice dovrà eseguire un'accurata ispezione su tutte le saldature eseguite ed effettuare tutte le eventuali riparazioni a proprie spese.

Prova di dilatazione termica del contenuto di acqua dell'impianto e dei materiali metallici che lo compongono: la prova di dilatazione del contenuto di acqua dovrà essere eseguita portando la temperatura dell'acqua all'uscita dalla pompa di calore al valore massimo fruibile.

Tale prova verrà ritenuta positiva se la capacità del vaso di espansione sarà tale da contenere tutta la variazione del volume dell'acqua dell'impianto.

La prova a caldo delle tubazioni (da farsi esclusivamente per le tubazioni di nuova installazione), per controllare gli effetti della dilatazione, deve essere eseguita portando la temperatura dell'acqua all'uscita della pompa di calore allo stesso valore precedente.

Si riterrà positivo l'esito di questa prova se le dilatazioni non hanno dato luogo a perdite di qualsiasi genere e quando non si verificano deformazioni di natura ed intensità tali che, ripetendosi, possano ragionevolmente far presumere un danno per l'integrità dell'impianto.

Dopo l'esecuzione di questa prova, deve essere ripetuta la prova di tenuta delle tubazioni.

Prova di circolazione: la prova di circolazione dell'acqua nell'intera rete dell'impianto ha lo scopo di accertare che, dopo averla portata alla temperatura stabilita per la prova, l'acqua alimenti tutte le apparecchiature servite, con la temperatura prevista, ed esca da questi dopo avere subito il prescritto salto di temperatura.

Verifica generale: una volta effettuate tutte le suddette verifiche e collaudi, dovranno essere verificati:

- La possibilità di svuotare le tubazioni.
- La pulizia dei tubi.
- Lo stato di tutte le parti visibili ed ispezionabili a vista oggetto di intervento.

- Collaudo provvisorio degli organi di regolazione e sicurezza.

Ultimate le verifiche e le prove preliminari deve essere effettuata la consegna dell'impianto mediante un verbale nel quale sono esposti i rilievi fatti e le eventuali osservazioni e prescrizioni.

PROVE SULLA LINEA DI DISTRIBUZIONE IMPIANTO A PORTATA DI REFRIGERANTE VARIABILE

Una volta assemblato il circuito dell'impianto VRF, occorre eseguire la procedura di messa in pressione e per la ricerca di eventuali fughe.

Per l'esecuzione dell'operazione occorre collegare una bombola di azoto anidro all'attacco di servizio della linea del gas tramite un flessibile ed un riduttore di pressione. Quindi si devono aprire il rubinetto della bombola e il riduttore di pressione fino a portare a 3 bar la pressione nel circuito e poi chiudere la bombola.

Se dopo 3 minuti la pressione non scende, significa che non ci sono fughe di entità significativa e che la pressione può essere innalzata fino a 30 bar.

Se dopo aver richiuso la bombola la pressione rimane costante per 24 ore, la prova può considerarsi superata. In caso opposto è bene attuare una ricerca delle fughe applicando, sui giunti eseguiti, una soluzione saponata e verificando che non si formino bolle.

Qualora la pressione scendesse e la ricerca di fughe con il sistema della soluzione saponata non dia alcun risultato, si può inserire nel circuito un po' di refrigerante che dovrà circolare e successivamente identificare il punto di fuga mediante un cercafughe.

Esclusa la presenza di ogni punto di fuga, il circuito dovrà essere messo in vuoto e disidratato in modo da estrarre ogni traccia d'aria, azoto e umidità.

Art. 19 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI - REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alle leggi 1 marzo 1968 n°186.

Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

D.Lgs. 9 aprile 2008 , n°81 e Decreto n°106 2010: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

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.

D.M. 24/12/2015 - "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione".

Sono state considerate inoltre le seguenti norme tecniche emanate dall'UNI e dal CEI:

Guida CEI 0-2:2002 - "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici."

Norma CEI 0-21:2014 - "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica."

CEI 11-17:2001 - "Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione di energia elettrica, linee in cavo."

CEI 11-25 (CEI EN 60909-0)2001 - "Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Calcolo delle correnti."

CEI 11-27:2014 - "Lavori su impianti elettrici."

CEI 11-28:1998 - "Guida per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali di bassa tensione."

CEI 11-48:2014 - "Esercizio degli impianti elettrici. Parte 1: Prescrizioni generali."

CEI 17-5 (CEI EN 60947-2):2014 - "Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici."

CEI 17-11 (CEI EN 60947-3):2012 - "Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili."

CEI 17-113 (CEI EN 61439-1):2015 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali."

CEI 17-114 (CEI EN 61439-2):2012 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza."

CEI 17-116 (CEI EN 61439-3):2012 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO).

CEI 17-43:2000 - "Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)."

CEI 17-44 (CEI EN 60947-1):2015 - "Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali."

CEI 17-82:2002 - "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per impianti in bassa tensione. Protezione contro le scosse elettriche. Protezione dal contatto diretto accidentale con parti attive pericolose."

CEI 121-5:2015 - "Guida alla normativa applicabile ai quadri elettrici di bassa tensione e riferimenti legislativi."

CEI UNEL 35024/1:1998 - "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria."

CEI 20-22:2006 - "Prove d'incendio su cavi elettrici - Prova di non propagazione dell'incendio."

CEI 20-35:2006 - "Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio - Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato."

CEI 20-37:2002 - "Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi."

CEI 20-40/1:2015 - "Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U). Parte 1: Criteri generali."

CEI 20-67:2013 - "Guida per l'uso di cavi 0,6 / 1 kV."

CEI 20-107:2011 - "Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U)."

CEI 23-3/1:2013 - "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari."

CEI 23-26 (EN 60423):2008 - "Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori."

CEI 23-42 (CEI EN 61008-1):2015 - “Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.”

CEI 23-44 (CEI EN 61009-1):2015 - “Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.”

CEI 23-48:2014 - “Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI 23-49:2003 - “Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell’uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.”

CEI 23-58 (EN 50085-1):2014 - “Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 1: prescrizioni generali.”

CEI 23-76 (CEI EN 61537):2007 - “Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini.”

CEI 23-80 (EN 61386-1):2009 - “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: prescrizioni generali.”

CEI 23-81 (EN 61386-21):2011 - “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: prescrizioni generali per sistemi di tubi rigidi e accessori.

CEI 23-82 (EN 61386-22) :2011 - “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22: prescrizioni generali per sistemi di tubi pieghevoli e accessori.”

CEI 23-83 (EN 61386-23) :2011 - “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 23: prescrizioni generali per sistemi di tubi flessibili e accessori.”

CEI 23-93 (EN 50085-2-1) :2012 - “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.”

CEI 23-104 (EN 50085-2-2) :2010 - “Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o soprapavimento.”

CEI 23-94 (EN 60670-22) :2008 - “Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 22: Prescrizioni particolari per scatole e involucri di derivazione.”

CEI 23-98:2007 - “Guida all’uso corretto di interruttori differenziali per installazioni domestiche e similari.”

CEI 23-111:2011 - “Fissacavi per installazioni elettriche.”

CEI 32-1 (CEI EN 60269-1):2015 - “Fusibili a bassa tensione. Parte 1: Prescrizioni generali.”

CEI 37-8 (CEI EN 61643-11):2014 - “Limitatori di sovratensioni di bassa tensione. Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione - Prescrizioni e prove.”

CEI 64-8:2012 e s.m.i. - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.”

Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali

Parte 2: Definizioni

Parte 3: Caratteristiche generali

Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza

Parte 5: Scelta ed installazione di componenti elettrici

Parte 6: Verifiche

Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari

CEI 64-12:2009 - “Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.”

CEI 64-14:2007 - “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.”

CEI 70-1 (CEI EN 60529):2014 - “Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).”

CEI 70-2 (CEI EN 61032):1998 - “Protezione delle persone e delle apparecchiature mediante involucri. Calibri di prova.”

CEI 70-4 (CEI EN 62262):2008 - “Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).”

Ogni altra prescrizione, regolamentazione o raccomandazione emanata da eventuali enti ed applicabile agli impianti elettrici ed alle parti componenti gli stessi.

PRESCRIZIONI RIGUARDANTI LA DISTRIBUZIONE DI ENERGIA E SEGNALI

Il presente documento costituisce parte integrante al progetto esecutivo per la distribuzione di energia e segnali relativamente agli interventi oggetto di progettazione.

Questo stabilisce le caratteristiche dei materiali, la modalità di posa in opera di tutti i componenti da utilizzare e le indicazioni relative alle caratteristiche e modalità di posa in opera di componenti non espressamente indicati nel progetto esecutivo.

Gli impianti dovranno essere realizzati seguendo scrupolosamente le indicazioni contenute negli elaborati grafici allegati, nel computo metrico estimativo, nelle relazioni di calcolo e nel presente documento, curando in particolar modo le interferenze con gli impianti esistenti.

Tutte le apparecchiature, le tubazioni ed i cavi di connessione (sia di energia che di segnale) dovranno avere caratteristiche tecniche equivalenti a quelle indicate nel presente documento e negli elaborati del progetto esecutivo.
 In caso di varianti che precludano l'utilizzo di questi materiali si dovranno rigorosamente rispettare tutte le indicazioni contenute nel presente documento o, se non espressamente indicate, nelle normative tecniche di riferimento (CEI, UNI ecc.).

DATI GENERALI

I cavi e i conduttori devono essere costruiti e collaudati in conformità con le norme CEI/UNEL applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

- Norme CEI 20.20;
- Norme CEI 20.22II / III;

per i cavi non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi e di gas tossici e corrosivi:

- Norme CEI 20-35; Norme CEI 20-37; Norme CEI 20-38 per i circuiti di potenza o per trasferimento di segnali in ambienti a rischio di incendio;

Devono anche essere considerate ed applicate tutte le normative inerenti i componenti ed i materiali utilizzati nonché le regolamentazioni e le normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni. Tutti i cavi devono essere dotati di Marchio Italiano di Qualità e di contrassegno equivalente.

ISOLAMENTO E POSA DEI CAVI

Saranno utilizzati cavi con conduttori in rame elettrolitico ed isolamento in materiale plastico di tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici, con tensione di riferimento per l'isolamento:

- U_0/U 0,6/1 kV per quelli unipolari/multipolari tipo FG7(O)R, FG7(O)M1, FG7(O)H2R, FG7(O)H2M1.

La modalità di posa ammessa sarà in tubazioni incassate nella muratura, tubazioni staffate a vista a parete o soffitto (in controsoffitto) e canali o passerelle in acciaio staffate a parete o a pavimento.

PORTATA DELLE CONDUTTURE

La corrente massima d'esercizio che può attraversare il conduttore non deve essere tale da elevare la temperatura di esercizio al di sopra della temperatura massima prevista dalla normativa in relazione al tipo di isolamento usato ed alle condizioni di posa.

I valori di portata massima da prendere a riferimento sono quelli riportati nella tabelle UNEL 35024/1.

COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

Per tutti i conduttori dovranno essere rispettati i codici di colore previsti dalle norme CEI - UNEL: grigio, marrone o nero per i conduttori di fase, blu per il neutro (Norma CEI 64-8) e giallo-verde per il conduttore di protezione (PE).

SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE AMMESSE

Le sezioni dei conduttori sono state calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti, secondo le indicazioni della norma CEI 64-8, in modo tale da verificare la relazione $I_b \leq I_n \leq I_z$ e la caduta di tensione percentuale massima ammessa (4%), con I_b , I_n e I_z che indicano, rispettivamente, la corrente assorbita dall'utilizzatore che fluisce nel cavo, la corrente nominale dell'interruttore che protegge a monte il cavo e la portata del cavo.

In qualunque caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse per ciascuna tipologia di cavo, tenendo conto dei coefficienti correttivi per il tipo di posa, la temperatura ambiente e il numero di circuiti raggruppati.

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

La sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mmq. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni delle norme CEI 64-8.

La sezione del conduttore neutro è stata dimensionata in base alla CEI 64-8 secondo la seguente tabella.

Sezione Fase	Sezione Neutro
$S_F < 16 \text{ mmq}$	$S_N = S_F$
$16 \text{ mmq} < S_F < 35 \text{ mmq}$	$S_N = 16 \text{ mmq}$
$S_F > 35 \text{ mmq}$	$S_N = S_F/2$

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI TERRA E PROTEZIONE

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalla norma CEI 64-8:

Sezione Fase	Sezione PE
$S_F < 16 \text{ mmq}$	$S_{PE} = S_F$
$16 \text{ mmq} < S_F < 35 \text{ mmq}$	$S_{PE} = 16 \text{ mmq}$
$S_F > 35 \text{ mmq}$	$S_{PE} = S_F/2$

PROPAGAZIONE DEL FUOCO LUNGO I CAVI

Le condutture non dovranno essere causa di innesco o di propagazione di incendi: dovranno essere usati cavi e tubi protettivi aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle condizioni di posa.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE CONDUTTURE E DEI CAVI

In relazione alle condizioni ambiente ed alla destinazione dei locali, le condutture possono essere realizzate nei modi seguenti:

- nell'installazione in vista (condutture fissate esternamente alle strutture murarie) si possono utilizzare i seguenti cavi:
 - a) isolati (o isolati sottoguaina) in canalizzazioni costituite da tubi protettivi rigidi pesanti o canali;
 - b) cavi isolati sottoguaina (non introdotti in canalizzazioni);
- nell'installazione incassata sotto intonaco o sotto pavimento:
 - cavi isolati (o isolati sottoguaina) in tubi protettivi pieghevoli flessibili pesanti;
- nell'installazione interrata:
 - cavi isolati sottoguaina (del tipo ammesso) direttamente interrati o in tubi protettivi (cavidotti) pesanti.

I cavi dovranno essere posati senza alcuna giunzione intermedia; le derivazioni, ove previste, dovranno essere eseguite in cassette di derivazione appositamente individuate e/o in pozzetti rompi tratta, solo in casi strettamente necessari, con apposite muffole (per circuiti con posa interrata).

I cavi appartenenti a circuiti con tensioni nominali diverse dovranno essere tenuti fisicamente separati lungo tutto il percorso. Qualora ciò non fosse materialmente possibile, tutti i cavi in contatto tra loro dovranno avere il grado di isolamento di quello fra essi a tensione più elevata.

Le linee elettriche dovranno essere realizzate con l'utilizzo di cavi a doppio isolamento tipo FG7 0,6/1kV (nello specifico FG7(O)M1/FG7(O)H2M1 per posa all'interno dei locali e FG7(O)R/FG7(O)H2R per posa all'esterno in copertura).

POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI A VISTA, SOTTOTRACCIA O NEI CANALI METALLICI

Le tubazioni protettive saranno in PVC autoestinguento del tipo flessibile corrugato serie pesante (PVC FK15) per quanto riguarda le condutture sotto traccia, saranno in PVC autoestinguento del tipo rigido (tubo PVC RK15 o guaina flex in PVC autoestinguento) per quanto riguarda le condutture non incassate, rispondenti, in particolare, alla norma CEI 23-80 (EN 61386).

La gamma comprenderà una serie di accessori di giunzione, raccordo e attestazione che renderanno più agevole e semplice la posa dei cavidotti. Dovranno essere evitate le giunzioni su tubi di tipo flessibile, o di diametro diverso.

Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore. In mancanza di indicazioni o prescrizioni diverse, nei locali umidi o bagnati, canalette e tubazioni dovranno essere in materiale isolante.

Negli impianti a vista (aventi grado di protezione minimo IP4X) l'ingresso di tubi in cassette, contenitori e canalette dovrà avvenire tramite adatto pressatubo senza abbassare il grado di protezione previsto.

Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori, il rapporto tra il diametro del tubo protettivo ed il diametro del fascio di cavi che dovranno contenere dovrà essere almeno pari a 1,3.

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio non dovranno essere eseguite più di due curve, o comunque curve per più di 180° sulle tubazioni protettive senza l'interposizione di una cassetta di transito. Analogamente nei tratti rettilinei non dovrà essere superata la lunghezza di 10-15 m senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

Nei percorsi all'interno dei canali metallici, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, il numero dei cavi installati dovrà essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali.

Per il collegamento a tubi di altro tipo, canalette, cassette di derivazione o di morsettiere, dovranno essere impiegati esclusivamente raccordi previsti allo scopo dal costruttore e costituiti da: corpo (del raccordo), anello di tenuta, ghiera

filettata di serraggio, controdado o manicotto filettato a seconda se il collegamento è con cassette, canalette o contenitori oppure con tubi filettati.

Il diametro di qualsiasi conduttura, riportata negli schemi, è stato scelto in funzione del numero e della sezione dei cavi che deve ospitare, tenendo conto dei suggerimenti della Norma CEI 64-8.

Il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale o verticale; le curve dovranno essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

PASSAGGIO E CONNESSIONE DI CAVI ELETTRICI NELLE SCATOLE DI DERIVAZIONE

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura dei locali ed in ogni derivazione secondaria dalla linea dorsale, la tubazione sarà interrotta con scatole di derivazione.

All'interno delle scatole di derivazione saranno alloggiati i morsetti di giunzione o derivazione adeguatamente proporzionati. Le scatole di derivazione dovranno essere fissate in vista sulle pareti o sui soffitti in modo da poter essere rimosse in caso di necessità o eventualmente sostituite in caso di avaria o variazione di dimensioni. Nelle scatole di derivazione di derivazione i conduttori potranno anche transitare senza essere interrotti, ma se dovessero essere interrotti, essi dovranno essere allacciati a morsettiere isolate di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo. I conduttori dovranno essere legati all'interno delle scatole di derivazione e disposti in mazzetti ordinati, circuito per circuito. Le scatole di derivazione saranno fissate con tasselli ad espansione interamente metallici in tutte le zone in cui gli impianti sono a vista.

Lungo i montanti ed in genere nelle parti di impianti a vista, sul coperchio delle scatole di derivazione saranno applicati dei simboli od un contrassegno i quali indichino, secondo un codice da stabilire, il tipo di servizio.

In prossimità di ogni ingresso di cavo in una scatola di derivazione, o all'interno della stessa, dovranno essere apposti anelli di identificazione del cavo, coincidenti con le indicazioni dei documenti di progetto per l'identificazione del circuito e del servizio al quale il cavo appartiene.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi o dal fondo delle scatole di derivazione. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso i fori o gli indebolimenti sfondabili previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti. Nel caso di scatole di derivazione con pareti lisce, le dimensioni dei fori praticati sui lati non dovranno mai essere superiori a quelle massime previste dalla casa produttrice.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna scatola di derivazione non dovrà, pertanto, essere superiore a quello dei fori o degli indebolimenti previsti. Nelle scatole stagne il raccordo tubo-scatola dovrà essere eseguito con gli appositi accessori in modo che non risulti abbassato il grado di protezione.

Setti di separazione fissi saranno previsti in quelle scatole di derivazione cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

GENERALITA'

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, l'impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze, dovrà avere un unico impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

L'impianto di terra è esistente e dovrà essere unico per tutto l'edificio, anche in seguito a questo intervento. Di conseguenza tutte le masse facenti parte dell'impianto oggetto di progettazione e tutte le masse estranee dovranno essere collegate all'impianto di dispersione esistente dell'edificio.

I conduttori di protezione comuni a diversi circuiti saranno dimensionati in base alla sezione del conduttore di fase, cioè avranno sezione pari alla sezione del conduttore di fase avente sezione maggiore, sempre nel pieno rispetto della norma CEI 64-8.

Essi saranno installati con i cavi di alimentazione, seguendone il percorso se realizzati con cavi unipolari o faranno parte degli stessi (caso di cavi multipolari).

I collettori di terra dei nuovi quadri elettrici dei locali oggetto di intervento saranno collegati, tramite un conduttore di terra di sezione adeguata (esistente), all'impianto di terra esistente.

L'impresa installatrice dovrà accertarsi del valore della Resistenza di terra attraverso una opportuna misurazione con metodo Volt-Amperometrico al fine di rispettare la relazione di verifica sul valore massimo della Resistenza di Terra compatibile con la sicurezza delle persone:

$$R_e \cdot I_{dn} < U_1$$

Dove:

- R_e è la resistenza di terra (in ohm);
- I_{dn} è la massima corrente differenziale del dispositivo di protezione differenziale (in Ampere);

- U_l è la tensione limite (50 V).

La stessa impresa dovrà verificare la continuità dei conduttori di protezione e la resistenza di isolamento, nonché l'intervento del dispositivo di protezione per interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto a terra pericoloso.

IMPIANTO DI EQUALIZZAZIONE DEL POTENZIALE

Tutte le masse estranee del complesso, così come definite dalla Norma CEI 64-8, dovranno essere collegate all'impianto di terra in modo da realizzare l'equipotenzialità con le masse accessibili, collegate all'impianto di terra, a loro volta, tramite i conduttori di protezione.

I collegamenti equipotenziali principali dovranno essere realizzati mediante conduttori in rame isolati, di colore giallo-verde, in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 64-8, aventi sezione non inferiore alla metà del conduttore di protezione di sezione maggiore, ed in ogni caso non minore di 6 mmq.

Tutte le tubazioni metalliche relative ad apparecchiature presenti dovranno essere equipotenzializzate rispettando le sezioni minime imposte dalle Norme.

PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione; si sta parlando di apparecchi in Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi e da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$(1) I_b \leq I_n \leq I_z \qquad (2) I_f \leq 1,45 I_z$$

La regola (2), impiegando per la protezione dal sovraccarico un interruttore automatico, è sempre verificata, poiché la corrente di sicuro funzionamento I_f non è mai superiore a $1,45 \cdot I_n$ ($1,3 \cdot I_n$ secondo CEI EN 60947-2; $1,45 \cdot I_n$ secondo CEI EN 60898).

Essa deve essere invece verificata nel caso in cui il dispositivo di protezione sia un fusibile, tuttavia tutti i circuiti che potranno dar luogo a sovraccarico sono stati protetti con interruttori magnetotermici, motivo per il quale la relazione (2) non è stata verificata.

Analizzando la regola generale di protezione (1) risulta evidente che si possono ottenere due condizioni di protezione distinte: una condizione di massima protezione, realizzabile scegliendo un interruttore con una corrente nominale prossima o uguale alla corrente di impiego I_b , ed una condizione di minima protezione scegliendolo con una corrente nominale prossima o uguale alla massima portata del cavo.

Scegliendo la condizione di massima protezione si potrebbero verificare delle situazioni tali da pregiudicare la continuità di servizio, perché sarebbe garantito l'intervento dell'interruttore anche in caso di anomalie sopportabili. Per contro la scelta di un interruttore con una corrente regolata uguale alla portata del cavo porterebbe alla massima continuità di servizio a discapito del massimo sfruttamento del rame installato. Queste considerazioni sono state scelte di volta in volta in funzione del tipo di circuito da proteggere.

PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI

La protezione dai cortocircuiti deve essere assicurata dall'utilizzo di interruttori magnetotermici con potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi dell'impianto devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile e cioè nel rispetto della formula:

$$I^2 t < K^2 S^2$$

dove:

- $I^2 t$ è l'integrale di Joule per la durata del cortocircuito in $A^2 s$;
- $K^2 S^2$ è l'energia (specifica passante) che porta la sezione S del conduttore alla temperatura limite ammissibile (per cavi in gomma etilenpropilenica (EPR) tale valore limite è di 90°C in servizio ordinario e 250°C in cortocircuito).

PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI PER FULMINAZIONE INDIRECTA E DI MANOVRA

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e per limitare gli scatti intempestivi degli interruttori differenziali, nei quadri elettrici di nuova installazione dovrà essere installato un limitatore di sovratensione in conformità alla normativa tecnica vigente.

POTENZA IMPEGNATA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Gli impianti elettrici dovranno essere calcolati per la potenza impegnata, intendendosi con ciò che le prestazioni e le garanzie per quanto riguarda le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere dovranno riferirsi alla potenza impegnata.

COMANDI (INTERRUTTORI BIPOLARI E SIMILI)

Tutti gli organi di comando, protezione devono essere montati su supporti in materiale plastico, tali da isolare le parti attive dei componenti elettrici dalla placca di finitura.

La struttura meccanica dei supporti deve essere particolarmente robusta affinché possa garantire un agevole e rapido montaggio, a scatto, degli apparecchi.

Tali supporti devono essere fissati mediante viti imperdibili alle scatole di contenimento che avranno caratteristiche adeguate alla tipologia dell'impianto da realizzare. Dovranno impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori dovranno avere portata 16 Ampere e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi.

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui sia previsto lo svolgimento di attività comunitarie, le apparecchiature di comando dovranno essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Tali apparecchiature dovranno, inoltre, essere facilmente individuabili e visibili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protetti dal danneggiamento per urto (DPR 503/1996).

La disposizione e collocazione delle apparecchiature elettriche previste nel presente capitolato dovrà essere verificata e coordinata con l'effettiva collocazione degli arredi e con le caratteristiche degli elementi formanti la muratura.

QUADRI ELETTRICI

GENERALITÀ

Tutte le apparecchiature elettriche interne ai quadri devono essere fissate su piastre metalliche o su telai realizzati in profilati DIN.

In tutti i quadri situati nei locali interni aperti al pubblico e/o ove i quadri siano accessibili anche a personale non addestrato le porte frontali devono essere in vetro fumé temperato di sicurezza. Negli altri locali e/o all'esterno sono ammesse porte frontali cieche.

Le protezioni elettriche devono essere realizzate con interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali, non sono ammessi fusibili, salvo dove esplicitamente indicato sugli schemi.

Tutti gli apparecchi devono essere contrassegnati da targhette che devono riportare le sigle indicate sugli schemi elettrici di progetto.

Le morsettiere devono essere dimensionate in funzione della sezione dei cavi elettrici.

Gli apparecchi elettrici, interruttori e sezionatori, devono essere in grado di interrompere o sopportare la corrente di corto circuito nel punto dove sono installati; inoltre devono sezionare sia i conduttori attivi che il neutro.

Le carpenterie devono essere costituite da strutture portanti e involucri di tipo prefabbricato e modulare, facilmente assiemabili ed in grado di consentire la realizzazione di carpenterie diverse per forme, dimensioni e funzioni.

Le strutture portanti (come base e testata), gli involucri e gli elementi di copertura (come pannelli laterali, frontali e porte) devono essere in materiale termoplastico stampato in coiniezione o in lamiera di acciaio verniciata con polveri epossipoliestere, mentre gli accessori di fissaggio e di supporto per gli apparecchi elettrici devono essere in acciaio zincato.

Deve essere garantita l'equipotenzialità degli elementi strutturali metallici della carpenteria mediante messa a terra automatica per contatto.

Le carpenterie devono essere predisposte per accogliere sistemi di cablaggio rapido (sia per apparecchi modulari che scatolati) testati e garantiti dal costruttore del sistema.

Al fine di sfruttare in modo ottimale gli spazi, di facilitare il cablaggio e di semplificare il montaggio, tutte le apparecchiature elettriche devono poter essere installate all'interno della carpenteria per mezzo di appositi kit di installazione fissati alla struttura con passo variabile di 25 mm.

La verniciatura delle lamiere deve essere realizzata con polveri epossipoliestere con finitura colore grigio RAL 7035.

Al fine di avere un maggiore spazio per le leve degli organi di comando la porta frontale in vetro deve essere in vetro curvo temprato di sicurezza. Per le porte in vetro si richiede inoltre un grado di resistenza meccanica agli urti $IK \geq 07$.

PROCEDURE PER LE VERIFICHE ED IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

GENERALITÀ

Durante il corso dei lavori, alla Stazione Appaltante è riservata la facoltà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale di Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che potrà essere utile al sopracitato scopo. Le verifiche saranno sempre eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale controfirmato.

Qualora, successivamente alla effettuazione delle verifiche stesse, venisse riscontrata la non rispondenza dei materiali e/o dei componenti alle prescrizioni contrattuali ovvero negli impianti si verificassero difetti o manchevolezze di qualunque genere, l'Appaltatore dovrà procedere, a sua cura e spese, alla sostituzione dei materiali e dei componenti non conformi, all'adeguamento degli impianti procedendo all'eliminazione dei difetti riscontrati, alla rieffettuazione delle prove, nonché alla messa in ripristino dello stato di quanto dovuto rimuovere o manomettere per eseguire gli interventi occorrenti per dare gli impianti perfettamente funzionanti a regola d'arte e conformi al progetto e alle prescrizioni contrattuali.

Nel caso gli obblighi dell'Appaltatore non venissero assolti, la Stazione Appaltante provvederà ad addebitare allo stesso tutti gli oneri e le spese derivanti, compresi dell'indennità per eventuali danni arrecati.

TIPICI DI VERIFICA

Le verifiche dell'impianto elettrico devono essere eseguite secondo le indicazioni del capitolo 61 della norma CEI 64-8:

In linea generale le operazioni di verifica di un impianto elettrico possono così articolarsi:

- 1) esame a vista;
- 2) rilievi strumentali;
- 3) calcoli di controllo.

Le verifiche debbono essere eseguite anche nei casi di trasformazioni, ampliamenti e/o interventi che hanno alterato le caratteristiche originarie dell'impianto elettrico.

L'esame a vista (Norma CEI 64-8), eseguito con l'impianto fuori tensione, ha lo scopo di accertare la corretta esecuzione dell'impianto prima della prova. L'esame a vista dell'impianto elettrico è condotto sulla base del progetto esecutivo ed ha lo scopo di verificare che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme vigenti; l'esame può essere eseguito sia durante la realizzazione dell'impianto o alla fine dei lavori.

L'esame a vista dell'impianto elettrico comprende i seguenti controlli relativi a:

- analisi del progetto;
- verifica qualitativa dei componenti dell'impianto;
- verifica quantitativa dei componenti dell'impianto;
- controllo della sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei condotti;
- verifica dell'idoneità delle connessioni dei conduttori;
- verifica dei tracciati per le condutture incassate;
- verifica dei gradi di protezione degli involucri;
- controllo preliminare dei collegamenti a terra;
- controllo dell'idoneità e della funzionalità dei quadri elettrici;
- controllo dell'idoneità, funzionalità e sicurezza degli impianti ausiliari;
- controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi;
- verifica per gli apparecchi per il comando e l'arresto di emergenza;
- presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando.

La verifica qualitativa e quantitativa dei componenti dell'impianto elettrico ha lo scopo di verificare:

- la rispondenza qualitativa dei materiali ed apparecchiature impiegate alle prescrizioni del Capitolato Speciale d'Appalto ed ai dati di progetto, accertando la consistenza quantitativa e il funzionamento;
- la conformità delle indicazioni riportate negli schemi e nei piani d'installazione: individuando l'ubicazione dei principali componenti, la conformità delle linee di distribuzione agli schemi, la conformità dei punti di utilizzazione ai piani d'installazione, l'univocità d'indicazione tra schemi e segnaletica applicata in loco;
- la compatibilità con l'ambiente: accertando che tutti i componenti elettrici siano stati scelti e collocati tenendo conto delle specifiche caratteristiche dell'ambiente e siano tali da non provocare effetti nocivi sugli altri elementi esistenti nell'ambiente;
- l'accessibilità che deve essere: agevole per tutti i componenti con pannelli di comando, misura, segnalazione manovra; possibile, eventualmente con facili operazioni di rimozione di ostacoli, per i componenti suscettibili di controlli periodici o di interventi manutentivi (scatole, cassette, pozzetti di giunzione o connessione, ecc.).

L'accertamento della garanzia di conformità è data dal marchio IMQ (Marchio Italiano di Qualità) o altri marchi equivalenti, in caso contrario l'Appaltatore deve fornire apposita certificazione.

La verifica della sfilabilità dei cavi consiste nell'estrarre un cavo dal tratto di tubo protettivo, incassato o a vista, compreso tra due cassette o scatole successive e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso. L'analisi in sintesi deve riguardare:

a) sfilabilità

- estrazione di uno o più cavi dai condotti
- mantenimento della calibratura interna

b) dimensione dei tubi

- diametro interno maggiore o uguale a 16 mm

c) rispondenza normativa dei tubi

- verifica della rispondenza alle prescrizioni di progetto.

La verifica deve essere effettuata preferibilmente sui tratti di tubo non rettilinei e deve essere estesa a tratti di tubo per una lunghezza compresa tra l'1% e il 5% della totale lunghezza dei tubi degli impianti utilizzatori presi in esame; in caso di esito non favorevole, fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova dovrà essere ripetuta su di un numero di impianti utilizzatori doppio rispetto al primo campione scelto; qualora anche la seconda prova fornisse esito sfavorevole la verifica della sfilabilità dovrà essere ripetuta su tutti gli impianti utilizzatori.

Il controllo deve verificare che i tubi abbiano diametro interno maggiore o uguale a 16 mm e che in generale sia almeno uguale a 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio di cavi contenuti entro i tubi.

Per le condutture costituite da canalette la superficie interna della sezione retta degli alloggiamenti dei cavi elettrici deve essere almeno uguale al doppio della superficie della sezione retta dei cavi contenuti.

I tubi protettivi flessibili di materiale termoplastico a base di policloruro di vinile da collocare sotto traccia devono essere conformi alla norma CEI 23-82 (EN 61386-22).

I tubi protettivi rigidi ed accessori di materiale termoplastico a base di policloruro di vinile da collocare in vista devono essere conformi alla norma CEI 23-81 (EN 61386-21).

La verifica dei gradi di protezione degli involucri ha lo scopo di verificare che tutti i materiali, gli apparecchi e le macchine installati in ambienti speciali (acqua e/o polvere) abbiano grado di protezione adeguato ai fini della sicurezza, della funzionalità e della durata e/o conforme alle prescrizioni del progetto o del capitolato. Per la verifica si farà riferimento alle norme CEI-64-8 e CEI 70-1. Il grado di protezione è indicato con le lettere IP (International Protection) seguite da due cifre indicanti la prima il grado di protezione delle persone contro il contatto con gli elementi in tensione e la penetrazione dannosa dell'acqua. Quando una delle due cifre è sostituita da una X (es. IP4X o IPX4), significa che il materiale garantisce soltanto un tipo di protezione. Lo 0 indica nessun grado di protezione.

Sono esclusi dall'esame i componenti installati nei locali bagno e doccia e quelli pertinenti ad impianti AD-FT per locali caldaia e simili.

I componenti con grado di protezione inferiore a IP 20 non possono essere installati in ambienti interni ordinari accessibili a personale non addestrato. La norma CEI 70-1 stabilisce inoltre che i gradi di protezione superiori soddisfano i requisiti dei gradi protezione inferiori.

Devono essere oggetto di verifica:

- a) componenti installati in luoghi umidi (che presentano sul pavimento, sulle pareti o sul soffitto tracce di stillicidio da condensa o da infiltrazione d'acqua). Grado di protezione \geq IP 21;
- b) componenti installati in luoghi esposti alle intemperie ma non soggetti a spruzzi di pioggia battente con stravento $> 60^\circ$ dalla verticale. Grado di protezione \geq IP 23;
- c) componenti soggetti a spruzzi, pioggia a stravento, intemperie. Grado di protezione \geq IP 34;
- d) componenti installati in locali di lavaggio o in ambienti occasionalmente polverosi. Grado di protezione \geq IP 55;

- e) componenti installati in locali di lavaggio o in ambienti permanentemente polverosi. Grado di protezione \geq IP 66;
- f) componenti installati in ambienti con pericolo d'inondazione occasionale e temporanea o su terreno soggetto a pozzanghere. Grado di protezione \geq IP 67;
- g) materiale installato in altri ambienti speciali con temperatura elevata, vibrazioni, muffe, atmosfere corrosive, ecc.. certificazione d'idoneità rilasciata da enti autorizzati o autocertificazione del costruttore.

Le verifiche dell'impianto di terra sono descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra per gli impianti soggetti alla disciplina del D.Lgs. n°81 del 2008.

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- identificazione dei conduttori di terra e di protezione (PE) ed equipotenziali (EQ). Le verifiche hanno lo scopo di accertare che l'isolante e i collari siano di colore giallo-verde. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- misurazione del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo Volt-Amperometrico;
- collegamenti: si deve controllare che tutte le masse (compresi gli apparecchi illuminanti), i poli di terra delle prese a spina e tutte le masse estranee presenti nell'area dell'impianto siano collegate al conduttore di protezione;
- continuità: bisogna accertarsi della continuità del conduttore di protezione e l'assenza di dispositivi di sezionamento o di comando;
- tracciato e sezionabilità: i conduttori di protezione devono, in linea di massima, seguire il tracciato dei conduttori di fase e dipartirsi dalle scatole di derivazione per consentirne il sezionamento in caso di guasti.

La verifica delle condutture, dei cavi e delle connessioni ha lo scopo di verificare che nell'esecuzione dell'impianto siano state rispettate le prescrizioni minime riguardo a:

- sezioni minime dei conduttori rispetto alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto e delle norme CEI: 1, 5 mmq: cavi unipolari isolati in PVC, posati in tubi o canalette e 0,5 mmq: circuiti di comando, segnalazione e simili, ecc.;
- colori distintivi: colore giallo-verde per i conduttori di protezione e di collegamento equipotenziali; colore blu per il neutro, altri colori (marrone, nero, grigio) per i conduttori di fasi diverse;
- idoneità delle connessioni dei conduttori e degli apparecchi utilizzatori. Devono essere verificate le dimensioni idonee dei morsetti rispetto al conduttore serrato, le scatole di derivazione e le modalità di connessione. Sono vietate le giunzioni fuori scatola o entro i tubi di protezione.

La verifica deve riguardare anche il grado di isolamento dei cavi rispetto alla tensione di esercizio.

Verifica dei dispositivi di sezionamento e di comando

La Norma CEI 64-8 distingue quattro fondamentali funzioni dei dispositivi di sezionamento e di comando: sezionamento o interruzione per motivi elettrici, interruzione per motivi non elettrici, comando funzionale e comando di emergenza.

La verifica dei dispositivi di sezionamento ha lo scopo di accertare la presenza e la corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando al fine di consentire di agire in condizioni di sicurezza durante gli interventi di manutenzione elettrica ad altro sugli impianti e macchine.

In questa verifica dovranno essere controllati:

- l'interruttore generale, verificando la sua presenza all'inizio di ogni attività di impianto e la sua idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori divisionali, verificando il loro numero e la loro idoneità alla funzione di sezionamento.

La verifica dei dispositivi di comando per l'arresto di emergenza ha lo scopo di accertare la possibilità di potere agire sull'alimentazione elettrica per manovra di sicurezza in caso di incendio.

In questa verifica dovranno essere controllati gli interruttori d'emergenza a comando manuale, accertando la loro presenza a portata di mano.

Devono essere oggetto di verifica:

- a) interruttori, quadri, scatole di derivazione;
- b) condutture;
- c) involucri protetti;
- d) numero dei poli degli interruttori;
- e) interruttore generale;
- f) impianto di messa a terra.

Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e della apposizione dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Verifica del rispetto delle prescrizioni del D.M. n° 236/1989, in merito alla collocazione ottimale dei terminali degli impianti elettrici di comando e di segnalazione

Gli apparecchi elettrici e i quadri elettrici devono essere per tipo e posizione planimetrica ed altimetrica, tali da permettere un uso agevole anche da parte della persona su sedia a ruote; devono, inoltre, essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità, mediante l'impiego di piastre o pulsanti fluorescenti, ed essere protetti dal danneggiamento per urto.

Gli interruttori inoltre devono essere azionabili con leggere pressioni e preferibilmente del tipo a tasto largo rispetto a quelli normali, per facilitare i portatori di handicap e i soggetti anziani.

Le indicazioni contenute nel D.M. n°236/1989, richiamato dal D.M. n°503/1996, consigliano che i terminali degli impianti siano collocati ad un'altezza compresa tra 40 e 140 cm. dal pavimento.

I terminali degli impianti elettrici, in tutti gli ambienti, debbono essere collocati in posizione facilmente percettibile visivamente.

Prove di verifica e controlli

Le prove consistono nell'effettuazione di misure o di altre operazioni per accertare l'efficienza dell'impianto elettrico. La misura deve essere accertata mediante idonea strumentazione.

Le prove possono riguardare:

- prova della continuità dei conduttori di protezione compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza dell'isolamento dell'impianto elettrico;
- misura della resistenza d'isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- verifica della separazione dei circuiti;
- verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prova di polarità;
- prova di tensione applicata;
- prove di funzionamento alla tensione nominale;
- verifica della protezione contro gli effetti termici;
- verifica caduta di tensione.

LA DIREZIONE DEI LAVORI

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto elettrico e di segnale opererà come segue:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere);
- b) al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità e di rispondenza (per le parti non oggetto di sostituzione) dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato, delle norme e dei decreti (in particolare il D.M. n°37 del 2008) e di altre eventuali prescrizioni concordate.

La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre 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.

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Nel caso di gara esperita con offerta con unico ribasso e appalto di lavori esclusivamente a misura o esclusivamente a corpo, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato come descritto di seguito:

- a) **Per i lavori esclusivamente a misura**, moltiplicando i prezzi di progetto di ciascuna lavorazione per le quantità di lavorazioni realizzate; all'importo così calcolato viene detratto il ribasso d'asta.
- b) **Per i lavori esclusivamente a corpo**, moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera riportate nel Capitolato Speciale d'Appalto, per le percentuali di avanzamento dei Corpi d'Opera realizzati e per il prezzo globale offerto dall'Appaltatore.

All'importo così calcolato viene aggiunta (sia nel caso a) che nel caso b)) la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori a corpo e a misura, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato come descritto di seguito:

- a) Per la parte dei lavori a misura, moltiplicando i prezzi offerti per ciascuna lavorazione nella lista per le quantità di lavorazioni realizzate;
- b) Per la parte dei lavori a corpo, moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera rilevate dal Capitolato Speciale d'Appalto per l'importo dei lavori a corpo offerto dall'Appaltatore nella lista e per le percentuali di Corpo d'Opera realizzate.

All'importo così calcolato viene aggiunta (sia nel caso a) che nel caso b)) la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori esclusivamente a misura lo Stato di Avanzamento Lavori va calcolato come descritto nel caso a) dell'appalto misto e **nel caso di appalto di lavori esclusivamente a corpo** con la metodologia descritta nel caso b).

- 1) La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
- 2) Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale e secondo quanto riportato in tutti gli atti progettuali allegati al contratto. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo la regola dell'arte.
- 3) La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 2, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito, ai sensi dell'articolo 184 del Regolamento Generale.
- 4) Gli oneri di sicurezza (OS), riportati nella tabella di cui all'articolo 2, valutati secondo le modalità di cui all'allegato "PS4", saranno liquidati in quote proporzionali ai singoli stati di avanzamento dei lavori. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione.

Art. 20

OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;

- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

Art. 21 MANODOPERA

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino alla Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di manodopera, saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

1. L'Appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) i suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) è responsabile in rapporto alla Stazione Appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante;
 - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi dell'articolo 30, commi 5 e 6 del D.Lgs. n°50/2016, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'Appaltatore o dei subappaltatori, il Responsabile Unico del Procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro tale termine, la Stazione Appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente
3. In ogni momento la Direzione dei Lavori e, per suo tramite, il Responsabile Unico del Procedimento, possono richiedere all'Appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge n°133 del 2008, 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 del Decreto n°81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n°136 del 2010, l'Appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'Appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'Appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n°136 del 2010.
6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in capo al Datore di Lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300.
7. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo n°124 del 23 aprile 2004.

Art. 22

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 manodopera, 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, la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, 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.

Art. 23

TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera 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.

Art. 24

LAVORI IN ECONOMIA

Le prestazioni in economia diretta e i noleggi saranno assolutamente eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori del tutto secondari; in ogni caso non verranno riconosciuti e compensati se non corrisponderanno ad un preciso ordine ed autorizzazione scritta preventiva della Direzione dei Lavori.

Art. 25

TRACCIAMENTI

Sui dati forniti dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà eseguire i tracciamenti negli edifici per poter realizzare le opere e quanto altro occorrente e fornire il personale di tutti i mezzi d'opera necessari anche quando la Direzione stessa intenda verificare i tracciamenti suddetti. Sono a carico dell'Appaltatore, pertanto, il controllo delle misurazioni e gli allineamenti, dovrà verificarsi l'esattezza dei rilievi, delle pavimentazioni e tutto quanto potrà essere utile all'allestimento del cantiere e alla realizzazione dell'opera.

L'Appaltatore è tenuto a correggere e rifare, a sue spese, quei lavori che in seguito ad alterazioni e/o arbitrarie valutazioni di tracciamenti, sia planimetrici che altimetrici che la D.L. a suo insindacabile giudizio ritenesse inaccettabili.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla condotta effettiva dei lavori con personale tecnico idoneo, di provata capacità ed adeguato numericamente alle necessità.

PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 26

CONSEGNA DEI LAVORI - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI - PIANO DI QUALITA' DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE - INIZIO E TERMINE PER L'ESECUZIONE - CONSEGNE PARZIALI - SOSPENSIONI

Ai sensi dell' art. 32, comma 8, del D.Lgs. n°50/2016, la stipula del contratto di appalto o di concessione ha luogo entro i successivi sessanta giorni dalla data di aggiudicazione dell'appalto, approvata da parte dell'organo competente, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'aggiudicatario.

Nel giorno e nell'ora fissati dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore dovrà trovarsi sul posto indicato per ricevere la consegna dei lavori, che sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio; dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, la Direzione dei Lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, fermo restando il risarcimento del danno qualora eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'aggiudicatario.

La redazione del verbale di consegna è subordinata all'accertamento da parte del Responsabile dei Lavori, degli obblighi di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i.; in assenza di tale accertamento, il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

E' facoltà della Stazione Appaltante procedere alla consegna dei lavori in via di urgenza, ai sensi dell'art. 32, comma 8, del D.Lgs. n°50/2016 nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari. In tal caso la Direzione dei Lavori indica nel processo verbale quali lavorazioni l'esecutore deve immediatamente iniziare e le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori.

Le disposizioni di consegna dei lavori in via d'urgenza su esposte si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in 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.

L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque entro 5 (cinque) giorni dalla consegna degli stessi, le polizze assicurative contro gli infortuni, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici, comprensiva della valutazione dell'Appaltatore circa il numero giornaliero minimo e massimo di personale che si prevede di impiegare nell'appalto.

Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque non oltre dieci giorni dalla data dell'autorizzazione, da parte della Stazione Appaltante, del subappalto o cottimo.

L'Appaltatore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni 7 (sette) dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine, di cui al successivo periodo, per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori.

Entro 10 (dieci) giorni dalla consegna dei lavori, l'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del D.P.R. n°207/2010, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Nel suddetto piano sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Esso dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato.

Entro 15 (quindici) giorni dalla presentazione, la Direzione dei Lavori, d'intesa con la Stazione Appaltante, comunicherà all'Appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'Appaltatore, entro 10 (dieci) giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei Lavori.

Decorsi 10 (dieci) giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'Appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'Appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.

Eventuali aggiornamenti legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla Direzione dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, la Stazione Appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi.

La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'Appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si applica la disciplina dell'art. 107 del D.Lgs. n°50/2016.

Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei relativi lavori indicato dal programma esecutivo dei lavori redatto dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, non si dà luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma esecutivo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.

Qualora la consegna è parziale, decorsi 90 (novanta) giorni naturali consecutivi dal termine massimo risultante dal programma di esecuzione dei lavori senza che si sia provveduto, da parte della Stazione Appaltante, alla consegna delle zone non disponibili, l'Appaltatore può chiedere formalmente di recedere dall'esecuzione delle sole opere ricadenti nelle aree suddette. Se, trascorsi i 90 (novanta) giorni, l'Appaltatore non ritenga di avanzare richiesta di recesso per propria autonoma valutazione di convenienza, non avrà diritto ad alcun maggiore compenso o indennizzo, per il ritardo nella consegna, rispetto a quello negozialmente convenuto.

E' obbligo dell'Appaltatore procedere, dopo la consegna dei lavori, nel termine di 5 (cinque) giorni, all'impianto del cantiere, tenendo in particolare considerazione la situazione di fatto esistente sui luoghi interessati dai lavori, nonché il fatto che nell'installazione e nella gestione del cantiere ci si dovrà attenere alle norme di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i., nonché alle norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere.

L'Appaltatore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali e consecutivi previsti per l'esecuzione delle opere secondo i tempi sotto indicati, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

Nell'eventualità che, successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, impedimenti che non consentano di procedere, parzialmente o totalmente, al regolare svolgimento delle singole categorie di lavori, l'Appaltatore è tenuto a proseguire i lavori eventualmente eseguibili, mentre si provvede alla sospensione, anche parziale, dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti.

Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene incrementato, su istanza dell'Appaltatore, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione.

Ove pertanto, secondo tale programma, l'esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà prolungamento della scadenza contrattuale medesima.

Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra Direzione dei Lavori ed Appaltatore, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.

L'Appaltatore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo lettera raccomandata R.R. alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta. La Direzione dei Lavori procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'Appaltatore dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni 123 (centoventitre) naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Art. 27
ORDINI DI SERVIZIO E DIREZIONE LAVORI

Ai sensi dell'art. 101 del D.Lgs. n°50/2016 la Stazione Appaltante, prima della gara, istituisce un ufficio di Direzione dei Lavori, costituito da un Direttore dei Lavori ed eventualmente, in relazione alla dimensione ed alla tipologia e categoria dell'intervento, da uno o più assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere, i quali svolgeranno le funzioni previste nel suddetto articolo. In particolare il Direttore dei Lavori svolgerà i compiti di coordinamento, direzione, supervisione e controllo tecnico-contrattuale, attenendosi alla normativa di cui al D.Lgs. n°50/2016 e al D.P.R. n°207/2010.

Il Direttore dei Lavori agisce in piena autonomia operativa a tutela degli interessi della Stazione Appaltante; egli ha la responsabilità dell'accettazione dei materiali e dell'esecuzione dei lavori in conformità ai patti contrattuali nonché la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di Direzione dei Lavori.

Il Direttore dei Lavori è l'unico interlocutore dell'Appaltatore per quanto riguarda gli aspetti tecnici ed economici del contratto.

L'ordine di servizio è l'atto mediante il quale sono impartite tutte le disposizioni e istruzioni da parte del Direttore dei Lavori all'Appaltatore. Gli ordini di servizio sono redatti in due copie, sottoscritte del Direttore dei Lavori, emanate e comunicate all'Appaltatore che li restituisce firmati per avvenuta conoscenza. Gli ordini di servizio debbono essere eseguiti con la massima cura e prontezza nel rispetto delle norme di contratto e di capitolato. L'Appaltatore non potrà mai rifiutarsi di dare loro immediata esecuzione anche quando si tratti di lavoro da farsi di notte e nei giorni festivi o in più luoghi contemporaneamente sotto pena di esecuzione di ufficio, con addebito della eventuale maggiore spesa. Resta comunque fermo il suo diritto di avanzare per iscritto le osservazioni che ritenesse opportuno fare in merito all'ordine impartito.

L'Appaltatore dovrà assicurare in qualsiasi momento ai componenti designati delle predette figure, l'accesso alla zona dei lavori e dovrà fornirgli tutta l'assistenza necessaria per agevolare l'espletamento del loro compito, nonché mettere loro a disposizione il personale sufficiente ed i materiali occorrenti per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previste dal presente capitolato.

QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 28

NORME GENERALI - ACCETTAZIONE QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche / prestazioni di seguito indicate.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale. Essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, inoltre, possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori; in caso di controversia si adirà alle vie legali.

Relativamente alla fornitura di apparecchiature quali pompe di calore, gruppi di refrigerazione, centrali di trattamento aria, sistemi di termoregolazione, si precisa che saranno accettate apparecchiature per le quali è presente un centro di assistenza autorizzato nella provincia del sito di installazione.

Tutti i materiali utilizzati dovranno rispondere, inoltre, alle indicazioni del D.M. 24/12/2015 riguardante i "*Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione*".

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. n°145/2000.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. La Direzione 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 a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

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.

L'Appaltatore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza, da parte della Direzione dei Lavori, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato, ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

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

Art. 29

MATERIALI PER LAVORAZIONI EDILI

ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge n°595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1995 n°595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n°314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge n°595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge n°595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di parametro o in pietra da taglio.

Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934 e UNI EN 480 (varie parti).

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13139, UNI EN 13055-1, UNI EN 12620.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed 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. 14 gennaio 2008, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

E' facoltà della Direzione 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.

CALCESTRUZZO PER USI STRUTTURALI, ARMATO E NON, NORMALE E PRECOMPRESSO

CONTROLLO DI ACCETTAZIONE

La Direzione dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo della Direzione dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 14 gennaio 2008.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non sia stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto 11.2.6. del D.M. 14 gennaio 2008. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si procederà ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 mc di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del

costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3 del D.M. 14 gennaio 2008.

I calcestruzzi e relativi materiali componenti utilizzati dovranno rispondere a quanto riportato nel paragrafo 2.4.2.1 del D.M. 24/12/2015. Dovranno essere prodotti con un contenuto minimo di materia riciclata di almeno il 5% in peso. Tale contenuto deve essere inteso come somma delle percentuali di materia riciclata contenuta nei singoli componenti (cemento, aggregati, aggiunte, additivi) e deve essere compatibile con i limiti imposti dalle specifiche norme tecniche. In fase di accettazione dei materiali, prima dell'esecuzione dei lavori, l'Impresa Appaltatrice dovrà presentare alla Stazione Appaltante una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla Norma UNI EN 15804 e alla Norma ISO 14025 e una asserzione ambientale del produttore conforme alla Norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto dei criteri riportati nel D.M. 24/12/2015.

ACCIAIO

PRESCRIZIONI COMUNI A TUTTE LE TIPOLOGIE DI ACCIAIO

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 14 gennaio 2008) e relative circolari esplicative. Devono inoltre rispondere a quanto riportato nel paragrafo 2.4.2.4 del D.M. 24/12/2015.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

FORNITURE E DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

L'Impresa Appaltatrice dovrà accertarsi della rispondenza dei materiali a quanto riportato nel paragrafo 2.4.2.4 del D.M. 24/12/2015, tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante in fase di accettazione dei materiali, prima dell'esecuzione dei lavori:

- documentazione necessaria a dimostrare l'adozione delle BAT;
- documentazione necessaria a dimostrare l'assenza di accumuli di metalli pesanti superiori allo 0,025%;
- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto dei criteri riportati nel D.M. 24/12/2015.

RETI DI ACCIAIO ELETTROSALDATE

Le reti di acciaio elettrosaldate dovranno possedere le caratteristiche indicate sul D.M. 09.01.1996 - prospetto 4-I del punto 2.2.5 le UNI EN 10080 ed il DM 14.01.2008. Saranno formate con fili aventi diametro compreso fra 4 e 12 mm e maglia non superiore ai 35 cm, del tipo B450C.

PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

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

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

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

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

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771-1;
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771-1 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche

dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

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

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

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

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, dovranno essere conformi a quanto riportato nel paragrafo 2.4.2 del D.M. 24/12/2015. L'Impresa Appaltatrice dovrà presentare alla Stazione Appaltante in fase di accettazione dei materiali, prima dell'esecuzione dei lavori, una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla Norma UNI EN 15804 e alla Norma ISO 14025 e una asserzione ambientale del produttore conforme alla Norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto dei criteri riportati nel D.M. 24/12/2015.

PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

GENERALITA'

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

- a) a seconda del loro stato fisico:
 - rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
 - flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
 - fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);
- b) a seconda della loro collocazione:
 - per esterno;
 - per interno;
- c) a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
 - di fondo;
 - intermedi;
 - di finitura.

Tutti i prodotti descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione 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 e in genere come da norma UNI 8012.

Prodotti fluidi o in pasta.

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;

- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

CONTROSOFFITTI

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici perfettamente orizzontali (od anche sagomate secondo le forme prescritte) prive di ondulazioni od altri difetti.

Al manifestarsi di eventuali difetti la D.L. avrà la facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto, con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita.

I materiali e gli impasti usati, il metodo di fabbricazione delle lastre e la loro stagionatura dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni delle leggi e delle norme di unificazione vigenti, esistenti in materia, oltre che alle norme e prescrizioni precedentemente richiamate.

La Direzione dei Lavori, ai fini dell'accettazione di tutti i materiali, ha facoltà di procedere a controlli su campioni della fornitura e di richiedere attestati di conformità della fornitura alle prescrizioni di progetto.

Tutti i materiali devono essere prodotti da aziende che operino secondo un sistema di qualità aziendale certificato ISO 9002 ovvero che possano dimostrare di operare secondo i medesimi criteri e principi in modo da garantire il controllo di qualità del prodotto. Prima dell'ordinazione dei materiali, i campioni devono essere approvati dalla D.L.

I controsoffitti dovranno essere realizzati con lastre in cartongesso rivestito non verniciato, spessore 12,5 mm, omologate in classe A2-s1, d0 di reazione al fuoco (classe 1) secondo il D.M. 15 marzo 2005 e ss.mm.ii..

I controsoffitti saranno completati con tutti gli inserti necessari per il raccordo degli stessi nei confronti delle pareti perimetrali, dei controsoffitti esistenti non oggetto di rimozione e delle apparecchiature impiantistiche presenti.

I pannelli completi che costituiscono il controsoffitto, saranno assemblati in stabilimento in modo da arrivare in cantiere come prodotto finito, imballato su palette e pronti per la posa in opera.

Tutti gli imballi saranno muniti di appositi contrassegni per una rapida distribuzione e collocamento ai piani di posa.

I controsoffitti dovranno essere conformi a quanto riportato nel paragrafo 2.4.2.7 del D.M. 24/12/2015. L'Impresa Appaltatrice dovrà presentare alla Stazione Appaltante in fase di accettazione dei materiali, prima dell'esecuzione dei lavori, una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla Norma UNI EN 15804 e alla Norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla Norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto dei criteri riportati nel D.M. 24/12/2015.

Art. 30

TINTEGGIATURA E VERNICIATURA OPERE IN FERRO

PITTURE ANTIRUGGINE ED ANTICORROSIVE

Le pitture antiruggine ed anticorrosive dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere ed alle condizioni ambientali.

ANTIRUGGINE AL CROMATO DI ZINCO

L'antiruggine al cromato di zinco dovrà avere il 46 ± 52% di pigmento, il 22 ± 25% di legante ed il 32% massimo di solvente. Il pigmento dovrà essere composto del 50% minimo di cromato di zinco, il legante del 100% di resina alchidica lungolio.

ANTIRUGGINE AD OLIO AL MINIO DI PIOMBO

L'antiruggine ad olio al minio di piombo sarà preparata con l'80% minimo di pigmento, il 13% minimo di legante ed il 5% massimo di solvente, mentre il pigmento dovrà essere composto dal 60% minimo di minio al 32,5% di piombo e da non oltre il 40% di barite, silicati di mg, di Al, grafite ed amido di ferro, il legante del 100% di olio di lino cotto.

ANTIRUGGINE OLEOSINTETICA AL MINIO DI PIOMBO

L'antiruggine oleosintetica al minio di piombo sarà preparata con il 70% minimo di pigmento, il 15% minimo di legante ed il 15% massimo di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto come quello dell'antiruggine ed olio al minio di piombo, il legante dal 100% di resina alchidica lungolio modificata con oli e standoli, con un contenuto di olio minimo del 70%.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

SMALTI E PITTURE DI FINITURA

SMALTO OLEOSINTETICO

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso. Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme attualmente in vigore e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, ecc. Verniciatura con smalto oleo sintetico dovranno avere componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, idonee per opere in ferro, da applicare mediante pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine. I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

I prodotti vernicianti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/UE relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica, secondo quanto indicato nel paragrafo 2.4.2.10 del D.M. 24/12/2015. L'Impresa Appaltatrice dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel;
- un'altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle Decisioni sopra richiamate;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla Norma UNI EN 15804 e alla Norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate.

L'Impresa Appaltatrice dovrà presentare alla Stazione Appaltante in fase di accettazione dei materiali, prima dell'esecuzione dei lavori, la documentazione comprovante il rispetto dei suddetti requisiti.

Art. 31

MATERIALI PER IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali dell'impianto dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, secondo quanto indicato nel D.P.R. n°380/2001 e s.m.i. e nel D.M. 22 gennaio 2008, n°37 e s.m.i.

L'Appaltatore, dietro richiesta, ha l'obbligo di esibire alla Direzione dei Lavori, le fatture e i documenti atti a comprovare la provenienza dei diversi materiali. Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

COMPONENTI

In conformità all'art. 6 punto c.1, del D.M. 22/01/2008, n°37, l'impianto di climatizzazione deve essere realizzato secondo la regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme UNI,

CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Tutti i componenti destinati all'impianto di climatizzazione debbono avere attestato di conformità.

I componenti dell'impianto oggetto di intervento dovranno comunque essere conformi alle norme UNI, mentre gli apparecchi di sicurezza e di protezione dovranno essere provvisti di certificato di conformità.

Inoltre i componenti degli impianti in questione:

- Debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione.
- Debbono essere in grado di non provocare danni alle persone, o alle cose, se usati correttamente ed assoggettati alla manutenzione prescritta.

La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, deve essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apprestamenti, entro limiti tali da non molestare né gli utilizzatori, né i terzi.

Di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, debbono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento onde renderne possibile l'eliminazione.

PROVE DEI MATERIALI

La Stazione Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove, da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'Appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Stazione Appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

ACCETTAZIONE

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Stazione Appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro 7 (sette) giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

L'Appaltatore non dovrà porre in opera materiali rifiutati dalla Stazione Appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

UNITA' ESTERNA POMPA DI CALORE CONDENSATA AD ARIA, TIPO AERMEC MODELLO "NRL" O EQUIVALENTE

Unità esterna pompa di calore condensata ad aria, tipo AERMEC modello "NRL" o equivalente. L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

CAMPI OPERATIVI

L'unità dovrà avere la 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 dovrà essere 55 °C.

STRUTTURA PORTANTE

La struttura dovrà essere realizzata in lamiera di acciaio zincata a caldo di adeguato spessore, e verniciata con polveri poliesteri in grado di resistere nel tempo agli agenti atmosferici.

COMPRESSORI

L'unità dovrà essere completa di N.4 compressori ermetici di tipo scroll montati a bordo, ottimizzati per lavorare con refrigerante R410A. Dovranno essere corredati, di serie, della resistenza elettrica antigelo nel carter, alimentata automaticamente ad ogni sosta purché l'unità venga mantenuta sotto tensione. I compressori dovranno essere mossi da motori elettrici a 2 poli con protezione termica interna, raffreddati dal gas in aspirazione, montati su antivibranti in gomma posti alla base. Per ridurre al massimo l'emissione sonora, i compressori dovranno essere racchiusi all'interno di un vano isolato acusticamente.

VALVOLA TERMOSTATICA

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

EVAPORATORE

Lo scambiatore refrigerante-acqua dovrà essere 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. Dovrà essere completo di resistenza elettrica antigelo: il suo funzionamento dovrà essere comandato da una sonda dedicata, posizionata nello scambiatore stesso; l'attivazione dovrà essere gestita dalla scheda elettronica e avvenire quando la temperatura dell'acqua è +3 °C. Lo scambiatore dovrà essere reversibile per funzionare come evaporatore, nel caso di produzione di acqua refrigerata, o come condensatore, nel caso di produzione di acqua calda. Dovrà rispettare la norme PED.

BATTERIE

Gli scambiatori aria-refrigerante, con funzione di condensatori, dovranno essere costituiti da batterie alettate con tubi di rame ed alette turbolenziate in alluminio, bloccate mediante espansione meccanica dei tubi.

CIRCUITO FRIGORIFERO

Dovranno essere presenti n°2 circuiti frigoriferi indipendenti che consentano di mantenere sempre in funzione la macchina anche quando un compressore deve essere riparato. Il sistema dovrà essere composto da un solo scambiatore refrigerante-acqua con due circuiti frigo ed uno idraulico. I circuiti frigoriferi dovranno essere dotati ciascuno di due compressori in parallelo (1 tandem + 1 tandem).

Il circuito dovrà essere 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.
- Spia del liquido per verificare la carica di gas frigorifero e l'eventuale presenza di umidità nel circuito frigorifero.
- Valvola solenoide sulla linea del liquido che si chiude allo spegnimento del compressore, impedendo il flusso di gas frigorifero verso l'evaporatore.
- Valvola di inversione del ciclo frigorifero che inverte il flusso di refrigerante al variare del funzionamento estivo/invernale e durante i cicli di sbrinamento.
- Valvole unidirezionali per indirizzare il refrigerante nel corretto verso di deflusso.
- Accumulo del liquido per trattenere il gas frigorifero allo stato liquido, qualora la macchina in quel particolare punto di funzionamento, ne presenti in esubero.

GRUPPO VENTILANTE

Il gruppo ventilante dovrà essere costituito da n° 2 unità elicoidali, bilanciate staticamente e dinamicamente, azionate direttamente da motori elettrici asincroni trifase protetti elettricamente da interruttori magnetotermici e meccanicamente con griglie metalliche anti-intrusione di protezione, secondo norme CEI EN 60335-2-40 e fissate sulla parte superiore della carpenteria. Dovranno essere dotati di INVERTER (dispositivo di regolazione del numero dei giri).

QUADRO ELETTRICO

Il quadro dovrà contenere la sezione di potenza e la gestione dei controlli e delle sicurezze. Dovrà essere conforme alla direttiva LVD 2006/95/CE, e alle direttive sulla compatibilità elettromagnetica EMC 2004/108/CE. Inoltre tutti i cavi dovranno essere numerati per un immediato riconoscimento di tutti i componenti elettrici. Dovrà essere dotato di sezionatore bloccoporta: con la possibilità di accedere al quadro elettrico togliendo tensione agendo sulla leva di apertura del quadro stesso. Dovrà essere possibile bloccare tale leva con uno o più lucchetti durante interventi di manutenzione per impedire una indesiderata messa in tensione della macchina. All'interno del quadro dovrà essere collocata la tastiera di comando che consenta il controllo completo dell'apparecchio.

SICUREZZE E PROTEZIONI

Nella pompa di calore dovranno sempre essere presenti i seguenti dispositivi:

- Pressostato di alta pressione a taratura fissa (40 bar) e riarmo manuale: posto sul lato premente del compressore, dovrà avere il compito di arrestare il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Trasduttore di alta pressione: posto sul lato premente del compressore, dovrà avere il compito di arrestare il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Trasduttore di bassa pressione con funzione di pressostato di bassa: posto sulla linea di aspirazione del compressore, dovrà avere il compito di arrestare il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Valvole sicurezza circuito frigorifero, tarata a 30 bar quella sul lato di bassa e a 45 bar quella sul lato di alta: dovranno intervenire scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Magnetotermici a protezione dei compressori.

- Magnetotermici a protezione dei ventilatori.
- Magnetotermico di protezione del circuito ausiliario.
- Termostato di controllo della temperatura del gas di scarico per ogni circuito.

TRASDUTTORI

L'unità dovrà essere fornita completa di sonda di temperatura dell'acqua all'ingresso e sonda di temperatura dell'acqua all'uscita. La pompa di calore dovrà essere completa anche di trasduttori di alta pressione (uno per circuito), che permettano di visualizzare sul display della scheda a microprocessore i valori della pressione di mandata del compressore. Dovranno essere presenti inoltre trasduttori di bassa pressione (uno per circuito), che permettano di visualizzare sul display della scheda a microprocessore i valori della pressione di aspirazione del compressore; dovranno essere installati sul lato di bassa pressione del circuito frigorifero e dovranno arrestare il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.

REGOLAZIONE ELETTRONICA

Il microprocessore dovrà avere 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 della pompa di calore mediante: preallarmi a riarmo automatico, allarmi, storico anomalie per facilitare la diagnosi del guasto.
- Visualizzazione di tutte le principali grandezze riguardanti il funzionamento della pompa di calore.
- Possibilità di modifica dei principali parametri di funzionamento.
- Gestione gruppo di pompaggio.
- Gestione antigelo sull'evaporatore mediante resistenze e contatto pompa di circolazione.
- Controllo a distanza mediante: pannello remoto, contatti puliti, seriale RS485 e eventuale protocollo Modbus compatibile.
- 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.
- Gestione funzionamento a pompa di calore con: sbrinamento intelligente, resistenze integrative (inseribili in funzione della temperatura esterna).
- La scheda dovrà consentire inoltre di visualizzare tutti i parametri di funzionamento letti dalle sonde, quali temperature dell'acqua, pressione di mandata etc.

GRUPPO IDRONICO

La macchina dovrà essere fornita con:

- Serbatoio inerziale incorporato.
- Filtro del tipo a Y montato.
- Valvola di sicurezza tarata a 6 bar.
- Flussostato.
- Vaso d'espansione.
- Resistenza antigelo di protezione per l'accumulo.
- Gruppo di pompaggio (completo n°2 pompe, una di riserva all'altra). N.B. Ogni singola pompa dovrà essere intercettabile con due saracinesche, a monte e valle, per consentire in maniera corretta le operazioni di manutenzione.

GESTIONE DEL GRUPPO DI POMPAGGIO

Una pompa più la riserva con rotazione gestita dalla scheda elettronica. La rotazione delle pompe dovrà avvenire ciclicamente ogni 2 ore, in modo da ottimizzare le ore di lavoro; durante lo scambio si dovrà realizzare sempre la sovrapposizione di qualche secondo in modo da garantire la chiusura del flussostato. Lo scambio dovrà avvenire in automatico in caso di rottura della pompa in funzione.

ACCESSORI

La pompa di calore dovrà possedere i seguenti accessori:

- Gruppo idronico completo di accumulo e n°2 pompe (una di riserva all'altra).

- Opzione ventilatori inverter.
- Supporti anti-vibranti da montare sotto il basamento.
- Programmatore giornaliero/settimanale. Dovrà permettere di programmare due fasce orarie al giorno (due cicli d'accensione e di spegnimento) e di avere programmazioni differenziate per ogni giorno della settimana.

CONFORMITA'

All'interno di ogni apparecchio dovrà essere 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.

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

CARATTERISTICHE		U.M.	NRL0800HA04	NRL0750HA04	NRL0650HA04	NRL0550HA04	NRL0350HE02
Raffreddamento	Potenza frigorifera ¹	kW	210	178,9	137,3	99,5	76,6
	Potenza assorbita totale	kW	73,94	64,1	48,5	34,0	26,9
	Portata acqua	l/h	36290	30960	23736	17200	13224
	Perdite di carico TOTALI	kPa	54	64	43	36	27
Riscaldamento	Potenza termica ²	kW	234	205,3	152,7	110,5	86,4
	Potenza assorbita totale	kW	75,35	62,6	45,7	34,3	26,1
	Portata acqua	l/h	40080	35088	26144	18920	14792
	Perdite di carico TOTALI	kPa	68	82	52	44	36
Indici energetici	EER	W/W	2,84	2,79	2,83	2,92	2,85
	COP	W/W	3,11	3,28	3,34	3,21	3,3
	ESEER	W/W	4,01	3,98	4,09	3,48	3,73
Dati elettrici	Alimentazione		400/50/3 V/Hz/Ph – VERSIONE TRIFASE SENZA NEUTRO				
	Corrente assorbita A FREDDO	A	138	113	77	60	45
	Corrente assorbita A CALDO	A	138	113	82	59	49
	Corrente massima (FLA)	A	177	144	112	81	63
	Corrente di spunto (LRA)	A	352	320	243	220	200
Carica di refrigerante	Refrigerante	Tipo	R410A				
	Quantità – Circuito 1 / Circuito 2	kg	\	26 / 28	18 / 18	18 / 14,5	10 / 10
	Olio	Tipo	POE – 160SZ				
	Quantità – Circuito 1 / Circuito 2	kg	\	6,8 / 6,8	6,8 / 6,8	6,8 / 3,4	3,6 / 3,6
Dati sonori in funzionamento	Pressione sonora A FREDDO ³	dB(A)	56,5	53	51	50	44
	Pressione sonora A CALDO ³	dB(A)	56,5	53	51	50	44
Caratteristiche dimensionali	Dimensioni (HxLxP)	mm	2450x2200x3400	1975x1500x4350	1875x1100x3010	1875x1100x3010	1606x1100x2950
	Peso a vuoto	kg	2150	1487	1212	1103	811

1. Condizioni di raffreddamento nominali: Temperatura acqua IN/OUT 12/7 °C. Temperatura aria esterna 35 °C. Δt 5 °C
2. Condizioni di riscaldamento nominali: Temperatura acqua IN/OUT 40/45 °C. Temperatura aria esterna 7/6 °C. Δt 5 °C
3. Pressione sonora in campo libero su piano riflettente (fattore direzionalità Q=2), a 10 metri di distanza dalla superficie esterne dell'unità, in accordo con la normativa ISO 3744.

UNITA' INTERNA POMPA DI CALORE CONDENSATA AD ARIA, TIPO AERMEC MODELLO "CL" O EQUIVALENTE

Unità interna pompa di calore condensata ad aria, tipo AERMEC modello "CL" o equivalente. L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

CAMPI OPERATIVI

L'unità dovrà avere la possibilità di produrre acqua fino a 60 °C con una temperatura dell'aria esterna variabile tra 42 °C e -15 °C. Nel funzionamento come refrigeratore dovrà poter produrre acqua fino a -8 °C con aria esterna tra -10 °C e 46 °C.

STRUTTURA PORTANTE

La struttura dovrà essere realizzata in lamiera di acciaio zincata a caldo di adeguato spessore, e verniciata con polveri poliesteri dopo trattamento di passivazione per aumentarne la resistenza nel tempo agli agenti atmosferici.

COMPRESSORI

Il compressore montato a bordo macchina dovrà essere ermetico, di tipo scroll. Dovrà essere montato su supporti elastici antivibranti, azionato da motore elettrico a due poli con protezione termica interna ed isolato acusticamente con materiale fonoassorbente. Dovrà essere corredato, di serie, di resistenza elettrica carter che viene alimentata automaticamente ad ogni sosta, purché l'unità venga mantenuta in tensione.

VALVOLA TERMOSTATICA

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

EVAPORATORE

Lo scambiatore dovrà essere di tipo a piastre in acciaio inox AISI 316 saldobrasato, con isolamento esterno in materiale a celle chiuse per impedire la formazione di condensa. Lo scambiatore dovrà essere reversibile per funzionare come evaporatore, nel caso di produzione di acqua refrigerata, o come condensatore, nel caso di produzione di acqua calda. Dovrà rispettare le norme PED.

BATTERIE

Gli scambiatori aria-refrigerante, con funzione di condensatori, dovranno essere costituiti da batterie alettate con tubi di rame rigati internamente ed alette in alluminio corrugate, bloccate mediante espansione meccanica dei tubi. Dovrà essere presente una vaschetta raccogli condensa in acciaio INOX.

CIRCUITO FRIGORIFERO

Il circuito dovrà essere realizzato in tubo di rame con giunzioni saldate in lega d'argento comprendente, oltre ai compressori e agli scambiatori, i seguenti componenti:

- Valvola termostatica per il funzionamento a freddo: dovrà modulare l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero.
- Orifizio calibrato, per il funzionamento a caldo: dovrà modulare l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero.
- Separatore di liquido posto in aspirazione al compressore a protezione di eventuali ritorni di refrigerante liquido, partenze allagate, funzionamento con presenza di liquido.
- Accumulo del liquido per trattenere il gas frigorifero allo stato liquido in eccesso nel funzionamento a freddo delle pompe di calore.
- Valvole unidirezionali per indirizzare il refrigerante nel corretto verso di deflusso.
- Filtro deidratatore di tipo meccanico realizzato in ceramica e materiale igroscopico: dovrà essere in grado di trattenere le impurità e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito frigorifero.
- Spia del liquido, per segnalare eventuali impurità nel circuito frigorifero.

GRUPPO VENTILANTE

Il gruppo ventilante dovrà essere costituito da n° 1 unità radiale plug-fan, bilanciata staticamente e dinamicamente, con motore inverter direttamente accoppiato alla girante. Conforme alle direttive EU 327/2001. Dovrà essere realizzato in materiale plastico, con girante di diametro di 500 mm.

QUADRO ELETTRICO

Il quadro dovrà contenere la sezione di potenza e la scheda elettronica di controllo e visualizzazione su display dell'unità e delle sicurezze. Dovrà essere conforme alle norme: CEI EN 60335-2-40, CEI EN 61000-6-1/2/3/4 e alle direttive sulla compatibilità elettromagnetica EMC2004/108/CE. Il quadro dovrà inoltre essere completo di tastiera di comando. Inoltre tutti i cavi dovranno essere numerati per un immediato riconoscimento di tutti i componenti.

SICUREZZE E PROTEZIONI

Nella pompa di calore dovranno sempre essere presenti i seguenti dispositivi:

- Pressostato di alta pressione a taratura fissa. Dovrà essere posto sul lato premente del compressore con il compito di arrestare il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Trasduttore di bassa pressione con funzione di pressostato di minima.
- Magnetotermici a protezione del compressore, ventilatori e ausiliari.
- Resistenza carter compressore.
- Resistenza antigelo scambiatore a piastre e serbatoio d'accumulo.

TRASDUTTORI

L'unità dovrà essere fornita con i seguenti trasduttori:

- Sonda di temperatura dell'acqua all'ingresso e all'uscita per azionare i compressori al fine di mantenere costante la temperatura dell'acqua prodotta oppure la temperatura dell'acqua di ritorno dall'impianto.
- Trasduttori di alta e bassa pressione per visualizzare su display della scheda a microprocessore i valori della pressione di mandata e di aspirazione del compressore.
- Sonda di sbrinamento per rilevare la temperatura dello scambiatore aria-refrigerante.
- Sonda di temperatura sul premente.
- Sonda di temperatura dell'aria che entra in contatto col lo scambiatore aria refrigerante.

REGOLAZIONE ELETTRONICA

Il microprocessore dovrà avere le seguenti funzioni:

- Controllo della temperatura dell'acqua in uscita con algoritmo proporzionale-integrale: la temperatura media di uscita dovrà essere mantenuta al valore impostato sul display.
- Differenziale di accensione autoadattativo: dovrà garantire i tempi minimi di funzionamento del compressore in sistemi con basso contenuto d'acqua.
- Impostazione della velocità massima dei ventilatori in funzione delle perdite di carico delle canalizzazioni.
- Modulazione della velocità dei ventilatori in funzione della pressione di condensazione (controllo condensazione di serie), per un buon funzionamento fino a temperature esterne di -10 °C in raffreddamento e di 42 °C in riscaldamento.
- Sbrinamento intelligente per decadimento di pressione combinato alla temperatura esterna e alla temperatura di batteria: dovrà permettere di determinare quando la batteria è effettivamente brinata evitando l'intervento di cicli di sbrinamento inutili.
- Sbrinamento ad inversione di ciclo frigorifero: dovrà consentire di superare le condizioni più gravose.
- Compensazione del set-point con la temperatura esterna: dovrà essere possibile impostare una curva climatica di variazione del set-point dell'acqua prodotta in funzione della temperatura dell'aria esterna rilevata.
- Gestione fino a 5 sonde di temperatura e 2 trasduttori di pressione.
- Gestione di preallarmi a reset automatico: in caso di allarme dovrà essere consentito un certo numero di ripartenze prima del blocco definitivo.
- Gestione allarmi:
 - o Bassa pressione.
 - o Alta pressione.
 - o Alta temperatura di scarico.
 - o Antigelo.
 - o Flussostato.
- Allarmi a reset automatico con limitato numero di ripartenze prima del blocco.
- Gestione dell'allarme reso sul salto termico nello scambiatore a piastre: per individuare errori di cablaggio (rotazione inversa) o valvola inversione ciclo bloccata.
- Gestione storico allarmi.
- Conteggio ore funzionamento compressore.
- Conteggio spunti compressore.
- Autostart dopo caduta di tensione.
- ON/OFF e cambio stagione da contatto esterno.
- Visualizzazione dello stato dell'unità:
 - o Presenza tensione.
 - o ON/OFF compressore.

- Modo di funzionamento (caldo/freddo).
- Allarme attivo.
- Lettura di tutti parametri delle sonde e dei trasduttori:
 - Uscita/ingresso acqua.
 - Temperatura batteria esterna.
 - Temperatura gas premente.
 - Temperatura aria esterna.
 - Pressione mandata.
 - Pressione aspirazione.
 - Velocità istantanea dei ventilatori (espressa tramite segnale in Volt).
 - Errore sulla temperatura (somma dell'errore proporzionale e integrale).
 - Tempi di attesa per l'avviamento/spengimento del compressore.

GRUPPO IDRONICO

La macchina dovrà essere fornita con:

- Serbatoio inerziale incorporato.
- 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.

ACCESSORI

La pompa di calore dovrà possedere i seguenti accessori:

- Gruppo idronico completo di accumulo e n°1 pompa (esecuzione speciale con circolatore avente alla portata nominale una prevalenza utile pari a 150 kPa)
- Opzione ventilatori inverter.
- Supporti anti-vibranti da montare sotto il basamento.
- Programmatore giornaliero/settimanale. Dovrà permettere di programmare due fasce orarie al giorno (due cicli d'accensione e di spegnimento) e di avere programmazioni differenziate per ogni giorno della settimana.

CONFORMITA'

All'interno di ogni apparecchio dovrà essere 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.

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

CARATTERISTICHE		U.M.	CL090HA
Raffreddamento	Potenza frigorifera ¹	kW	19,14
	Potenza assorbita totale	kW	6,46
	Portata acqua	l/h	3275
	Perdite di carico TOTALI	kPa	26,00
Riscaldamento	Potenza termica ²	kW	20,81
	Potenza assorbita totale	kW	6,22
	Portata acqua	l/h	3597
	Perdite di carico TOTALI	kPa	34,00
Indici energetici	EER	W/W	2,96
	COP	W/W	3,35
	ESEER	W/W	3,38
Dati elettrici	Alimentazione		400/50/3N V/Hz/Ph
	Corrente assorbita A FREDDO	A	14,87
	Corrente assorbita A CALDO	A	14,19
	Corrente massima (FLA)	A	22,33
	Corrente di spunto (LRA)	A	107,13

Carica di refrigerante	Refrigerante	Tipo	R410A
	Quantità	kg	5,74
	Olio	Tipo	\
	Quantità	kg	1,8
Dati sonori in funzionamento	Pressione sonora A FREDDO ³	dB(A)	43,7
	Pressione sonora A CALDO ³	dB(A)	43,7
Caratteristiche dimensionali	Dimensioni (HxLxP)	mm	1281x1610x798
	Peso a vuoto	kg	279

1. Condizioni di raffreddamento nominali: Temperatura acqua IN/OUT 12/7 °C. Temperatura aria esterna 35 °C. Δt 5 °C
2. Condizioni di riscaldamento nominali: Temperatura acqua IN/OUT 40/45 °C. Temperatura aria esterna 7/6 °C. Δt 5 °C
3. Pressione sonora in campo libero su piano riflettente (fattore direzionalità Q=2), a 10 metri di distanza dalla superficie esterne dell'unità, in accordo con la normativa ISO 3744.

UNITA' ESTERNA POMPA DI CALORE CONDENSATA AD ARIA, TIPO CARRIER MODELLO "30RQS" O EQUIVALENTE

Unità esterna pompa di calore condensata ad aria, tipo CARRIER modello "30RQS" o equivalente, versione silenziosa. L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

COMPRESSORI

L'unità dovrà contenere compressori scroll ad alta silenziosità, caratterizzati da un livello di vibrazioni molto contenuto. L'assieme del compressore dovrà essere installato su un telaio indipendente e sostenuto da una serie di supporti antivibranti. Le linee di aspirazione e di mandata dovranno essere dotate di supporti dinamici che riducono al minimo la trasmissione delle vibrazioni.

EVAPORATORE/CONDENSATORE

La sezione dell'evaporatore/condensatore dovrà essere composta da:

- Batterie condensanti verticali.
- Griglie di protezione montate su supporti antivibranti per proteggere lo scambiatore di calore da eventuali traumi meccanici.
- Ventilatori ad elevata silenziosità Flying Bird IV di ultima generazione, costruiti in materiale composito.

MODULO IDRONICO

Il modulo idronico incorporato dovrà essere composto da:

- Gruppo di pompaggio (completo n°2 pompe ad alta prevalenza, una di riserva all'altra). N.B. Ogni singola pompa dovrà essere intercettabile con due saracinesche, a monte e valle, per consentire in maniera corretta le operazioni di manutenzione.
- Filtro acqua per la protezione della pompa dai detriti posti in circolo dall'acqua.
- Misura delle pressioni realizzata per mezzo di due trasduttori di pressione, grazie alla quale è possibile avere indicazioni sulla portata e sulla pressione d'acqua, nonché sull'eventuale mancanza d'acqua nel circuito idronico.
- Vaso d'espansione di elevata capacità, per garantire l'indispensabile pressurizzazione del circuito acqua.
- Valvola di sicurezza tarata a 4 bar.
- Isolamento termico e protezione antigelo fino a -20°C, realizzata tramite una resistenza elettrica di riscaldamento.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Confinamento dell'apparecchio all'interno di pannelli facilmente smontabili che ne dovranno occultare tutti i componenti (ad eccezione del condensatore e dei ventilatori).

CIRCUITO FRIGORIFERO

Il circuito frigorifero dovrà essere del tipo ermetico, con attacchi frigoriferi saldobrasati per aumentare la tenuta dei giunti. Dovrà essere garantita la riduzione delle fughe di refrigerante grazie al contenimento delle vibrazioni di funzionamento ed all'eliminazione dei tubi capillari utilizzati per le valvole di espansione termostatiche. La verifica funzionale dei trasduttori di pressione e dei sensori di temperatura dovrà essere effettuata senza alcuna necessità di trasferimento della carica di refrigerante.

Il circuito frigorifero dovrà essere dotato di n°4 compressori collegati in parallelo. Durante il funzionamento con carichi parziali, vale a dire per il 99% del tempo di funzionamento dovranno essere fatti funzionare solo i compressori che sono strettamente necessari. Il dispositivo elettronico di espansione del refrigerante (EXV), dovrà consentire il funzionamento dell'apparecchio anche con pressioni di condensazione particolarmente ridotte (ottimizzazione dell'EER, COP ed ESEER).

SISTEMA DI CONTROLLO

Il sistema di controllo dovrà consentire il controllo e la gestione dell'unità. Monitorando continuamente tutti i parametri di funzionamento e gestendo accuratamente il funzionamento dei compressori, dei dispositivi di espansione, dei ventilatori e della pompa di circolazione dell'acqua, attraverso l'evaporatore dovrà garantire il mantenimento di un'efficienza energetica ottimale. Il sistema di controllo dovrà avere le seguenti funzionalità:

- Orologio interno di programmazione a sette giorni, dovrà consentire il controllo di marcia/arresto dell'unità e l'utilizzo di un secondo set-point della temperatura di uscita dell'acqua refrigerata.
- Ritaratura del set-point in funzione della temperatura esterna, della temperatura di uscita dell'acqua refrigerata o del salto termico dell'acqua attraverso lo scambiatore di calore.
- Commutazione della modalità in funzione della temperatura dell'aria esterna.
- Modalità di funzionamento notturno, limitazione della potenzialità erogata e della velocità dei ventilatore per contenere il livello sonoro.
- Indicazione della pressione dell'acqua e calcolo della portata d'acqua.
- Interfaccia a display a cristalli liquidi retroilluminato, comprendente un potenziometro a controllo manuale per garantire la leggibilità in qualsiasi condizione di illuminazione.

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

CARATTERISTICHE		U.M.	30RQS160
Raffreddamento	Potenza frigorifera ¹	kW	149,70
	Potenza assorbita nominale	kW	56,90
	Portata acqua	l/h	32040
	Perdite di carico TOTALI	kPa	100,00
Riscaldamento	Potenza termica ²	kW	157,00
	Potenza assorbita nominale	kW	52,20
	Portata acqua	l/h	32040
	Perdite di carico TOTALI	kPa	100,00
Indici energetici	EER	W/W	2,63
	COP	W/W	3,01
	ESEER	W/W	3,91
Dati elettrici	Alimentazione		400/50/3 V/Hz/Ph VERSIONE TRIFASE SENZA NEUTRO
	Corrente assorbita A FREDDO	A	112,20
	Corrente assorbita A CALDO	A	112,20
	Corrente massima (FLA)	A	162,40
	Corrente di spunto (LRA)	A	275,20
Carica di refrigerante	Refrigerante	Tipo	R410A
	Quantità	kg	\
	Olio	Tipo	\
	Quantità	kg	\
Dati sonori in funzionamento	Pressione sonora A FREDDO	dB(A)	90,0
	Pressione sonora A CALDO	dB(A)	90,0
Caratteristiche dimensionali	Dimensioni (HxLxP)	mm	1330x2136x2273
	Peso a vuoto	kg	1117

1. Condizioni di raffreddamento nominali: Temperatura acqua IN/OUT 12/7 °C. Temperatura aria esterna 35 °C. Δt 5 °C
2. Condizioni di riscaldamento nominali: Temperatura acqua IN/OUT 40/45 °C. Temperatura aria esterna 7/6 °C. Δt 5 °C

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA TI AERMEC SERIE "NCD 4" O EQUIVALENTE

La centrale di trattamento aria dovrà essere del tipo a sezioni componibili, idonea alla posa in esterno, a doppia pannellatura (spessore pannelli 50 mm) e struttura portante realizzata con profilati in lega d'alluminio. L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	
Materiale profili	Alluminio
Spessore pannello	50,0 mm
Materiale pannello esterno	Acciaio zincato preverniciato + Foil 0,60 mm
Colore	RAL9002
Materiale pannello interno	Acciaio zincato 0,60 mm
Materiale pannello fondo interno	Acciaio zincato 0,60 mm
Materiale allestimenti	Acciaio zincato
Materiale angoli	Plastica PVC
Tipo isolazione	Poliuretano 42 kg/mc
Tipo isolamento fondo	Poliuretano 42 kg/mc
Basamento	Acciaio zincato
Tetto	Acciaio zincato preverniciato + Foil
Dimensioni (HxLxP)	804x3934x1129 mm
Peso	587 kg

SEZIONE ASPIRAZIONE	U.M.	SERRANDA
Quantità leve	n°	1
Portata aria	mc/h	4000
Velocità aria	m/s	4,03
Materiale telaio		Alluminio
Materiale alette		Alluminio
Dimensioni	mm	920x300x125
Coppia	Nm	2,250
Perdita di carico	Pa	14
SEZIONE ASPIRAZIONE	U.M.	GRIGLIA ANTIPIOGGIA
Materiale		Alluminio anodizzato
Dimensioni	mm	930x290x60
Perdita di carico	Pa	72

SEZIONE DI FILTRAZIONE	U.M.	FILTRO PIANO
Perdita di carico	Pa	167
Classe		G4
Spessore filtro	mm	48,0
Superficie filtro	mq	0,86
N° per dimensioni	mm	1 x 490x287 1 x 592x490
SEZIONE DI FILTRAZIONE	U.M.	FILTRO A STASCHE RIGIDE
Perdita di carico	Pa	171,5
Classe		F7
Spessore filtro	mm	270,0
Superficie filtro	mq	11,30
N° per dimensioni	mm	1 x 490x287 1 x 490x592
SEZIONE DI FILTRAZIONE	U.M.	PORTA CON CERNIERE
Dimensioni	mm	450x610

BATTERIA DI RAFFREDDAMENTO/RISCALDAMENTO	U.M.	LATO ARIA
Portata aria	mc/h	4000
Velocità aria	m/s	2,89
Temperatura entrata aria	°C	35
Umidità entrata aria	%	60
Temperatura uscita aria	°C	14
Umidità uscita aria	%	100
Potenza totale	kW	68,23
Potenza sensibile	kW	28,66
Perdita di carico aria	Pa	232
BATTERIA DI RAFFREDDAMENTO/RISCALDAMENTO	U.M.	LATO ACQUA
Portata acqua media	l/s	3,26
Velocità media	m/s	1,88
Temperatura entrata media	°C	7
Temperatura uscita media	°C	12
Perdita di carico media	kPa	34,19
Contenuto medio	l	19,90
BATTERIA DI RAFFREDDAMENTO/RISCALDAMENTO	U.M.	CARATTERISTICHE
Ranghi	n°	7
Circuiti	n°	9
Passo alette	mm	2,5
Alette		Alluminio
Ranghi		Rame
Collettore		Rame
Telaio		Acciaio zincato
BATTERIA DI RAFFREDDAMENTO/RISCALDAMENTO	U.M.	VASCA CONDENSA
Materiale		Alluminio
Connessione scarico	mm	25,0
BATTERIA DI RAFFREDDAMENTO/RISCALDAMENTO	U.M.	SEPARATORE DI GOCCE
Telaio		Acciaio zincato
Alette		Plastica PV
Perdita di carico	Pa	14

SEZIONE VENTILANTE	U.M.	VENTILATORE
Portata aria	mc/h	4000
Densità	kg/mc	1,20
Pressione utile	Pa	200
Potenza all'asse	kW	1,83
Rendimento totale	%	61,65
Numero di giri massimo	RPM	4735
SEZIONE VENTILANTE	U.M.	MOTORE
Protezione		IP55
Classe d'isolazione		F
Numero poli	n°	2
Potenza nominale	kW	2,20
Giri nominali	l/min	2860
Corrente	A	4,54
Alimentazione		3x400V / 50Hz / D

Efficienza	%	83,2
Efficienza motore IE		IE2
Punto di lavoro	Hz	71,3
Massima frequenza	Hz	75,8
SEZIONE VENTILANTE	U.M.	INVERTER
Tensione	V	3x400
Protezione		IP54
Frequenza	Hz	50
Corrente assorbita	A	5,40
Capacità motore massima	kW	2,20
Dimensioni	mm	100x320x250
SEZIONE VENTILANTE	U.M.	OBLO'
Diametro	mm	218
SEZIONE VENTILANTE	U.M.	SEZIONATORE DI SICUREZZA
Dati nominali		230 V / 60 W / IP 65
SEZIONE VENTILANTE	U.M.	LAMPADA
Dati nominali		230 V / 42 W / IP 65
SEZIONE VENTILANTE	U.M.	INTERRUTTORE
Dati nominali		230 V / 60 W / IP 65

SILENZIATORE	U.M.	CARATTERISTICHE
Dimensioni	mm	930x610x50
Perdita di carico	Pa	24
Lunghezza setto	mm	1200
Splitter	n°	3
Materiale telaio silenziatore		Acciaio zincato

SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA TIPO SIEMENS O EQUIVALENTE

Il sistema di regolazione e controllo della centrale di trattamento aria dovrà essere composto dalle seguenti apparecchiature:

N.1 RMU710B-1 O EQUIVALENTE - CONTROLLORE UNIVERSALE LIBERAMENTE CONFIGURABILE PER CONDIZIONAMENTO

Controllore digitale configurabile per la gestione, il monitoraggio e la regolazione di impianti di ventilazione, condizionamento e refrigerazione; con comunicazione su bus Konnex. Principali funzionalità operative:

- Funzioni di regolazione di tipo P, PI, PDPI.
- Uscite di regolazione per attuatori di tipo analogico (0..10V) e binario (2 punti).
- Programmazioni orarie giornaliere, settimanali e periodi di ferie.
- Ottimizzazione energetica (free cooling, confronto entalpico).
- Blocchi di comando motore per la gestione di utenze singole e/o gemellari.
- Funzioni di allarme con o senza ritardo all'attivazione ed acquisibili tramite l'interfaccia utente.
- Acquisizione e modifica di tutti i dati provenienti dal campo.
- Funzioni di diagnostica.
- Funzioni logiche.
- Funzioni di trend.

Principali caratteristiche della comunicazione su bus Konnex:

- Compatibilità con tutti i dispositivi con protocollo di comunicazione Konnex.
- Indicazione dei messaggi di errore provenienti da altri apparecchi collegati al bus.
- Ricezione e trasmissione su bus di dati quali programma orario, temperatura esterna, richiesta energetica proveniente od inviata ad altri dispositivi collegati al bus.

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 24 V AC +/- 20%

- Frequenza: 50/60 Hz
- Potenza assorbita: 12 VA
- Comunicazione: Konnex (KNX TP1)
- Portata contatti: 19...250 V AC; 4 (3) A; 2 x LG-Ni 1000; T1 (PTC); Pt1000; 0...1000 Ohm; 1000...1175 Ohm; 0...10 V DC; impulso digitale; impulso, potenziale libero.
- Uscite analogiche: 0...10 V DC
- Numero ingressi universali: 6
- Numero uscite analogiche: 2
- Numero uscite digitali: 2
- Loop di regolazione: 1

N.1 GMA126.1E O EQUIVALENTE - SERVOCOMANDO SERRANDA ROTATIVO 7Nm, CON RITORNO A MOLLA

Servocomando per serranda con cavo di collegamento da 0.9 m, adatto per steli circolari con diametro 6.4...20.5 mm o quadrati con sede di passaggio 6.4...13 mm. Con indicatore di posizione, stop meccanico e tasto per sgancio manuale. Campo di lavoro regolabile fra 0...90°. Custodia in alluminio pressofuso.

Caratteristiche tecniche:

- Coppia nominale: 7 Nm
- Sezione serrande: 1.5 mq
- Angolo di rotazione: 90°
- Tempo di corsa: 90 s; ritorno a molla 15 s
- Grado di protezione: IP54
- Dimensioni: 81x192x63 mm
- Alimentazione: 24 VAC
- Segnale di comando: 2-punti.
- Potenza assorbita: 5 VA.
- Contatto ausiliario: 2

N.1 RAK-TW.5010S-H O EQUIVALENTE - TERMOSTATO ANTIGELO

Termostato a capillare con bulbo per la misura della temperatura sulla tubazione o sul canale dell'aria per la protezione batteria di riscaldamento. Manopola del set-point sottocoperchio, finestra trasparente per visualizzazione set-point, capillare per collegamento a distanza. Montaggio a bracciale sulla tubazione, o con testata a distanza fissata su pannello piano, o con guaina perforata (opzionale) sul canale dell'aria. Fascetta autostringente (per diametro massimo 100 mm) a corredo.

Caratteristiche tecniche:

- Elemento sensibile: Sensore a liquido d'espansione.
- Segnale uscite: 1; libero da potenziale; contatto in commutazione.
- Portata contatti: 24...250 V AC; 0.1...16 (2.5) A
- Differenziale di commutazione: 5 K
- Grado di protezione: IP43
- Dimensioni: 55x156x64 mm
- Set-point: -10...50 °C
- Lunghezza capillare: 1600 mm

Accessori:

- N.1 ALT-AB200. Guaina perforata da canale con molla di fissaggio.

N.1 QBM81-5 O EQUIVALENTE - PRESSOSTATO DIFFERENZIALE PER ARIA

Pressostato differenziale aria per montaggio filtri, cinghie, ventilatori ecc. Completo di staffa di montaggio, viti, 2 raccordi per canale dell'aria e 2 mt di tubetto flessibile.

Caratteristiche tecniche:

- Segnale uscite: Contatto in commutazione.
- Portata contatti: 24...250 V AC; 24 V DC; 0.01...5 (3) A.
- Pressione di esercizio: 5000 Pa
- Collegamento: Morsetti a vite.

- Grado di protezione: IP54
- Dimensioni: 88x110x90 mm
- Temperatura ambiente: -20...85 °C
- Campo di misurazione: 50...500 Pa

Accessori:

- N.1 FK-PZ3. Raccordi base per canali dell'aria.

N.1 QAM2120.040 O EQUIVALENTE - SONDA TEMPERATURA DA CANALE, PASSIVA

Sonda per la misura della temperatura nei canali dell'aria. Montaggio con flangia e tiranti a corredo.

Caratteristiche tecniche:

- Costante di tempo: 30 s
- Collegamento: morsetti a vite.
- Grado di protezione: IP42
- Lunghezza guaina: 400 mm
- Elemento sensibile: Pt1000
- Precisione di misura: -50...80 °C +/- 0.7 K

N.1 RYT182 O EQUIVALENTE - TERMOSTATO DI CHANGE-OVER

Termostato a bracciale per la commutazione stagionale (caldo/freddo). Set-point pre-impostato, con cavo di collegamento.

Montaggio a bracciale con molla di fissaggio a corredo per diametri da 9.5 a 16 mm. Contatto di scambio (SPDT).

Caratteristiche tecniche:

- Raffreddamento (1-3 chiuso): $T_{vi} < 19\text{ °C}$
- Riscaldamento (1-2 chiuso): $T_{v1} > 30\text{ °C}$
- Segnale uscite: 1; contatto di commutazione; libero da potenziale.
- Portata contatti: 230 V AC; 0,1...3 A
- Grado di protezione: IP54

N.1 SEM62.2 O EQUIVALENTE - TRASFORMATORE

Trasformatore di alimentazione 230 V AC/24 V AC con led per visualizzare lo stato di funzionamento. Versione con interruttore e fusibile di protezione.

- Alimentazione: 230 V AC
- Frequenza: 50/60 Hz
- Potenza: 30 VA
- Grado di protezione IP20
- Dimensioni: 114x106x57 mm
- Montaggio: su guide DIN, con viti.

N.1 RMZ790 O EQUIVALENTE - TERMINALE OPERATORE AD INNESTO, CON DISPLAY LCD

Utilizzato per la messa in servizio, impostazione e visualizzazione di tutti i dati dei controllori. Tutte le modifiche effettuate sono trasmesse al controllore, l'interfaccia utente non memorizza nessun dato.

N.1 VXG41.40 O EQUIVALENTE - VALVOLA A TRE VIE, PN16 FILETTATE

Valvola a tre vie corsa 20 mm, con corpo in bronzo, attacchi filettati a norme ISO 228/1. Adatta per acqua calda e fredda con massimo 50% glicole, acqua calda sanitaria, vapore saturo, salamoia; in circuiti chiusi o aperti.

Caratteristiche tecniche:

- Corsa: 20 mm
- Trafilamento: 0...0.02 % del valore del K_{vs}
- Trafilamento bypass: 0.5...2 % del K_{vs}
- Temperatura del fluido: -25...150 °C
- Caratteristica: Via diretta equipercentuale - bypass lineare
- Risoluzione corsa: > 100
- Pressione di esercizio: 1600 kPa
- Corpo valvola: Bronzo Rg5

- Materiale interno: Stelo, otturatore e sede: acciaio
- Pressione nominale: PN16
- Attacco filettato: 2" 1/4
- Diametro nominale: DN 40
- Kvs: 25 mc/h

Accessori:

- N.1 ALG403. Bocchettone kit da 3 DN40 - G 2" 1/4

N.1 SAX61.03 O EQUIVALENTE - SERVOCOMANDO ELETTROMECCANICO

Servocomando elettromeccanico per valvola a 2 o 3 vie, con 20 mm di corsa. Con controllo manuale e indicatore di posizione. Funzioni opzionali con interruttori ausiliari, potenziometri, moduli funzionali.

Caratteristiche tecniche:

- Forza nominale: 800 N
- Corsa: 20 mm
- Grado di protezione: IP54
- Temperatura ambiente: -5...55 °C
- Temperatura del fluido: -25...130 °C
- Montaggio: verticale o orizzontale
- Feedback posizionamento: DC 0...10 V
- Alimentazione: 24 V AC; 24 V DC
- Segnale di uscita: 0...10 V DC; 4...20 mA
- Potenza assorbita: 8 VA

N.1 RMZ787 O EQUIVALENTE - MODULO UNIVERSALE

Modulo opzionale per il controllo ed il monitoraggio di ingressi ed uscite aggiuntive.

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: dal controllore.
- Potenza assorbita: 2 VA
- Portata contatti: Contatto in commutazione; Libero da potenziale; max 1 mA; 19...265 V AC; 4(3) A
- Numero ingressi universali: 4
- Ingressi universali: 2 x Lg-Ni1000; T1 (PTC); Pt1000; 0...1000 Ohm; 1000...1175 Ohm; 0...10 V DC; impulso, libero da potenziale.
- Uscite analogiche: 0...10 V DC
- Numero uscite digitali: 4.

N.1 OAA25 O EQUIVALENTE - SONDA AMBIENTE CON POTENZIOMETRO

Unità ambiente con sonda di temperatura Ni1000 e potenziometro per il set-point.

Caratteristiche tecniche:

- Campo di impostazione del set-point: 5...30 °C
- Campo di misura temperatura: 0...50 °C
- Grado di protezione: IP 30
- Elemento sensibile: LG-Ni1000
- Costante di tempo: 7 min
- Collegamento: Morsetti a vite.

UNITÀ ESTERNA IMPIANTO VRF, TIPO MITSUBISHI ELECTRIC MODELLO PUMY-P125YKMI O EQUIVALENTE

Unità a pompa di calore ad espansione diretta secondo il sistema VRF, con condensazione ad aria e portata variabile di refrigerante R410A tramite un unico compressore ad inverter. L'unità a pompa di calore dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Carpenteria dei moduli in lamiera zincata preverniciata, adatta per esposizione esterna.

- Compressore di tipo Scroll, ermetico ad alta efficienza, equipaggiato con inverter a controllo lineare con campo di azione tra il 24% e il 100% in raffreddamento e 18% e il 100% in riscaldamento.
- Circuito frigorifero dotato di separatore d'olio, valvola di inversione a quattro vie, valvola solenoide, ricevitore di liquido, accumulatore di gas, sonde per alta e bassa pressione, pressostato di sicurezza e valvola di by-pass e quanto occorre per ottimizzare il loro funzionamento.
- Schede elettroniche di controllo e di sicurezza, in grado di attivare automaticamente le modalità di raffreddamento e riscaldamento e la funzione di sbrinamento degli scambiatori, in relazione ai segnali provenienti dai sensori delle sezioni stesse e dalle singole unità interne periferiche tramite bus di trasmissione.
- Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità, dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch.
- Display a 4 cifre in grado di fornire codici per informazioni di servizio (autodiagnosi).
- Scambiatore di calore verso l'ambiente esterno, in tubo di rame con alettatura a pacco in alluminio anticorrosione (Blue Fin), di tipo piegato ad U, con prese d'aria protette da rete metallica a maglia quadra.
- Ventilatori di scambio termico con l'esterno di tipo elicoidale.

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

CARATTERISTICHE		U.M.	PUMY-P125YKM
Potenza unità		HP	5
Alimentazione	Tensione/Frequenza/Fasi	V/Hz/n°	380-400-415 / 50 / 3
Raffreddamento	Capacità nominale ¹	kW	14,0
	Potenza assorbita	kW	3,46
	EER	W/W	4,05
	Campo operativo di temperatura – Interna BU	°C	15,0 / 24,0
	Campo operativo di temperatura – Esterna BS	°C	-5,0 / 46,0
Riscaldamento	Capacità nominale ²	kW	16,0
	Potenza assorbita	kW	3,74
	COP	W/W	4,28
	Campo operativo di temperatura – Interna BU	°C	15,0 / 27,0
	Campo operativo di temperatura – Esterna BS	°C	-20,0 / 15,0
Livello sonoro ³	Modalità riscaldamento	dB(A)	52
	Modalità raffreddamento	dB(A)	50
Unità interne collegabili	Capacità totale		50-130% della capacità U.E.
	Modello / Quantità		P15-P140 / 1-10
Diametro esterno attacchi refrigerante	Liquido	mm	9,52
	Gas	mm	15,88
	Portata d'aria al ventilatore	mc/h	6600
	Dimensioni (HxLxP)	mm	1388x1050x330
	Peso netto	kg	125
	Carica refrigerante R410A	kg	4,8

1. Condizioni di raffreddamento nominali: Interno 27°C BS / 19°C BU. Esterno 35°C BS. Lunghezza tubi 7,5 m, differenza livello 0 m.
2. Condizioni di riscaldamento nominali: Interno 20°C BS. Esterno 7°C BS / 6°C BU. Lunghezza tubi 7,5 m, differenza livello 0 m.
3. Valori misurati in camera anecoica.

UNITÀ INTERNA PENSILE PER INSTALLAZIONE A PARETE, TIPO MITSUBISHI ELECTRIC MODELLO PKFY-P VHM-E O EQUIVALENTE

Unità di condizionamento pensile per installazione a parete, del tipo a portata variabile di refrigerante secondo il sistema VRF. L'unità interna dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Sistema di regolazione del flusso di refrigerante controllato da valvola modulante LEV con controllo continuo della potenza tra il 25% ed il 100%.

- Refrigerante utilizzabile R22 o R407C o R410A con sistema di controllo in grado di riconoscere il refrigerante in circuito.
- Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Scocca esterna in materiale plastico antiurto, con colorazione bianco puro.
- Telaio interno di supporto in acciaio zincato stampato.
- La presa dell'aria dovrà essere posizionata nella parte frontale dell'unità, mentre la presa di mandata dovrà essere posizionata nella parte inferiore. La griglia frontale, con apertura verso l'alto, darà accesso ai filtri che dovranno essere in fibra sintetica a nido d'ape rigenerabili e lavabili.
- Batteria a più ranghi di tipo Cross-Fin, con tubi di rame alettati in alluminio.
- Ventilatore di tipo tangenziale, direttamente accoppiato al motore monofase ad induzione. Motore a 4 velocità dotato di pale a spaziatura differenziata.
- La sezione di controllo dell'unità interna dovrà essere alimentata autonomamente dalla linea di trasmissione proveniente dall'unità esterna (incluse le valvole di espansione LEV) senza che la mancanza di alimentazione di rete all'unità interna stessa costituisca anomalia per il sistema, sia per quanto riguarda la sezione elettrica che la sezione frigorifera.

Le unità dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

CARATTERISTICHE		U.M.	PKFY-P40VHM-E	PKFY-P25VBM-E	PKFY-P20VBM-E
Alimentazione	Tensione/Frequenza/Fasi	V/Hz/n°	220-230-240 /50 / 1		
Capacità in raffreddamento ¹		kW	4,5	2,8	2,2
Capacità in riscaldamento ¹		kW	5,0	3,2	2,5
Potenza assorbita	Raffreddamento	kW	0,04	0,04	0,04
	Riscaldamento	kW	0,04	0,04	0,04
Corrente assorbita	Raffreddamento	A	0,4	0,2	0,2
	Riscaldamento	A	0,3	0,2	0,2
Finitura esterna			Plastica Munsell (1.0Y 9.2/0.2)		
Dimensioni (HxLxP)		mm	295x898x249	295x815x225	295x815x225
Peso netto		kg	13	10	10
Scambiatore di calore			Alette trasversali (aletta in alluminio e tubi di rame)		
Ventilatore	Tipo x Quantità		Ventilatore a flusso lineare x 1		
	Portata d'aria (basso-medio-alto)	mc/h	660-600-540	354-336-312-294	354-336-312-294
	Pressione statica esterna	Pa	0	0	0
Motore	Tipo		Motore DC	Motore a induzione a 1 fase	
	Potenza resa	kW	0,030	0,017	0,017
Filtro dell'aria			Tessuto a nido d'ape in polipropilene (lavabile)		
Diametro tubo refrigerante	Gas	mm	12,7	12,7	12,7
	Liquido	mm	6,35	6,35	6,35
Diametro tubo scarico condensa			I.D. 16 (5/8")		
Livello sonoro (basso-medio-alto) ²		dB(A)	34-37-41	29-31-34-36	29-31-34-36

1. La capacità di riscaldamento/raffreddamento indica il valore massimo in fase di funzionamento nelle condizioni seguenti:
 - a. Raffreddamento: interno 27°C BS / 19°C BU, esterno 35°C BS.
 - b. Riscaldamento: interno 20°C BS, esterno 7°C BS / 6°C BU
2. Valori misurati in camera anecoica.

CONTROLLO REMOTO A RAGGI INFRAROSSI, TIPO MITSUBISHI ELECTRIC MODELLO PAR-FA32MA O EQUIVALENTE

Il controllore remoto ad infrarossi dovrà essere costituito da un telecomando con display a cristalli liquidi alfanumerico.

Dovrà essere possibile gestire 1 gruppo fino a 16 climatizzatori in modo collettivo.

I climatizzatori dovranno essere rappresentati sul display del telecomando tramite icone e simboli che riportino lo stato di funzionamento degli stessi.

Le informazioni minime previste dovranno essere le seguenti:

- On/Off.
- Modo di funzionamento.
- Temperatura regolata.
- Direzione del flusso aria.
- Anomalie.
- Eventuali Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni dei comandi locali.

Interagendo con i comandi dovrà essere possibile regolare il funzionamento dei climatizzatori tramite le seguenti operazioni:

- On/Off.
- Modo di funzionamento.
- Regolazione temperatura.
- Regolazione velocità del ventilatore.
- Regolazione direzione del flusso aria.

Dovrà essere possibile proibire, da parte di un controllo gerarchicamente superiore, le funzioni di ON/OFF, regolazione temperatura, reset segnalazione filtro, modo operativo.

Il controllo remoto ad infrarossi dovrà disporre di un timer interno su base giornaliera.

TUBAZIONI

TUBAZIONI IN ACCIAIO, IMPIANTO ARIA/ACQUA

Le tubazioni in acciaio nero da utilizzare nella realizzazione dell'impianto di climatizzazione dovranno essere del tipo non legato adatte alla saldatura e alla filettatura, senza saldatura, serie UNI EN 10255 fino al diametro di 2" compreso, e del tipo liscio senza saldature serie UNI EN 10216 per i diametri superiori.

Si riportano di seguito le tabelle con l'indicazione dei diametri e dei relativi spessori:

Tubi serie UNI EN 10255

Tubi serie leggera UNI EN 10255		Tubi serie media UNI EN 10255	
Diametro esterno [“]	Spessore [mm]	Diametro esterno [“]	Spessore [mm]
3/8	2,0	3/8	2,3
1/2	2,3	1/2	2,6
3/4	2,3	3/4	2,6
1	2,9	1	3,2
1 1/4	2,9	1 1/4	3,2
1 1/2	2,9	1 1/2	3,2
2	3,2	2	3,6

Tubi serie UNI EN 10216

Diametro esterno [mm]	Spessore [mm]
76,1	2,9
88,9	3,2
101,6	3,6
108	3,6
114,3	3,6
133	4,0
139,7	4,0
159	4,5

TUBAZIONI IN RAME IMPIANTO VRF

Le tubazioni di distribuzione del fluido termovettore dovranno essere realizzate in rame, idonee per usi frigoriferi, conformi alla norma UNI EN 12735-1 sia per gli spessori, sia per le caratteristiche qualitative di resistenza alla pressione.

I tubi in rame da utilizzare per la realizzazione dei circuiti frigoriferi dovranno avere la superficie interna libera di impurità sia fisiche che chimiche, pena un inquinamento del circuito che, a seconda dei casi, può provocare occlusioni e formazioni di morchie.

Per i tubi sono ammesse due tipologie differenti:

- Ricotti, ovvero dotati di una certa duttilità che permette l'esecuzione di curve a largo raggio per semplici piegature a freddo, forniti in rotoli per diametri fino a 22 mm.

- Crudi, ossia rigidi, disponibili per diametri oltre i 22 mm, forniti in verghe e non curvabili a freddo.

Le caratteristiche tecniche del tubo dovranno essere:

- Prodotto secondo EN 12732-1 (e ATM B 68/M).
- Stato fisico: R220 (rotoli).
- Rugosità assoluta: $e = 0,0015$ mm.
- Coefficiente di dilatazione termica lineare $0,0168$ mm/m°C.
- Conduttività termica: $\lambda = 364$ W/m°C (e ASTM B 280).
- Pulizia interna: secondo EN 12735-1 (e ASTM B 280).
- Non rammollisce alle alte temperature.
- Assoluta impermeabilità al gas.
- Resistente ai raggi UV.

Per i tubi suddetti sono ammessi i seguenti spessori minimi, per i diametri esterni elencati:

D = diametro esterno

S = spessore del tubo

- D x S = 6,4 x 0,8 (tubo in rotoli).
- D x S = 9,5 x 0,8 (tubo in rotoli).
- D x S = 12,7 x 0,8 (tubo in rotoli).
- D x S = 15,9 x 1,0 (tubo in rotoli).
- D x S = 19,1 x 1,0 (tubo in rotoli).
- D x S = 22,2 x 1,0 (tubo in verghe).
- D x S = 28,6 x 1,0 (tubo in verghe).

Tutte le diramazioni alle unità interne dovranno essere realizzate tramite giunti speciali a “Y”, installati in posizione orizzontale ed ispezionabile

ISOLAMENTO TERMICO TUBAZIONI

Tutte le tubazioni degli impianti di climatizzazione dovranno essere termicamente isolate mediante lastre o tubi in elastomero estruso espanso a celle chiuse senza uso di CFC, conforme per spessori e conducibilità termica alle prescrizioni di cui alla Legge n° 10 del 9 gennaio 1991 e relativo D.P.R. di attuazione n° 412/93 e s.m.i..

Caratteristiche tecniche:

- Temperature d'impiego per i tubi: da -165 °C a $+110$ °C.
- Temperature d'impiego per lastre: da -165 °C a $+85$ °C.
- Conducibilità termica (Legge 10/91):
 - o Per spessori ≤ 25 mm: $\leq 0,037$ W/mK a 40 °C.
 - o Per spessori > 25 mm: $\leq 0,040$ W/mK a 40 °C.
- Resistenza alla diffusione del vapore acqueo:
 - o Per spessori ≤ 25 mm: ≥ 10000 (EN 12086).
 - o Per spessori > 25 mm: ≥ 7000 (EN 12086).
- Classe di reazione al fuoco del manufatto finito: B_L-s2,d0; B-s3,d0 (EN 13501).
- Tolleranze dimensionali: Secondo Normativa Europea di Prodotto EN 14304.

Tutti gli isolamenti termici, in deroga anche ad eventuali altre precisazioni, dovranno essere del tipo autoestinguento e non propaganti la fiamma e precisamente “non combustibili” oppure in “classe 1” di reazione al fuoco.

Gli spessori della coibentazione dovranno rispettare le prescrizioni della Legge 10/91 e relativo decreto di attuazione (D.P.R. n°412 del 26/08/1993 e s.m.i.).

Si riporta di seguito la tabella 1 dell'allegato B del D.P.R. 412/93:

Conduttività Termica utile dell'isolante (W/m°C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella 1, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa.

I montanti verticali delle tubazioni posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3.

RIVESTIMENTI TUBAZIONI

Il nuovo tratto di tubazione dell'impianto di climatizzazione con posa esterna a vista dovrà essere rivestito esternamente con lamierino lucido di alluminio.

Lo spessore minimo del rivestimento in alluminio è previsto di 6/10 mm per diametri finiti sino a 200 mm e di 8/10 mm per diametri superiori.

SISTEMA DI SCARICO CONDENSA

Per quanto concerne il sistema di scarico condensa, le tubazioni complete di raccordi, curve e pezzi speciali sono da prevedersi per ogni unità esterna ed interna e per la centrale di trattamento aria.

L'impianto di scarico condensa dovrà collegarsi al sistema di scarico acque esistente in modo tale da non dover sopportare nessuna sollecitazione meccanica (flessioni, torsioni, tensioni).

Le tubazioni saranno in PVC rigido tipo Nicoll o equivalente.

ACCESSORI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

VALVOLA DI BILANCIAMENTO TIPO CALEFFI SERIE 130 O EQUIVALENTE

Sulla linea di ritorno dell'impianto di ogni pompa di calore aria/acqua dovrà essere installata una valvola di bilanciamento tipo Caleffi serie 130 o equivalente, del tipo flangiata per diametri fino al DN 65, del tipo filettata per diametri minori, idonea per impianti di climatizzazione, avente almeno le seguenti caratteristiche tecniche e costruttive:

- Attacchi prese di pressione ad innesto rapido.
- Corpo e coperchio in ghisa grigia.
- Asta di comando in ottone, otturatore PPS.
- Tenute idrauliche in EPDM.
- Manopola in PA.
- Fluidi di impiego: acqua e soluzioni glicolate (massima percentuale di glicole 50%).
- Pressione massima di esercizio 16 bar.
- Campo di temperatura di esercizio: -10÷140 °C.
- Precisione: ±10%.
- Manopola con indicatore micrometrico.
- Numero di giri di regolazione 10.
- Memorizzazione della posizione di regolazione.

VALVOLA A FARFALLA WAFER – PN 16

Le valvole di intercettazione dovranno essere del tipo a farfalla wafer per montaggio tra flange UNI EN 1092-1 ed avere almeno le seguenti caratteristiche costruttive:

- Corpo in ghisa rivestito con polveri epossidiche.
- Disco in ghisa sferoidale GS400 a forma sferica guidata da millerighe rivestito in polyammide.
- Orecchie di centraggio passanti, asse monoblocco antiespulsione in acciaio Inox.
- Guarnizione di tenuta a coda di rondine e scanalatura in elastomero EPDM conforme al D.M. n°174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n°102 del 02/12/78).
- Leva di manovra dentellata in ghisa a 10 posizioni lucchettabile, collaudata secondo le norme ISO 5208.

Le valvole dovranno avere almeno le seguenti caratteristiche tecniche:

- Temperatura di esercizio: da -5 °C a +100 °C.
- Pressione di esercizio: 16 bar.

MANOMETRO BOURDON TIPO CALEFFI SERIE 557 O EQUIVALENTE

I manometri di Bourdon dovranno essere con scatola in ottone cromato, quadrante in alluminio, omologati I.N.A.I.L., tipo Caleffi serie 557 o equivalente, idonei per impianti di climatizzazione, completi di riccio ammortizzatore.

Il manometro dovrà avere almeno le seguenti caratteristiche tecniche:

- Diametro quadrante: ø 80 mm.
- Campo di temperatura: da -20 °C a + 90 °C.
- Attacco radiale filettato: 3/8" M.
- Classe di precisione: 2,5.
- Scala pressioni: 0 ÷ 6 bar.

TERMOMETRO BIMETALLICO A QUADRANTE TIPO CALEFFI SERIE 688 O EQUIVALENTE

I termometri ubicati sulle tubazioni di mandata e ritorno dell'impianto di climatizzazione dovranno essere del tipo bimetallico a quadrante, omologati I.N.A.I.L., tipo Caleffi serie 688 o equivalente, idonei per impianti di climatizzazione.

I termometri dovranno avere almeno le seguenti caratteristiche tecniche:

- Cassa in ABS.
- Pozzetto lunghezza 45 mm.
- Diametro quadrante: ø 80 mm.
- Attacco radiale filettato: 1/2" M.
- Classe di precisione: 1.6.
- Scala temperature: da 0° a 120 °C.

MANICOTTO ANTIVIBRANTE IN GOMMA – PN16

I manicotti antivibranti dovranno essere installati sugli attacchi delle tubazioni alla pompa di calore ed avere almeno le seguenti caratteristiche costruttive:

- Materiale gomma PN 16.
- Corpo in elastomero EPDM armato con fibre di Nylon.
- Flange girevoli in acciaio zincato forate a norma UNI EN 1092-1, conforme al D.M. n°174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n°102 del 02/12/78).
- Pressione d'esercizio: PN16.

I manicotti dovranno essere certificati e collaudati dal costruttore.

GRUPPO DI RIEMPIMENTO AUTOMATICO COMPLETO DI MANOMETRO

Il gruppo di riempimento automatico dovrà essere del tipo pretarabile per grandi portate, ed avere almeno le seguenti caratteristiche tecniche:

- Cartuccia con filtro estraibile.
- Corpo: lega antidezincificazione UNI EN 12165 CW602N.
- Coperchio: PA66G30.
- Asta di comando: acciaio inox.
- Parti mobili: lega antidezincificazione UNI EN 12164 CW602N.
- Tenute: NBR

- Filtro: acciaio inox.
- Valvole di intercettazione: ottone UNI EN 12165 CW617N.
- Campo di regolazione: 1÷6 bar.
- Pressione massima in entrata: 16 bar.
- Temperatura massima d'esercizio: 60 °C.
- Attacco: 3/4"

I componenti a corredo del gruppo di riempimento dovranno essere i seguenti:

- Riduttore di pressione a sede compensata. Sede e filtro in acciaio inox. Membrana e guarnizione di tenuta in NBR. Superfici di scorrimento rivestite a caldo con PTFE. Cartuccia con membrana, filtro, sede ed otturatore, estraibile per operazioni di manutenzione.
- Valvola a monte di intercettazione a sfera con ritegno incorporato. Cromata.
- Valvola a valle di intercettazione a sfera. Cromata.
- Manometro scala: 0 ÷ 10 bar.

FLUSSOSTATO TIPO CALEFFI SERIE 626 O EQUIVALENTE.

Il flussostato dovrà essere completo di certificazione CE secondo le direttive 89/336 CE e 72/23 CE, ed avere almeno le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corpo in ottone.
- Coperchio e protezione microinterruttore in policarbonato autoestinguente.
- Soffietto e asta soffietto, lamelle per tubi e molla microinterruttore in acciaio inossidabile.
- Tenute ad O-Ring in EPDM.
- Pressione massima di esercizio: 10 bar.
- Campo di temperatura fluido: -30 / 120 °C.
- Temperatura massima ambiente: 55°C.
- Fluidi d'impiego: acqua potabile e soluzioni glicolate.
- Tensione 250 V.
- Intensità corrente 15 (5) A.
- Grado di protezione IP 54.
- Attacco: 1" M.
- Adattabilità tubazioni: da 1" a 8".

CANALIZZAZIONI ED ACCESSORI

CANALE RETTANGOLARE IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATA

I canali in lamiera di acciaio zincato (Sendzimir lock - forming quality), di spessore inferiore a 3 mm, saranno ricavati da lastre di acciaio laminato a caldo o a freddo, zincate con procedimento per immersione continua a caldo.

La denominazione "Sendzimir" indica il processo di zincatura normalmente impiegato per garantire una particolare aderenza acciaio/zinco nella fase di zincatura delle lamiere. In base alla norma UNI EN 10346, lo zinco deve essere di prima fusione del tipo ZN A 98,25 UNI EN 1179.

Lo spessore delle lamiere da impiegarsi nella costruzione, al pari di altri accorgimenti (rinforzi, tipo di aggraffature e di giunzione tra i vari elementi), è dimensionato in funzione delle caratteristiche di velocità o pressione alle quali il sistema aeraulico è sottoposto: per gli spessori delle lamiere si deve comunque fare riferimento alla tabella di seguito riportata.

Lato maggiore canale L	Spessore lamiera
$L \leq 400$ mm	0,6 mm
$401 \leq L \leq 800$ mm	0,8 mm
$801 \leq L \leq 2.000$ mm	1,0 mm
$1.250 \leq L \leq 2.000$ mm	1,2 mm
Oltre 2.000 mm	1,5 mm

Dovrà essere garantita la classe di tenuta A (perdite non superiori a $2,4 \times 10^{-3}$ mc/smq alla pressione di 1000 Pa o $0,84 \times 10^{-3}$ mq/smq alla pressione di 200 Pa).

Per aumentare la resistenza meccanica dei piani delle condotte rettangolari, ferme restando le indicazioni date nella tabella precedente riguardo agli incrementi di spessore delle lamiere in funzione dell'aumento di dimensione del lato maggiore della condotta, occorre che essi siano adeguatamente rinforzati.

Nel caso di condotte appartenenti alla rete aerea in esame, soggette a bassa pressione, è sufficiente utilizzare sistemi di rinforzo esterno realizzati direttamente sulla lamiera, del tipo trasversale "z". Può essere realizzato anche sui pezzi speciali, creando così uniformità nel sistema di fabbricazione di tutti i componenti, con garanzie di affidabilità meccanica e risultato estetico non trascurabile nelle esecuzioni a vista delle reti aeree. È superflua nelle condotte di piccole dimensioni, ma indispensabile quando il lato maggiore supera i 400 mm.

CANALE RETTANGOLARE IN POLIURETANO

I canali in poliuretano saranno realizzati con pannelli sandwich aventi le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 20,5 mm.
- Alluminio esterno: spessore 0,08 mm, gofrato protetto con lacca in poliestere.
- Alluminio interno: spessore 0,08 mm, gofrato protetto con lacca in poliestere.
- Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC e HFC) e idrocarburi (HC).
- Densità isolante: 50 – 54 kg/mc
- Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0.
- Eco – sostenibilità: dichiarazione ambientale di prodotto EPD.
- % celle chiuse: > 95 % secondo ISO 4590.
- Classe di rigidità: R 200.000 secondo UNI EN 13403.
- Reazione al fuoco: classe "0-1" secondo D.M. 26/06/84 e s.m.i.
- Tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NF F 16-101.
- Tossicità dei fumi di combustione: FED e FEC < 0,3 secondo prEN 50399-2-1/1.

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche richieste dal DM 31/03/03 e ai requisiti minimi previsti dalla norma ISO 9705 (Room corner test).

ISOLAMENTO TERMICO PER CANALI IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATA, TIPO K-FLEX ST DUCT O EQUIVALENTE

I canali in lamiera di acciaio zincata di nuova installazione dovranno essere coibentati mediante posa sul lato esterno di isolante elastomerico preadesivizzato con rete di tipo K-FLEX ST DUCT o equivalente. L'isolante dovrà essere realizzato con lastre flessibili, a celle chiuse, a base di gomma sintetica espansa/vulcanizzata, preadesivizzata, di colore nero, e dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Temperature d'impiego per le lastre: da -40°C a +85°C
- Conducibilità termica (Legge 10/91):
 - o per spessori ≤ 25 mm: $\lambda = 0,037\text{W/mK}$ a 40°C
 - o per spessori > 25 mm: $\lambda = 0,040\text{W/mK}$ a 40°C
- Resistenza alla diffusione del vapore acqueo: $\mu \geq 7000$ (EN 12086)
- Classe di reazione al fuoco: B-s3,d0 (EN 13501)
- Tolleranze dimensionali Secondo Normativa Europea di Prodotto EN 14304

GRIGLIA DI ASPIRAZIONE ARIA TIPO FCR MODELLO GVAN 25 O EQUIVALENTE

La griglia di aspirazione, tipo FCR modello GVAN 25 o equivalente, dovrà avere passo 25 mm. Le alette inclinate di 45°, dovranno essere montate su supporto plastico per evitare fenomeni di risonanza dovuti alle vibrazioni. Il fissaggio dovrà avvenire a mezzo di viti frontali in vista.

La griglia dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Costruzione: in alluminio anodizzato.
- Colore: A richiesta della Direzione Lavori.

Gli accessori che dovranno essere previsti sono i seguenti:

- Controtelaio in lamiera di acciaio zincato, in barre da assemblare a pressione, completo di zanche estraibili per fissaggio a muro, o nascoste per fissaggio su canotto o pannello.

GRIGLIA DI ASPIRAZIONE ARIA TIPO FCR MODELLO GVZ 100 O EQUIVALENTE

La griglia di aspirazione, tipo FCR modello GVZ 100 o equivalente, dovrà avere passo 100 mm con alette inclinate con profilo antipioggia. Il fissaggio dovrà avvenire a mezzo di viti frontali in vista.

La griglia dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Costruzione: cornice in lamiera d'acciaio zincato spessore 15/10, aletta in lamiera d'acciaio zincato spessore 10/10.

- Colore: A richiesta della Direzione Lavori.

Gli accessori che dovranno essere previsti sono i seguenti:

- Controtelaio in lamiera di acciaio zincata, in barre da assemblare a pressione, completo di zanche estraibili per fissaggio a muro, o nascoste per fissaggio su canotto o pannello.
- Rete antitopo.

Art. 32 MATERIALI ELETTRICI

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali dell'impianto dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, secondo quanto indicato nelle norme tecniche di riferimento e nel D.M. 22 gennaio 2008, n°37 e s.m.i.

L'Appaltatore, dietro richiesta, ha l'obbligo di esibire alla Direzione dei Lavori, le fatture e i documenti atti a comprovare la provenienza dei diversi materiali. Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

COMPONENTI

In conformità all'art. 6 punto c.1, del D.M. 22/01/2008, n°37, l'impianto elettrico deve essere realizzato secondo la regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme UNI, CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Tutti i componenti destinati all'impianto elettrico debbono avere attestato di conformità.

PROVE DEI MATERIALI

La Stazione Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove, da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'Appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Stazione Appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ) o equivalenti ai sensi della legge 791/1977 e s.m.i.

ACCETTAZIONE

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Stazione Appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro 7 (sette) giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

L'Appaltatore non dovrà porre in opera materiali rifiutati dalla Stazione Appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

MATERIALE ELETTRICO IN GENERE

Dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, recante un marchio che ne attesti la conformità, ovvero dovrà essere verificato che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nel campo di applicazione della legge n°791/1977 e s.m.i. per i quali non esistano norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla legge n°186/1968 e s.m.i.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità a cui saranno esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative norme CEI e le tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove esistenti.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

Tutti gli apparecchi dovranno riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua Italiana.

QUADRI ELETTRICI - PARTE GENERALE

QUADRI DA PARETE FINO A 250 A

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 23-48: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.

CEI 17-113 (CEI EN 61439-1): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali.

CEI 17-114 (CEI EN 61439-2): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza.

CEI 17-116 (CEI EN 61439-3): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO).

CARATTERISTICHE TECNICHE

Al fine di garantire la massima flessibilità di installazione in cantiere, il quadro elettrico deve essere dotato di flange asportabili per l'ingresso cavi sia dall'alto che dal basso.

Il contenitore deve poter essere equipaggiato con sistemi di barre a profilo sagomato. La sezione delle barre a profilo sagomato in funzione del grado di protezione IP55 deve essere almeno pari a 200 mm² per $I_n \leq 400$ A.

Gli involucri e gli elementi di copertura (pannelli laterali, frontali e porte) devono essere in materiale termoplastico stampato in coiezione o in lamiera di acciaio verniciato con epossipoliestere grigio RAL 7035 con spessore non inferiore a 10/10 per i contenitori e 12-15/10 per gli elementi di copertura.

Il quadro deve essere provvisto di porte frontali incernierate con sistema di chiusura con chiave di tipo Yale o ad alette e con apertura reversibile.

Nel caso di porta trasparente, la finestra deve essere equipaggiata con cristallo in vetro temperato di sicurezza con spessore 4 mm; al fine di avere più spazio per le leve degli organi di comando, lo spazio utile massimo tra i pannelli frontali e la porta in vetro deve essere non inferiore a 56 mm. Si richiede inoltre un grado di resistenza meccanica agli urti $IK \geq 07$.

I pannelli finestrati 45 mm devono essere dello spessore non inferiore ai 12-15/10 mm per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN costituita da un profilato doppio di alluminio ad alta resistenza. Questi ultimi devono avere la possibilità di agganciare supporti della canalina, messi a disposizione dal costruttore del sistema, nella parte posteriore del profilo.

Le guide DIN devono poter essere regolabili in profondità nell'eventualità di installare sulla stessa anche interruttori scatolati 160 A.

Al fine di sfruttare in modo ottimale gli spazi, di facilitare il cablaggio e di semplificare il montaggio, tutte le apparecchiature elettriche devono poter essere installate all'interno della carpenteria per mezzo di appositi kit di installazione fissati alla struttura con passo variabile di 25 mm.

I pannelli frontali devono inoltre essere incernierabili (indifferentemente a destra o a sinistra) e dotati di sistema di messa a terra automatica per contatto.

Le carpenterie devono avere la predisposizione per l'alloggiamento di sistemi di cablaggio rapido per correnti nominali fino a 400 A testati e garantiti dallo stesso costruttore del sistema.

Il sistema deve comprendere le piastre interne di fondo in lamiera zincata di spessore non inferiore a 15/10 da fissare al contenitore con passo variabile di 25 mm.

Secondo le soluzioni applicative, il quadro elettrico deve avere un grado di protezione IP65 con porta chiusa.

Per i quadri elettrici si richiedono le seguenti caratteristiche tecniche come requisiti minimi:

- Max corrente nominale interruttore scatolato:	250 A
- Portata di corrente massima delle sbarre:	400 A
- Tensione nominale di impiego U_e :	500 V
- Tensione nominale di isolamento U_i :	500 V
- Tenuta ad impulso U_{imp} :	6 kV 1,2/50 μ s
- Corrente nominale di cortocircuito I_{cw} :	16 kA per 1 s
- Corrente max di picco I_{pk} :	32 kA

Tutti i componenti del sistema devono essere atti a realizzare quadri elettrici conformi alle norme:

- CEI 23-51
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113)
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)
- CEI EN 61439-3 (CEI 17-116)

Il quadro elettrico deve essere montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

INTERRUTTORI SCATOLATI

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60947-2 (CEI 17-5): Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici

CEI EN 60947-3 (CEI 17-11): Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili

CARATTERISTICHE GENERALI

- Dovranno essere in esecuzione tri/quadripolare, e con correnti nominali da 1A fino a 1600A. Nella gamma di questi interruttori devono essere presenti apparecchi con poteri d'interruzione Icu da 16 a 120 kA (a seconda della taglia scelta). I poteri di interruzione devono essere indicati secondo la norma internazionale IEC 60947-2.
- Il rapporto Icu/Ics deve minimo essere pari al 50%.

Altre caratteristiche:

- Tensione nominale di impiego 690Vca e 500Vcc;
- Vita meccanica da 10000 a 25000 manovre, a seconda della taglia;
- Vita elettrica da 5000 a 10000 manovre, a seconda della taglia.

La gamma deve comprendere apparecchi dotati di sganciatori termomagnetici e apparecchi dotati di sganciatori elettronici a microprocessore.

Gli interruttori con sganciatore a microprocessore devono avere le seguenti funzioni:

- protezione da sovraccarico regolabile in tempo e in soglia di intervento;
- protezione cortocircuito lungo ritardo;
- protezione cortocircuito istantaneo;
- protezione di terra.

Devono inoltre essere previste le seguenti versioni:

- interruttori di manovra sezionatori;
- interruttori con sganciatore solo magnetico per protezione motori;
- interruttori per protezione generatori.

Nella gamma devono essere presenti sganciatori differenziali con le seguenti caratteristiche:

- disponibili nelle versioni con forma a "L", sia istantaneo che regolabile in tempo;
- disponibili nella versione regolabile compatta;
- sganciatore istantaneo con soglia regolabile da 0,03A a 3A;
- sganciatore regolabile disponibile con soglie da 0,03A a 10A e tempi di intervento da istantaneo a 3s;
- possibilità di fissaggio su profilato DIN 50022 con apposito accessorio.

Gli interruttori devono essere accessoriabili con bobine di sgancio, contatti ausiliari, comandi rinviati bloccoporta e comando motore, devono inoltre poter essere montati in esecuzione fissa, rimovibile, o estraibile.

Nella gamma devono essere presenti dei relè elettronici (sia in versione da quadro che da guida DIN EN50022) a toroide separato da abbinare agli interruttori per realizzare la protezione differenziale, aventi le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale di funzionamento da 80 a 500Vca e da 48 a 125Vcc;
- Regolazione soglia di intervento I_{dn} da 0,03 a 30A;
- Regolazione tempi di intervento da 0 a 5s.

INTERRUTTORI SCATOLATI FINO A 250 AMPERE

Caratteristiche generali:

- poteri di interruzione di 36kA (N) e 50kA (S) a 415V;
- tensione nominale di impiego U_e=690V;
- tensione nominale di isolamento U_i=800V;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale da 63A a 250A;
- sganciatore con termica regolabile (da 0,7 a 1I_{th}) e magnetica fissa 10I_{th} o 3I_{th} per protezione generatori oppure sganciatore solo magnetico per protezione motori (6÷12I_{th});
- categoria di utilizzazione A;

- possibilità di realizzare l'esecuzione rimovibile tramite i kit di trasformazione;
- possibilità di fissaggio su profilato DIN 50022 con apposito accessorio.

RELÈ DIFFERENZIALI CON TOROIDE SEPARATO

I relè differenziali per interruttori scatolati dovranno essere costruttivamente conformi alle norme CEI EN 60947-2, IEC 255-4 e IEC 801-2-3-4-5. Saranno costituiti da un contenitore in materiale isolante nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive del relè ed il toroide per i blocchi differenziali. Le tipologie previste saranno del tipo a relè con toroide separato. Dovrà essere prevista l'alimentazione del relè attraverso la tensione della rete protetta e la connessione al dispositivo di apertura (sganciatore) del blocco di interruzione. Sulla parte frontale del corpo del relè dovranno essere presenti il tasto di prova, i dispositivi per la regolazione della sensibilità, della soglia di intervento e dei tempi o ritardi di intervento, i dispositivi di segnalazione di intervento su guasto a terra, i dispositivi di segnalazione di preallarme di intervento. I dispositivi di regolazione della sensibilità (soglie e tempi di intervento) dovranno essere regolabili a mezzo di attrezzo e con possibilità di bollatura anti manomissione.

Caratteristiche elettriche principali:

- tensione nominale: da 230 a 400V c.a.
- frequenza nominale: 50 Hz
- temperatura ambiente di riferimento: $-5 \div 40$ °C
- sensibilità differenziale: fissa o regolabile
- soglie di intervento differenziale: fissa da 30 mA - regolab. da 30 mA fino a 30A
- tempi di intervento:
 - fisso: istantaneo
 - regolabile: da 0 a 5 secondi;
- classe di intervento: AC, A, A - S, B.

I toroidi da associare a relè differenziali potranno essere del tipo apribile o fisso e di dimensioni idonee a contenere il cavo o i cavi da proteggere; il toroide sarà collegato al relè mediante cavi aventi il minimo sviluppo di lunghezza.

INTERRUTTORI MODULARI

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Riferimenti normativi: CEI EN 60898, CEI 23-42, CEI 23-44;
- Tensione nominale: 230/400 Vac 50-60 Hz;
- Correnti nominali fino a 63 A;
- Poteri di interruzione fino a 25 kA secondo norma CEI EN 60898;
- Caratteristiche di intervento: B, C e D;
- Taratura fissa;
- Numero poli da 1 a 4;
- Marchio di qualità IMQ per interruttori magnetotermici con I_n fino a 25 A e per interruttori magnetotermici differenziali con I_n fino a 25 A e correnti di intervento differenziale $I_{dn}=0,03$ A e 0,30 A;
- Protezione contro gli scatti intempestivi per gli interruttori automatici differenziali (onda di corrente di prova 8/20 s);
- Sensibilità alla forma d'onda:
 - tipo AC per l'utilizzazione con corrente alternata;
 - tipo A per l'utilizzazione con apparecchi di classe A con circuiti elettronici che danno origine a correnti pulsanti e/o componenti continue;
 - tipo B, sensibili anche a dispersioni in corrente continua;
- Intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra;
- Gli interruttori devono poter essere direttamente montati su pannello isolante;
- Gli interruttori devono poter essere alimentati da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche;
- Per correnti di corto circuito superiori a 6 kA si richiedono la chiusura rapida (manovra indipendente) ed il sezionamento visualizzato;
- Per correnti nominali superiori a 25 A è richiesta la possibilità di collegare cavi di sezione fino a 35 mmq;
- Gli interruttori devono avere un sistema di doppia identificazione (leva e morsetto);
- I morsetti devono essere dotati di un dispositivo di sicurezza per evitare l'introduzione dei cavi a morsetto serrato ed inoltre devono essere zigrinati per assicurare una migliore tenuta al serraggio;
- Le viti devono poter essere serrate con utensili dotati di parte terminale a taglio o a croce;
- Le singole fasi degli interruttori multipolari devono essere separate tra di loro mediante diaframma isolante;
- La dimensione del podio degli interruttori automatici magnetotermici deve essere pari ad 1 modulo (18 mm), per tutti i valori di corrente nominale e di potere di interruzione;

- Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali devono essere dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento per differenziale sul proprio frontale;
- I blocchi differenziali associati agli interruttori devono consentire l'utilizzo di pettini di ripartizione di portata pari a 100 A isolati anche sui terminali non utilizzati;
- Nel caso in cui non si usi il pettine per la ripartizione occorre assicurare, in corrispondenza dei morsetti, la presenza di copriviti piombabili che garantiscano un grado di protezione superiore a IP 20.

MORSETTIERE

CARATTERISTICHE TECNICHE

I morsetti saranno di tipo componibile, adatti per il montaggio diretto su profilato di supporto secondo la Norma EN 50022, asimmetrici rispetto all'asse del profilato, al fine di evidenziare visivamente eventuali errori di montaggio che possano creare cortocircuiti pericolosi per l'utilizzatore e per l'ambiente circostante.

Saranno preagganciati in blocchi da dieci pezzi, per una migliore rigidità della morsettiera, almeno fino alla sezione nominale di 10 mmq, lasciando comunque la possibilità di sostituire, dalla morsettiera, singoli elementi senza intervenire né sugli adiacenti né sui blocchetti terminali.

I morsetti saranno installati in modo che ogni elemento risulti componibile con gli altri, mantenendo le stesse dimensioni di larghezza sino al 16 mmq senza la necessità di interporre separatori isolanti.

Il serraggio sarà di tipo indiretto, con vite imperdibile per ogni terminale.

Il sistema di serraggio verrà realizzato in acciaio opportunamente trattato, per garantire la corretta forza di contatto, esente da spazi in aria in corrispondenza delle areole di pressione conduttiva e tale da non allentarsi in presenza di vibrazioni.

Sarà garantito il grado di protezione minimo IP20 senza l'ausilio di protezioni almeno fino alla sezione di 240 mmq, con morsetto collegato su entrambi i lati.

In particolare i morsetti assicureranno intrinsecamente tale grado anche nel caso vi siano montati i ponti di parallelo almeno sino alla sezione di 35 mmq, per i morsetti di sezione superiore è ammesso l'uso di protezioni.

I morsetti saranno contrassegnati tramite cartellini fissati in modo stabile e sicuro in appositi alloggiamenti previsti sul corpo isolante; per sezioni fino a 35 mmq verrà effettuata la marcatura centrale. I cartellini di siglatura risulteranno visibili anche a morsetto montato e cablato in accordo alle Norme IEC 947-7-1.

QUADRI ELETTRICI - CARATTERISTICHE E TIPOLOGIA DEI COMPONENTI

QUADRO ELETTRICO IMPIANTO "GF2" EDIFICIO 2

Quadro elettrico impianto "GF2" Edificio 2, denominato negli elaborati di progetto con la sigla "Q.GF2", dotato di apposita carpenteria da parete tipo ABB, serie "GEMINI" o equivalente, grado di protezione IP66, delle dimensioni [LxHxP]: 840x1005x360 mm. Fornito in opera completo dei componenti di protezione, comando e sezionamento, come da schema unifilare allegato.

COMPONENTI ED ACCESSORI.

CARPENTERIA:

n°11 mostrina 4 moduli DIN grigio Ral 7035, tipo ABB, articolo "12863" o equivalente;

n°1 staffe di fissaggio in plastica, tipo ABB, articolo "1SL0342A00" o equivalente;

n°1 kit anticondensa, tipo ABB, articolo "1SL0351A00" o equivalente;

n°1 Cassa Gemini - taglia 6 - 840x1005x360 mm, tipo ABB, articolo "1SL0226A00" o equivalente;

n°1 Porta trasparente Gemini - taglia 6, tipo ABB, articolo "1SL0246A00" o equivalente;

n°1 montanti telaio Gemini - taglia 6, tipo ABB, articolo "1SL0287A00" o equivalente;

n°1 pannello forato H 150 con guida DIN - taglia 6, tipo ABB, articolo "1SL0310A00" o equivalente;

n°2 pannello forato H 225 mm con guida DIN - taglia 6, tipo ABB, articolo "1SL0315A00" o equivalente;

n°1 kit installazione H 300 mm per Tmax XT - taglia 6, tipo ABB, articolo "1SL0378A00" o equivalente.

APPARECCHIATURE DI SEZIONAMENTO, COMANDO E PROTEZIONE.

Al suo interno il quadro conterrà le seguenti apparecchiature:

n°2 sezionatore portafusibili, 3 Poli + Neutro, corrente nominale $I_n = 32A$, tipo ABB, E93hN/32, articolo "M204743" o equivalente;

n°3 fusibile GG 10,3X38, corrente nominale $I_n = 4A$, 500VCA tipo ABB, E 9F10, articolo "M257543" o equivalente;

n°3 fusibile GG 10,3X38, corrente nominale $I_n = 32A$, 400VCA tipo ABB, E 9F10, articolo "M258713" o equivalente;

n°3 spia luminosa con LED rosso 115-250VCA tipo ABB, E219-C, articolo "M093929" o equivalente;

n°1 spia luminosa con LED rosso 12-48VCA tipo ABB, E219-C48, articolo "M093924" o equivalente;

n°2 commutatore tre posizioni 1-0-2, 1 Polo, tipo ABB, E214-16-101, articolo "M093873" o equivalente;

n°1 scaricatore di sovratensione corrente nominale di scarica $I_n = 40kA$, 275V, 4 Poli, Tipo 2, con contatto di segnalazione, tipo ABB, OVR T2 4L 40 275S P TS SPD CL2, articolo "M513014" o equivalente;

n°1 interruttore automatico magnetotermico 4 Poli, corrente nominale $I_n = 10A$, curva C, potere di interruzione $P_i = 10kA$, tipo ABB, S204M, articolo "S550734" o equivalente;

n°1 blocco differenziale 4 Poli, corrente nominale $I_n = 25A$, tipo "B", corrente nominale differenziale di intervento $I_{dn}=0,3A$, tipo ABB, DDA204 B, articolo "B273212" o equivalente;

n°1 interruttore automatico magnetotermico differenziale 1 Polo + Neutro, corrente nominale $I_n = 6A$, curva C, potere di interruzione $P_i = 10kA$, sganciatore differenziale tipo "AC", corrente nominale differenziale di intervento $I_{dn} = 0,03A$, tipo ABB, DS201M, articolo "DS1MC6AC30" o equivalente;

n°1 interruttore automatico magnetotermico differenziale 1 Polo + Neutro, corrente nominale $I_n = 6A$, curva C, potere di interruzione $P_i = 10kA$, sganciatore differenziale tipo "A", corrente nominale differenziale di intervento $I_{dn} = 0,03A$, tipo ABB, DS201M, articolo "DS1MC6A30" o equivalente;

n°1 sezionatore Tmax XT3D, 4 Poli con terminali anteriori, corrente nominale $I_n = 250A$, tipo ABB, articolo "1SDA068211R1" o equivalente;

n°2 kit DIN50022 montaggio XT3+RC piastra di fissaggio pro.din, tipo ABB, articolo "1SDA067139R1" o equivalente;

n°1 interruttore automatico magnetotermico regolabile 4 Poli, corrente nominale $I_n = 80A$, potere di interruzione $P_i = 36kA$, tipo ABB, XT3N 250 TMD 80-800 4p F F, articolo "XT3N80TMD4" o equivalente;

n°1 interruttore automatico magnetotermico regolabile 4 Poli, corrente nominale $I_n = 200A$, potere di interruzione $P_i = 36kA$, tipo ABB, XT3N 250 TMD 200-2000 4p F F $I_n=50\%$, articolo "XT3N200TMD4" o equivalente;

n°2 relè differenziale elettronico tipo "B" per "XT3", 4 Poli, tipo ABB, RC B Type, articolo "1SDA067132R1" o equivalente.

Dovrà essere corredato dalle previste certificazioni e omologazioni, compreso lo schema unifilare e il calcolo della sovratemperatura. Il tutto dovrà essere fornito e posto in opera compresi pannelli interni di supporto per apparecchiature modulari per binario DIN, barra equipotenziale di terra, cavallotti equipotenziali, organi di fissaggio, supporti, cavi, indicazioni serigrafate dei circuiti protetti, compreso il cablaggio delle apparecchiature e delle linee in ingresso/uscita dal quadro elettrico, il collegamento alla linea elettrica di alimentazione impianto "GF2" esistente ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

QUADRO ELETTRICO IMPIANTO "GF4" EDIFICIO 2

Quadro elettrico impianto "GF4" Edificio 2, denominato negli elaborati di progetto con la sigla "Q.GF4", dotato di apposita carpenteria da parete tipo ABB, serie "GEMINI" o equivalente, grado di protezione IP66, delle dimensioni [LxHxP]: 590x855x360 mm. Fornito in opera completo dei componenti di protezione, comando e sezionamento, come da schema unifilare allegato.

COMPONENTI ED ACCESSORI.

CARPENTERIA:

n°7 mostrina 4 moduli DIN grigio Ral 7035, tipo ABB, articolo "12863" o equivalente;

n°1 staffe di fissaggio in plastica, tipo ABB, articolo "1SL0342A00" o equivalente;

n°1 kit anticondensa, tipo ABB, articolo "1SL0351A00" o equivalente;

n°1 Cassa Gemini - taglia 5 - 590x855x360 mm, tipo ABB, articolo "1SL0225A00" o equivalente;

n°1 Porta trasparente Gemini - taglia 5, tipo ABB, articolo "1SL0245A00" o equivalente;

n°1 montanti telaio Gemini - taglia 5, tipo ABB, articolo "1SL0286A00" o equivalente;

n°2 pannello forato H 225 mm con guida DIN - taglie 4-5, tipo ABB, articolo "1SL0314A00" o equivalente;

n°1 pannello cieco H 150 mm - taglie 4-5, tipo ABB, articolo "1SL0326A00" o equivalente;

n°1 kit installazione H150 per Tmax XT - taglie 4-5, tipo ABB, articolo "1SL0374A00" o equivalente.

APPARECCHIATURE DI SEZIONAMENTO, COMANDO E PROTEZIONE.

Al suo interno il quadro conterrà le seguenti apparecchiature:

n°2 sezionatore portafusibili, 3 Poli + Neutro, corrente nominale $I_n = 32A$, tipo ABB, E93hN/32, articolo "M204743" o equivalente;

n°3 fusibile GG 10,3X38, corrente nominale $I_n = 4A$, 500VCA tipo ABB, E 9F10, articolo "M257543" o equivalente;

n°3 fusibile GG 10,3X38, corrente nominale $I_n = 32A$, 400VCA tipo ABB, E 9F10, articolo "M258713" o equivalente;

n°3 spia luminosa con LED rosso 115-250VCA tipo ABB, E219-C, articolo "M093929" o equivalente;

n°1 scaricatore di sovratensione corrente nominale di scarica $I_n = 40kA$, 275V, 4 Poli, Tipo 2, con contatto di segnalazione, tipo ABB, OVR T2 4L 40 275S P TS SPD CL2, articolo "M513014" o equivalente;

n°1 sezionatore Tmax XT1D, 4 Poli con terminali anteriori, corrente nominale $I_n = 160A$, tipo ABB, articolo "1SDA068209R1" o equivalente;

n°1 kit DIN50022 montaggio XT3+RC piastra di fissaggio pro.din, tipo ABB, articolo "1SDA067139R1" o equivalente;

n°1 interruttore automatico magnetotermico regolabile 4 Poli, corrente nominale $I_n = 100A$, potere di interruzione $P_i = 36kA$, tipo ABB, XT3N 250 TMD 100-1000 4p F F, articolo "XT3N100TMD4" o equivalente;

n°1 relè differenziale elettronico tipo "B" per "XT3", 4 Poli, tipo ABB, RC B Type, articolo "1SDA067132R1" o equivalente.

Dovrà essere corredato dalle previste certificazioni e omologazioni, compreso lo schema unifilare e il calcolo della sovratemperatura. Il tutto dovrà essere fornito e posto in opera compresi pannelli interni di supporto per apparecchiature modulari per binario DIN, barra equipotenziale di terra, cavallotti equipotenziali, organi di fissaggio, supporti, cavi,

indicazioni serigrafate dei circuiti protetti, compreso il cablaggio delle apparecchiature e delle linee in ingresso/uscita dal quadro elettrico, il collegamento alla linea elettrica di alimentazione impianto "GF4" esistente ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

QUADRO ELETTRICO TIPO POMPA DI CALORE IMPIANTO "GF1", "GF4" EDIFICIO 3

Quadro elettrico tipo impianto "GF1" / "GF4" Edificio 3, denominato negli elaborati di progetto con la sigla "Q.GF1" o "Q.GF4", dotato di apposita carpenteria da parete tipo ABB, serie "GEMINI" o equivalente, grado di protezione IP66, delle dimensioni [LxHxP]: 590x855x360 mm. Fornito in opera completo dei componenti di protezione, comando e sezionamento, come da schema unifilare allegato.

COMPONENTI ED ACCESSORI.

CARPENTERIA:

- n°7 mostrina 4 moduli DIN grigio Ral 7035, tipo ABB, articolo "12863" o equivalente;
- n°1 staffe di fissaggio in plastica, tipo ABB, articolo "1SL0342A00" o equivalente;
- n°1 kit anticondensa, tipo ABB, articolo "1SL0351A00" o equivalente;
- n°1 Cassa Gemini - taglia 5 - 590x855x360 mm, tipo ABB, articolo "1SL0225A00" o equivalente;
- n°1 Porta trasparente Gemini - taglia 5, tipo ABB, articolo "1SL0245A00" o equivalente;
- n°1 montanti telaio Gemini - taglia 5, tipo ABB, articolo "1SL0286A00" o equivalente;
- n°2 pannello forato H 225 mm con guida DIN - taglie 4-5, tipo ABB, articolo "1SL0314A00" o equivalente;
- n°1 pannello cieco H 150 mm - taglie 4-5, tipo ABB, articolo "1SL0326A00" o equivalente;
- n°1 kit installazione H 150 mm per Tmax XT - taglie 4-5, tipo ABB, articolo "1SL0374A00" o equivalente.

APPARECCHIATURE DI SEZIONAMENTO, COMANDO E PROTEZIONE.

Al suo interno il quadro conterrà le seguenti apparecchiature:

- n°2 sezionatore portafusibili, 3 Poli + Neutro, corrente nominale In = 32A, tipo ABB, E93hN/32, articolo "M204743" o equivalente;
- n°3 fusibile GG 10,3X38, corrente nominale In = 4A, 500VCA tipo ABB, E 9F10, articolo "M257543" o equivalente;
- n°3 fusibile GG 10,3X38, corrente nominale In = 32A, 400VCA tipo ABB, E 9F10, articolo "M258713" o equivalente;
- n°3 spia luminosa con LED rosso 115-250VCA tipo ABB, E219-C, articolo "M093929" o equivalente;
- n°1 scaricatore di sovratensione corrente nominale di scarica In = 40kA, 275V, 3 Poli, Tipo 2, con contatto di segnalazione, tipo ABB, OVR T2 3L 40 275S P TS SPD CL2, articolo "M512970" o equivalente;
- n°1 sezionatore Tmax XT1D, 4 Poli con terminali anteriori, corrente nominale In = 160A, tipo ABB, articolo "1SDA068209R1" o equivalente;
- n°1 kit DIN50022 montaggio XT3+RC piastra di fissaggio pro.din, tipo ABB, articolo "1SDA067139R1" o equivalente;
- n°1 interruttore automatico magnetotermico regolabile 4 Poli, corrente nominale In = 160A, potere di interruzione Pi = 36kA, tipo ABB, XT3N 250 TMD 160-1600 4p F F InN=50%, articolo "XT3N160TMD4" o equivalente;
- n°1 relè differenziale elettronico tipo "B" per "XT3", 4 Poli, tipo ABB, RC B Type, articolo "1SDA067132R1" o equivalente.

Dovrà essere corredato dalle previste certificazioni e omologazioni, compreso lo schema unifilare e il calcolo della sovratemperatura. Il tutto dovrà essere fornito e posto in opera compresi pannelli interni di supporto per apparecchiature modulari per binario DIN, barra equipotenziale di terra, cavallotti equipotenziali, organi di fissaggio, supporti, cavi, indicazioni serigrafate dei circuiti protetti, compreso il cablaggio delle apparecchiature e delle linee in ingresso/uscita dal quadro elettrico, il collegamento alla linea elettrica di alimentazione impianto "GF1" o "GF4" esistente ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

QUADRO ELETTRICO TIPO POMPA DI CALORE IMPIANTO "GF2", "GF3" EDIFICIO 3

Quadro elettrico tipo impianto "GF2" / "GF3" Edificio 3, denominato negli elaborati di progetto con la sigla "Q.GF2" o "Q.GF3", dotato di apposita carpenteria da parete tipo ABB, serie "GEMINI" o equivalente, grado di protezione IP66, delle dimensioni [LxHxP]: 590x855x360 mm. Fornito in opera completo dei componenti di protezione, comando e sezionamento, come da schema unifilare allegato.

COMPONENTI ED ACCESSORI.

CARPENTERIA:

- n°7 mostrina 4 moduli DIN grigio Ral 7035, tipo ABB, articolo "12863" o equivalente;
- n°1 staffe di fissaggio in plastica, tipo ABB, articolo "1SL0342A00" o equivalente;
- n°1 kit anticondensa, tipo ABB, articolo "1SL0351A00" o equivalente;
- n°1 Cassa Gemini - taglia 5 - 590x855x360 mm, tipo ABB, articolo "1SL0225A00" o equivalente;
- n°1 Porta trasparente Gemini - taglia 5, tipo ABB, articolo "1SL0245A00" o equivalente;
- n°1 montanti telaio Gemini - taglia 5, tipo ABB, articolo "1SL0286A00" o equivalente;
- n°2 pannello forato H 225 mm con guida DIN - taglie 4-5, tipo ABB, articolo "1SL0314A00" o equivalente;
- n°1 pannello cieco H 150 mm - taglie 4-5, tipo ABB, articolo "1SL0326A00" o equivalente;
- n°1 kit installazione H 150 mm per Tmax XT - taglie 4-5, tipo ABB, articolo "1SL0374A00" o equivalente.

APPARECCHIATURE DI SEZIONAMENTO, COMANDO E PROTEZIONE.

Al suo interno il quadro conterrà le seguenti apparecchiature:

n°2 sezionatore portafusibili, 3 Poli + Neutro, corrente nominale In = 32A, tipo ABB, E93hN/32, articolo "M204743" o equivalente;

n°3 fusibile GG 10,3X38, corrente nominale In = 4A, 500VCA tipo ABB, E 9F10, articolo "M257543" o equivalente;

n°3 fusibile GG 10,3X38, corrente nominale In = 32A, 400VCA tipo ABB, E 9F10, articolo "M258713" o equivalente;

n°3 spia luminosa con LED rosso 115-250VCA tipo ABB, E219-C, articolo "M093929" o equivalente;

n°1 scaricatore di sovratensione corrente nominale di scarica In = 40kA, 275V, 3 Poli, Tipo 2, con contatto di segnalazione, tipo ABB, OVR T2 3L 40 275S P TS SPD CL2, articolo "M512970" o equivalente;

n°1 sezionatore Tmax XT1D, 4 Poli con terminali anteriori, corrente nominale In = 160A, tipo ABB, articolo "1SDA068209R1" o equivalente;

n°1 kit DIN50022 montaggio XT3+RC piastra di fissaggio pro.din, tipo ABB, articolo "1SDA067139R1" o equivalente;

n°1 interruttore automatico magnetotermico regolabile 4 Poli, corrente nominale In = 125A, potere di interruzione Pi = 36kA, tipo ABB, XT3N 250 TMD 125-1250 4p F F InN=50%, articolo "XT3N125TMD4" o equivalente;

n°1 relè differenziale elettronico tipo "B" per "XT3", 4 Poli, tipo ABB, RC B Type, articolo "1SDA067132R1" o equivalente.

Dovrà essere corredato dalle previste certificazioni e omologazioni, compreso lo schema unifilare e il calcolo della sovratemperatura. Il tutto dovrà essere fornito e posto in opera compresi pannelli interni di supporto per apparecchiature modulari per binario DIN, barra equipotenziale di terra, cavallotti equipotenziali, organi di fissaggio, supporti, cavi, indicazioni serigrafate dei circuiti protetti, compreso il cablaggio delle apparecchiature e delle linee in ingresso/uscita dal quadro elettrico, il collegamento alla linea elettrica di alimentazione impianto "GF2" o "GF3" esistente ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

QUADRO ELETTRICO IMPIANTO "GF1" EDIFICIO 5

Quadro elettrico impianto "GF1" Edificio 5, denominato negli elaborati di progetto con la sigla "Q.GF1", dotato di apposita carpenteria da parete tipo ABB, serie "GEMINI" o equivalente, grado di protezione IP66, delle dimensioni [LxHxP]: 590x855x360 mm. Fornito in opera completo dei componenti di protezione, comando e sezionamento, come da schema unifilare allegato.

COMPONENTI ED ACCESSORI.

CARPENTERIA:

n°7 mostrina 4 moduli DIN grigio Ral 7035, tipo ABB, articolo "12863" o equivalente;

n°1 staffe di fissaggio in plastica, tipo ABB, articolo "1SL0342A00" o equivalente;

n°1 kit anticondensa, tipo ABB, articolo "1SL0351A00" o equivalente;

n°1 Cassa Gemini - taglia 5 - 590x855x360 mm, tipo ABB, articolo "1SL0225A00" o equivalente;

n°1 Porta trasparente Gemini - taglia 5, tipo ABB, articolo "1SL0245A00" o equivalente;

n°1 montanti telaio Gemini - taglia 5, tipo ABB, articolo "1SL0286A00" o equivalente;

n°2 pannello forato H 225 mm con guida DIN - taglie 4-5, tipo ABB, articolo "1SL0314A00" o equivalente;

n°1 kit installazione H 300 mm per Tmax XT - taglie 4-5, tipo ABB, articolo "1SL0377A00" o equivalente.

APPARECCHIATURE DI SEZIONAMENTO, COMANDO E PROTEZIONE.

Al suo interno il quadro conterrà le seguenti apparecchiature:

n°2 sezionatore portafusibili, 3 Poli + Neutro, corrente nominale In = 32A, tipo ABB, E93hN/32, articolo "M204743" o equivalente;

n°3 fusibile GG 10,3X38, corrente nominale In = 4A, 500VCA tipo ABB, E 9F10, articolo "M257543" o equivalente;

n°3 fusibile GG 10,3X38, corrente nominale In = 32A, 400VCA tipo ABB, E 9F10, articolo "M258713" o equivalente;

n°3 spia luminosa con LED rosso 115-250VCA tipo ABB, E219-C, articolo "M093929" o equivalente;

n°1 scaricatore di sovratensione corrente nominale di scarica In = 40kA, 275V, 4 Poli, Tipo 2, con contatto di segnalazione, tipo ABB, OVR T2 4L 40 275S P TS SPD CL2, articolo "M513014" o equivalente;

n°1 sezionatore Tmax XT3D, 4 Poli con terminali anteriori, corrente nominale In = 250A, tipo ABB, articolo "1SDA068211R1" o equivalente;

n°1 kit DIN50022 montaggio XT3+RC piastra di fissaggio pro.din, tipo ABB, articolo "1SDA067139R1" o equivalente;

n°1 interruttore automatico magnetotermico regolabile 4 Poli, corrente nominale In = 200A, potere di interruzione Pi = 36kA, tipo ABB, XT3N 250 TMD 200-2000 4p F F InN=50%, articolo "XT3N200TMD4" o equivalente;

n°1 relè differenziale elettronico tipo "B" per "XT3", 4 Poli, tipo ABB, RC B Type, articolo "1SDA067132R1" o equivalente.

Dovrà essere corredato dalle previste certificazioni e omologazioni, compreso lo schema unifilare e il calcolo della sovratemperatura. Il tutto dovrà essere fornito e posto in opera compresi pannelli interni di supporto per apparecchiature modulari per binario DIN, barra equipotenziale di terra, cavallotti equipotenziali, organi di fissaggio, supporti, cavi, indicazioni serigrafate dei circuiti protetti, compreso il cablaggio delle apparecchiature e delle linee in ingresso/uscita dal

quadro elettrico, il collegamento alla linea elettrica di alimentazione impianto "GF1" esistente ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

QUADRO ELETTRICO IMPIANTO "GF3/GF4" EDIFICIO 5

Quadro elettrico tipo impianto "GF3/GF4" Edificio 5, denominato negli elaborati di progetto con la sigla "Q.GF3/GF4", dotato di apposita carpenteria da parete tipo ABB, serie "GEMINI" o equivalente, grado di protezione IP66, delle dimensioni [LxHxP]: 590x855x360 mm. Fornito in opera completo dei componenti di protezione, comando e sezionamento, come da schema unifilare allegato.

COMPONENTI ED ACCESSORI.

CARPENTERIA:

- n°7 mostrina 4 moduli DIN grigio Ral 7035, tipo ABB, articolo "12863" o equivalente;
- n°1 staffe di fissaggio in plastica, tipo ABB, articolo "1SL0342A00" o equivalente;
- n°1 kit anticondensa, tipo ABB, articolo "1SL0351A00" o equivalente;
- n°1 Cassa Gemini - taglia 5 - 590x855x360 mm, tipo ABB, articolo "1SL0225A00" o equivalente;
- n°1 Porta trasparente Gemini - taglia 5, tipo ABB, articolo "1SL0245A00" o equivalente;
- n°1 montanti telaio Gemini - taglia 5, tipo ABB, articolo "1SL0286A00" o equivalente;
- n°2 pannello forato H 225 mm con guida DIN - taglie 4-5, tipo ABB, articolo "1SL0314A00" o equivalente;
- n°1 pannello cieco H 150 mm - taglie 4-5, tipo ABB, articolo "1SL0326A00" o equivalente;
- n°1 kit installazione H 150 mm per Tmax XT - taglie 4-5, tipo ABB, articolo "1SL0374A00" o equivalente.

APPARECCHIATURE DI SEZIONAMENTO, COMANDO E PROTEZIONE.

Al suo interno il quadro conterrà le seguenti apparecchiature:

- n°2 sezionatore portafusibili, 3 Poli + Neutro, corrente nominale In = 32A, tipo ABB, E93hN/32, articolo "M204743" o equivalente;
- n°3 fusibile GG 10,3X38, corrente nominale In = 4A, 500VCA tipo ABB, E 9F10, articolo "M257543" o equivalente;
- n°3 fusibile GG 10,3X38, corrente nominale In = 32A, 400VCA tipo ABB, E 9F10, articolo "M258713" o equivalente;
- n°3 spia luminosa con LED rosso 115-250VCA tipo ABB, E219-C, articolo "M093929" o equivalente;
- n°1 scaricatore di sovratensione corrente nominale di scarica In = 40kA, 275V, 3 Poli, Tipo 2, con contatto di segnalazione, tipo ABB, OVR T2 3L 40 275S P TS SPD CL2, articolo "M512970" o equivalente;
- n°1 sezionatore Tmax XT1D, 4 Poli con terminali anteriori, corrente nominale In = 160A, tipo ABB, articolo "1SDA068209R1" o equivalente;
- n°1 kit DIN50022 montaggio XT3+RC piastra di fissaggio pro.din, tipo ABB, articolo "1SDA067139R1" o equivalente;
- n°1 interruttore automatico magnetotermico regolabile 4 Poli, corrente nominale In = 125A, potere di interruzione Pi = 36kA, tipo ABB, XT3N 250 TMD 125-1250 4p F F InN=50%, articolo "XT3N125TMD4" o equivalente;
- n°1 relè differenziale elettronico tipo "B" per "XT3", 4 Poli, tipo ABB, RC B Type, articolo "1SDA067132R1" o equivalente.

Dovrà essere corredato dalle previste certificazioni e omologazioni, compreso lo schema unifilare e il calcolo della sovratemperatura. Il tutto dovrà essere fornito e posto in opera compresi pannelli interni di supporto per apparecchiature modulari per binario DIN, barra equipotenziale di terra, cavallotti equipotenziali, organi di fissaggio, supporti, cavi, indicazioni serigrafate dei circuiti protetti, compreso il cablaggio delle apparecchiature e delle linee in ingresso/uscita dal quadro elettrico, il collegamento alla linea elettrica di alimentazione ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

REALIZZAZIONE DI MODIFICHE IN QUADRO ELETTRICO GENERALE CLIMATIZZAZIONE EDIFICIO 2 "QE-CDZ2" - IMPIANTO "GF2"

La realizzazione di modifiche del cablaggio all'interno del quadro elettrico generale climatizzazione dell'Edificio 2 (denominato "QE-CDZ2"), previa messa in sicurezza dell'impianto, consiste nelle seguenti lavorazioni:

- disconnessione e rimozione della linea di alimentazione della pompa di calore esterna impianto "GF2" (formazione n°3 conduttori di fase e n°1 conduttore di neutro) a partire dall'interruttore scatolato magnetotermico differenziale dedicato (avente corrente nominale In=250A) fino al contattore di potenza e dal contattore di potenza fino alla morsettiera di uscita presenti all'interno del quadro elettrico;
- realizzazione del collegamento elettrico dall'interruttore precedentemente disconnesso fino alla morsettiera di uscita del quadro elettrico (SENZA RICOLLEGARE IL CONTATTORE DI POTENZA PRECEDENTEMENTE DISCONNESSO), mediante n°3 conduttori tipo FG7(O)M1 sezione 1x120 mmq (uno per ciascuna fase) e n°1 conduttore di neutro tipo FG7(O)M1 sezione 1x70 mmq, non compresi, valutati a parte;
- inserimento di bobina a lancio di corrente compatibile con l'interruttore automatico esistente per l'eventuale spegnimento dell'impianto in caso di allarme incendio.

Dovrà essere dato in opera compreso la rimozione dei pannelli frontali, l'eventuale spostamento delle apparecchiature di manovra, comando e sezionamento presenti all'interno del quadro elettrico (effettuato con la massima cautela per non arrecare danni alle apparecchiature stesse), il successivo riposizionamento delle eventuali apparecchiature spostate e dei

pannelli rimossi, compreso gli accessori necessari al cablaggio, le targhette di identificazione del circuito, l'attestazione dei nuovi cavi elettrici ai componenti esistenti, la ricertificazione del quadro elettrico, il calcolo della sovratemperatura e lo schema unifilare as-built e la sostituzione di eventuali apparecchiature danneggiate durante l'intervento, il trasporto e conferimento a discarica dei conduttori rimossi ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera finita a regola d'arte.

REALIZZAZIONE DI MODIFICHE IN QUADRO ELETTRICO GENERALE CLIMATIZZAZIONE EDIFICIO 2 "QE-CDZ2" - IMPIANTO "GF4"

La realizzazione di modifiche del cablaggio all'interno del quadro elettrico generale climatizzazione dell'Edificio 2 (denominato "QE-CDZ2"), previa messa in sicurezza dell'impianto, consiste nelle seguenti lavorazioni:

- disconnessione e rimozione della linea di alimentazione della pompa di calore esterna impianto "GF4" (formazione n°3 conduttori di fase e n°1 conduttore di neutro) a partire dall'interruttore scatolato magnetotermico differenziale dedicato (avente corrente nominale $I_n=100A$) fino al contattore di potenza e dal contattore di potenza fino alla morsettiera di uscita presenti all'interno del quadro elettrico;
- realizzazione del collegamento elettrico dall'interruttore precedentemente disconnesso fino alla morsettiera di uscita del quadro elettrico (SENZA RICOLLEGARE IL CONTATTORE DI POTENZA PRECEDENTEMENTE DISCONNESSO), mediante n°3 conduttori tipo FG7(O)M1 sezione 1x25 mmq (uno per ciascuna fase) e n°1 conduttore di neutro tipo FG7(O)M1 sezione 1x25 mmq, non compresi, valutati a parte;
- inserimento di bobina a lancio di corrente compatibile con l'interruttore automatico esistente per l'eventuale spegnimento dell'impianto in caso di allarme incendio.

Dovrà essere dato in opera compreso la rimozione dei pannelli frontali, l'eventuale spostamento delle apparecchiature di manovra, comando e sezionamento presenti all'interno del quadro elettrico (effettuato con la massima cautela per non arrecare danni alle apparecchiature stesse), il successivo riposizionamento delle eventuali apparecchiature spostate e dei pannelli rimossi, compreso gli accessori necessari al cablaggio, le targhette di identificazione del circuito, l'attestazione dei nuovi cavi elettrici ai componenti esistenti, la ricertificazione del quadro elettrico, il calcolo della sovratemperatura e lo schema unifilare as-built e la sostituzione di eventuali apparecchiature danneggiate durante l'intervento, il trasporto e conferimento a discarica dei conduttori rimossi ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera finita a regola d'arte.

REALIZZAZIONE DI MODIFICHE IN QUADRO ELETTRICO GENERALE CLIMATIZZAZIONE EDIFICIO 2 "QE-CDZ2" - IMPIANTO "GF5"

La realizzazione di modifiche all'interno del quadro elettrico generale climatizzazione dell'Edificio 2 (denominato "QE-CDZ2"), previa messa in sicurezza dell'impianto, consistente nella rimozione e sostituzione dell'interruttore magnetotermico differenziale a protezione della linea di alimentazione dell'impianto "GF5" avente corrente nominale $I_n = 16 A$, 4 Poli, corrente differenziale nominale di intervento $I_{dn} = 300mA$, tipo Bticino, articolo "F84S/16 + G44/32AC", con un interruttore magnetotermico differenziale, avente le seguenti caratteristiche:

- blocco magnetotermico 4 Poli, corrente nominale $I_n = 25A$, Potere di interruzione $P_i = 25kA$, curva caratteristica D, tipo ABB, articolo "S591829" o equivalente, blocco differenziale con sganciatore di tipo "B", corrente differenziale nominale di intervento $I_{dn} = 300mA$, tipo ABB, articolo "B273212" o equivalente, bobina di sgancio a lancio di corrente 12/60 Vac/Vdc, tipo ABB, articolo "A570992" o equivalente.

Dovrà essere dato in opera compreso la rimozione dei pannelli frontali, l'eventuale spostamento delle apparecchiature di manovra, comando e sezionamento presenti all'interno del quadro elettrico (effettuato con la massima cautela per non arrecare danni alle apparecchiature stesse) per creare lo spazio necessario all'installazione delle nuove apparecchiature, la consegna delle apparecchiature rimosse alla Stazione Appaltante o il loro conferimento a discarica qualora ritenute non più utilizzabili dalla D.L., il successivo riposizionamento delle eventuali apparecchiature spostate e dei pannelli rimossi, l'inserimento delle nuove apparecchiature, compreso gli accessori necessari al cablaggio, le targhette di identificazione del circuito, l'attestazione dei nuovi cavi elettrici ai componenti di nuova installazione, la ricertificazione del quadro elettrico, il calcolo della sovratemperatura e lo schema unifilare as-built e la sostituzione di eventuali apparecchiature danneggiate durante l'intervento. Compresi l'eventuale trasporto e conferimento a discarica delle apparecchiature rimosse ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera finita a regola d'arte.

REALIZZAZIONE DI MODIFICHE IN QUADRO ELETTRICO GENERALE CLIMATIZZAZIONE EDIFICIO 3 "QE-CDZ3"

La realizzazione di modifiche al cablaggio all'interno del quadro elettrico generale climatizzazione dell'edificio 3 (denominato "QE-CDZ3"), previa messa in sicurezza dell'impianto, consistente nelle seguenti lavorazioni:

- disconnessione e rimozione della linea di alimentazione della pompa di calore esterna (formazione n°3 conduttori di fase) a partire dall'interruttore scatolato magnetotermico differenziale dedicato (avente corrente nominale $I_n=160A$) fino al contattore di potenza e dal contattore di potenza fino alla morsettiera di uscita del quadro elettrico;
- realizzazione del collegamento elettrico dall'interruttore precedentemente disconnesso fino alla morsettiera di uscita del quadro elettrico (SENZA RICOLLEGARE IL CONTATTORE DI POTENZA PRECEDENTEMENTE DISCONNESSO), mediante n°3 conduttori tipo FG7(O)M1 sezione 1x70 mmq (uno per ciascuna fase), non compresi, valutati a parte;

- inserimento di bobina a lancio di corrente compatibile con l'interruttore automatico esistente per l'eventuale spegnimento dell'impianto in caso di allarme incendio.

Dovrà essere dato in opera compreso la rimozione dei pannelli frontali, l'eventuale spostamento delle apparecchiature di manovra, comando e sezionamento presenti all'interno del quadro elettrico (effettuato con la massima cautela per non arrecare danni alle apparecchiature stesse), il successivo riposizionamento delle eventuali apparecchiature spostate e dei pannelli rimossi, compreso gli accessori necessari al cablaggio, le targhette di identificazione del circuito, l'attestazione dei nuovi cavi elettrici ai componenti esistenti, la ricertificazione del quadro elettrico, il calcolo della sovratemperatura e lo schema unifilare as-built e la sostituzione di eventuali apparecchiature danneggiate durante l'intervento, il trasporto e conferimento a discarica dei conduttori rimossi ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera finita a regola d'arte.

REALIZZAZIONE DI MODIFICHE IN QUADRO ELETTRICO GENERALE CLIMATIZZAZIONE EDIFICIO 5 "QE-CDZ5" - IMPIANTO "GF1"

La realizzazione di modifiche al cablaggio all'interno del quadro elettrico generale climatizzazione dell'Edificio 5 (denominato "QE-CDZ5"), previa messa in sicurezza dell'impianto, consistente nelle seguenti lavorazioni:

- disconnessione e rimozione della linea di alimentazione della pompa di calore esterna impianto "GF1" (formazione n°3 conduttori di fase e n°1 conduttore di neutro) a partire dall'interruttore scatolato magnetotermico differenziale dedicato (avente corrente nominale $I_n=250A$) fino al contattore di potenza e dal contattore di potenza fino alla morsettiera di uscita presenti all'interno del quadro elettrico;

- realizzazione del collegamento elettrico dall'interruttore precedentemente disconnesso fino alla morsettiera di uscita del quadro elettrico (SENZA RICOLLEGARE IL CONTATTORE DI POTENZA PRECEDENTEMENTE DISCONNESSO), mediante n°3 conduttori tipo FG7(O)M1 sezione 1x95 mmq (uno per ciascuna fase) e n°1 conduttore di neutro tipo FG7(O)M1 sezione 1x70 mmq, non compresi, valutati a parte;

- inserimento di bobina a lancio di corrente compatibile con l'interruttore automatico esistente per l'eventuale spegnimento dell'impianto in caso di allarme incendio.

Dovrà essere dato in opera compreso la rimozione dei pannelli frontali, l'eventuale spostamento delle apparecchiature di manovra, comando e sezionamento presenti all'interno del quadro elettrico (effettuato con la massima cautela per non arrecare danni alle apparecchiature stesse), il successivo riposizionamento delle eventuali apparecchiature spostate e dei pannelli rimossi, compreso gli accessori necessari al cablaggio, le targhette di identificazione del circuito, l'attestazione dei nuovi cavi elettrici ai componenti esistenti, la ricertificazione del quadro elettrico, il calcolo della sovratemperatura e lo schema unifilare as-built, la sostituzione di eventuali apparecchiature danneggiate durante l'intervento, il trasporto e conferimento a discarica dei conduttori rimossi ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera finita a regola d'arte.

REALIZZAZIONE DI MODIFICHE IN QUADRO ELETTRICO GENERALE CLIMATIZZAZIONE EDIFICIO 5 "QE-CDZ5" - IMPIANTO "GF3/GF4"

La realizzazione di modifiche all'interno del quadro elettrico generale climatizzazione dell'Edificio 5 (denominato "QE-CDZ5"), previa messa in sicurezza dell'impianto, consistente nella rimozione degli interruttori automatici magnetotermici a protezione delle linee di alimentazione delle pompe di calore esterne degli impianti "GF3" e "GF4" di seguito riportati:

- interruttore magnetotermico differenziale scatolato, corrente nominale $I_n = 100 A$, 4 Poli, corrente differenziale nominale di intervento $I_{dn} = 0.1 A$, tipo ABB, articolo "SACE S1 + RC212/1", indicato con l'etichetta "Pompa di calore PC3";

- interruttore magnetotermico differenziale modulare, corrente nominale $I_n = 32 A$, 4 Poli, corrente differenziale nominale di intervento $I_{dn} = 0.3 A$, tipo ABB, articolo "S 284 + DDA 64", indicato con l'etichetta "Pompa di calore PC4".

Sarà inserito un interruttore automatico magnetotermico scatolato, avente le seguenti caratteristiche:

- blocco magnetotermico 4 Poli, corrente nominale $I_n=125A$, Potere di interruzione $P_i = 25kA$, tipo ABB, articolo "XT1C125TMD4" o equivalente, completo di bobina a lancio di corrente tipo ABB, SOR per XT1, articolo "1SDA066317R1" o equivalente.

Tale interruttore dovrà essere assemblato con il blocco differenziale rimosso sopra indicato "RC212/1".

Dovrà essere dato in opera compreso la rimozione dei pannelli frontali, l'eventuale spostamento delle apparecchiature di manovra, comando e sezionamento presenti all'interno del quadro elettrico (effettuato con la massima cautela per non arrecare danni alle apparecchiature stesse), la rimozione delle apparecchiature sopra indicate e la consegna delle stesse alla Stazione Appaltante o il loro trasporto e conferimento a discarica qualora ritenute non più utilizzabili dalla D.L., il successivo riposizionamento delle eventuali apparecchiature spostate e dei pannelli rimossi, l'inserimento delle nuove apparecchiature, compreso gli accessori necessari al cablaggio, le targhette di identificazione del circuito, l'attestazione dei nuovi cavi elettrici ai componenti di nuova installazione, la ricertificazione del quadro elettrico, il calcolo della sovratemperatura e lo schema unifilare as-built, la sostituzione di eventuali apparecchiature danneggiate durante l'intervento ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera finita a regola d'arte.

REALIZZAZIONE DI MODIFICHE IN QUADRO ELETTRICO FORESTERIA EDIFICIO 10

La realizzazione di modifiche all'interno del quadro elettrico Foresteria dell'Edificio 10, denominato "Q.03", consiste nella rimozione delle seguenti apparecchiature:

- n°1 interruttore automatico magnetotermico differenziale - Corrente nominale In=10A, 4 Poli, curva C, potere di interruzione Pi=10 kA (EN 60898), sganciatore differenziale tipo AC, corrente differenziale nominale di intervento Idn=30 mA, indicato con l'etichetta "Riserva".

Saranno inserite le seguenti apparecchiature:

- n°1 interruttore automatico magnetotermico differenziale - Corrente nominale In=10A, 4 Poli, curva C, potere di interruzione Pi=10 kA (EN 60898), tipo Siemens, articolo "5SY44107" o equivalente, completo di sganciatore differenziale tipo A, corrente differenziale nominale di intervento Idn=30 mA, tipo Siemens, articolo "5SM23426" o equivalente - Protezione linea alimentazione nuova unità esterna di climatizzazione;
- n°1 interruttore automatico magnetotermico differenziale - Corrente nominale In=10A, 2 Poli, curva C, potere di interruzione Pi=6 kA (EN 60898), sganciatore differenziale tipo AC, corrente differenziale nominale di intervento Idn=30 mA, tipo Siemens, articolo "5SU13561KK10" o equivalente - Protezione linea alimentazione nuove unità interne di climatizzazione.

Dovrà essere dato in opera compreso la rimozione dell'interruttore esistente sopra indicato e la sua consegna alla Stazione Appaltante qualora ritenuto in buono stato o il suo trasporto e conferimento a discarica qualora non ritenuto riutilizzabile a insindacabile giudizio della D.L., compresi oneri per lo spostamento di eventuali interruttori esistenti (effettuato con la massima cautela per non arrecare danni alle apparecchiature) al fine di creare lo spazio necessario all'installazione delle nuove apparecchiature, eventuali oneri per adeguare la carpenteria esistente, compresi gli accessori di montaggio, i kit di installazione, gli accessori di cablaggio, i morsetti, le targhette di identificazione dei circuiti, i falsi polo, l'attestazione dei cavi elettrici ai nuovi componenti, la ricertificazione del quadro elettrico, il calcolo della sovratemperatura e lo schema unifilare as-built ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera finita a regola d'arte.

TUBAZIONI, SCATOLE DI DERIVAZIONE ED ACCESSORI

TUBO RIGIDO PVC RK15

Potrà essere impiegato per la posa a vista (a parete, a soffitto), mentre non è ammessa la posa interrata (anche se protetta da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti, ecc.

Le giunzioni ed i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti impiegando manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate norme e tabelle, nonché provvisti di marchio IMQ.

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

In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari in acciaio zincato con serraggio mediante viti oppure collari singoli in plastica a scatto.

Caratteristiche:

Tubi protettivi rigidi in materiale isolante termoplastico a base di PVC resistenti alla fiamma, alla temperatura, alla piegatura. DN/OD 16, 20, 25, 32, 40, 50 mm.

Caratteristiche:

- Materiale: a base di PVC rigido;
- Resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 Newton su 5 cm a $+23 \pm 2$ °C;
- Resistenza agli urti: classe 3 2kg da 10 cm a -5 °C;
- Temperatura minima: classe 2 -5 °C;
- Temperatura massima classe 1 + 60 °C;
- Resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 Mohm per 500 V di esercizio per 1 min;
- Rigidità dielettrica: superiore a 2000 V - 50 Hz per 15 min;
- Resistenza al fuoco: supera "Glow wire test" (filo incandescente) alla temperatura di 850 °C secondo la norma CEI EN 60695-2-11;
- Curvabilità: Ø 16-20-25, curvabili a freddo (con molla MPTN);

TUBO FLESSIBILE CON SPIRALE RIGIDA IN PVC

Sarà in materiale autoestinguento e costituito da un tubo in plastica morbida, internamente liscio, rinforzato da una spirale di sostegno in PVC. La spirale avrà caratteristiche (passo dell'elica, rigidità, ecc.) tali da garantire l'inalterabilità della sezione anche per il raggio minimo di curvatura (due volte il diametro interno) ed il ritorno alla sezione originale in caso di schiacciamento.

Caratteristiche:

Tubi protettivi flessibili in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguento ed antiurto. DN/OD 8, 10, 12, 14, 16, 20, 22, 25, 28, 32, 35, 40, 50 mm

- Il diametro nominale è anche il diametro interno minimo del sistema. (Tolleranza -0,5 mm fino Ø 25, - 1 mm Ø superiori);
- Materiale: a base di PVC plastificato - rigido;
- Flessibilità: supera la prova di numero 5000 flessioni a 180° + 5 °C e + 60 °C;

- Raggio di curvatura: 2 volte il diametro;
- Resistenza allo schiacciamento: classe 2 superiore a 320 Newton su 5 cm a $+ 23 \pm 2$ °C;
- Resistenza agli urti: classe 3 2 kg da 10 cm a -5 °C;
- Temperatura minima: classe 1 + 5 °C;
- Temperatura massima classe 1 + 60 °C;
- Resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 megaohm per 500 V di esercizio per 1 minuto;
- Rigidità dielettrica: superiore a 2000 V - 50 Hz per 15 minuti;
- Grado di protezione: costituisce un sistema chiuso con un grado di protezione IP 64 con raccordi guaina fissi, IP 65 con raccordi guaina girevoli, IP 67 con raccordi RTGN tubo rigido-guaina;
- Resistenza al fuoco: supera "Glow wire test" (filo incandescente) alla temperatura di 850 °C secondo la norma CEI EN 60695-2-11.

TUBO IN PVC FLESSIBILE AUTOESTINGUENTE TIPO FK15

Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a pavimento, per i tratti incassati nella muratura in cartongesso, sia a parete che a soffitto. I cambiamenti di direzione saranno eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Caratteristiche:

- Conformità alle Norme: CEI 23-82 (EN 61386-22)
- Materiale: a base di PVC rigido – Colore: nero
- Resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 Newton su 5 cm a $+ 23 \pm 2$ °C
- Resistenza agli urti: classe 3 2kg da 10 cm a -5 °C
- Temperatura minima: classe 2 -5 °C, Temperatura massima: classe 1 $+60$ °C
- Resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 megaohm per 500 V di esercizio per 1 minuto
- Rigidità dielettrica: superiore a 2000 V - 50 Hz per 15 minuti
- Resistenza al fuoco: supera "Glow wire test" (filo incandescente) alla temperatura di 850 °C secondo norma CEI EN 60695-2-11.

SCATOLE DI DERIVAZIONE A PARETE (PER IMPIANTI A VISTA)

Per la realizzazione degli impianti a vista saranno impiegate cassette in materiale termoplastico autoestinguente con le seguenti caratteristiche:

- Resistenza al calore anormale al fuoco: termopressione con biglia 85°C Glow wire test 650°C (Normativa: IEC 60670-1; IEC 60670-22; CEI 23-48)
- Resistenza agli urti: IK 07 (cassetta IP 44); IK 08 (cassetta IP 55)
- Protezione contro i contatti indiretti: doppio isolamento (isolamento completo secondo Norma EN 61140, ottenibile mediante tappi coprivite)
- Temperatura di installazione: Massima $+60$ °C, Minima -25 °C.
- Le cassette di derivazione, stagne, saranno del tipo quadrato o rettangolare, con dimensioni standard, in funzione delle quali si sceglierà il numero di tubazioni in ingresso / uscita.

CANALI METALLICI PORTACAVI IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO

Secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali.

Le canale e le passerelle forate dovranno essere in lamiera di acciaio zincato, disponibili in differenti dimensioni - da base 75 mm a base 600 mm - e in differenti altezze (60, 75, 100 mm).

Caratteristiche:

- Nervature di irrigidimento che migliorano la resistenza meccanica;
- Coperchi autobloccanti;
- Continuità elettrica garantita dal giunto meccanico di collegamento nei corpi e dall'elemento di connessione nei coperchi;
- Rispondenza alle norme: CEI EN 61537, CEI 23-93, marchio IMQ;
- Materiale: lamiera in acciaio zincato a caldo;
- Raggio di curvatura 125 mm;
- Spessore 1,5 mm;
- Grado di protezione:
- IP20 per canale forato;
- IP40 per canale con base chiusa liscia e coperchio;
- Temperatura di impiego: da -20 °C a $+60$ °C;
- Resistenza agli urti 20J;

- La parte interna a contatto con i cavi è completamente raggata e non presenta angoli vivi pericolosi nel caso di tiraggio dei cavi.

CANALI PORTACAVI IN PVC

Secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali.

I canali con coperchio dovranno essere realizzati in materiale isolante autoestinguente in PVC, saranno disponibili in differenti dimensioni: da base 60 mm a base 200 mm - e in differenti altezze (40, 60, 80, 100 mm).

In particolare tali prodotti dovranno essere rispondenti alle normative EN 50085-2-1 e dovranno essere dotati di marchio IMQ.

Caratteristiche:

- Canali portacavi semplici ad uno o più scomparti;
- Gamma completa di componenti di interconnessione;
- Angoli interni ed esterni variabili anche sulle dimensioni più piccole (25x30mm e 40x40mm);
- Coperchio smontabile solo con attrezzo;
- Grado di protezione IP40 (IP20 in applicazioni sospese);
- Resistenza all'urto 5J (2J per canale dimensioni 25x30mm e 40x40mm).

CAVI ELETTRICI

CAVI TIPO FG7(O)MI

Cavi per energia e segnalazioni isolati in HEPR di qualità G7, non propaganti l'incendio senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi.

Normativa: CEI 20-13, CEI 20-38, CEI UNEL 35382, CEI UNEL 35384, CEI EN 60332-3-24 (CEI 20-22 III), CEI EN 60332-1-2, CEI EN 60754, CEI EN 61034-2, CEI 20-37/4-0.

Caratteristiche:

- Tensione nominale U_0/U 0,6/1 kV;
- Tensione massima U_m 1200 V;
- Temperatura massima di esercizio +90 °C;
- Temperatura massima di cortocircuito +250 °C.

Cavi tipo FG7(O)H2MI

Cavi per energia e segnalazioni isolati in HEPR di qualità G7, non propaganti l'incendio senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi. Cavi flessibili per posa fissa schermati a treccia di fili di rame.

Normativa: CEI 20-13, CEI 20-38, CEI UNEL 35382, CEI UNEL 35384, CEI EN 60332-3-24 (CEI 20-22 III), CEI EN 60332-1-2, CEI EN 60754, CEI EN 61034-2, CEI 20-37/4-0.

Caratteristiche:

- Tensione nominale U_0/U 0,6/1 kV;
- Tensione massima U_m 1200 V;
- Temperatura massima di esercizio +90 °C;
- Temperatura massima di cortocircuito +250 °C.

CAVI TIPO FG7(O)R

Cavi per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in HEPR di qualità G7, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi.

Normativa: CEI 20-13, IEC 60502-1, CEI UNEL 35375, CEI UNEL 35377, CEI 20-22 II, CEI EN 60332-1-2, CEI EN 50267-2-1.

Caratteristiche:

- Tensione nominale U_0/U 0,6/1 kV;
- Tensione massima U_m 1200 V;
- Temperatura massima di esercizio +90 °C;
- Temperatura massima di cortocircuito:
 - per sezioni fino a 240 mmq +250 °C;
 - per sezioni oltre 240 mmq +220 °C.

Cavi tipo FG7(O)H2R

Cavi per energia e segnalazioni isolati in HEPR qualità G7, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi flessibili per posa fissa schermati a treccia di fili di rame sotto guaina in PVC.

Normativa: CEI 20-13, IEC 60502-1, CEI UNEL 35375, CEI UNEL 35377, CEI 20-22 II, CEI EN 60332-1-2, CEI EN 50267-2-1.

Caratteristiche:

- Tensione nominale U_0/U 0,6/1 kV;
- Tensione massima U_m 1200 V;
- Temperatura massima di esercizio +90 °C;
- Temperatura massima di cortocircuito +250 °C.

APPARECCHI DI COMANDO - PARTE GENERALE

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60669-1 (CEI 23-9): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali.

CARATTERISTICHE GENERALI

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ.

La serie da incasso o da parete da scegliersi dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- essere facilmente reperibile sul mercato;
- possedere una vasta gamma di funzioni;
- le placche in tecnopolimero dovranno avere un'ampia gamma di colori;
- le scatole portapparecchi da incassare nella parete o in esecuzione a vista a parete dovranno essere a 3, 4, 6 moduli allineati o multiple fino a 18 moduli secondo necessità e/o specifiche;
- possibilità di montaggio in scatole esterne con grado di protezione fino a IP55;
- gamma comprendente telai per montaggio ad incasso, che garantiscano un grado di protezione minimo IP55 (frontalino);

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- tasto a grande superficie ed aventi dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione;
- morsetti doppi con chiusura a mantello e viti imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mmq o rigidi fino a 6 mmq di sezione;
- corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850°C;
- interruttori di comando con corrente nominale di 10 A o 16 A;
- possibilità di personalizzazione dei tasti ed ampia gamma di tasti intercambiabili con varie simbologie.

PUNTO DI ALIMENTAZIONE UNITÀ INTERNA DI CLIMATIZZAZIONE CON INTERRUTTORE BIPOLARE A VISTA A PARETE, IP40

Il punto di alimentazione unità interna di climatizzazione con interruttore bipolare a vista a parete, grado di protezione IP40, è fornito completo di:

- conduttori multipolari di rame flessibile tipo FG7(O)M1 formazione 3G1,5 mmq isolati in HEPR, passanti e sfilabili entro tubazione in PVC RK15 o guainaflex (o sua quota parte) con l'utilizzo dei canali a parete predisposti per il passaggio di tubazioni del gas, condensa e conduttori di energia e segnale alle unità interne di climatizzazione;
- n°1 scatola di infilaggio e di derivazione con coperchio in PVC isolante autoestinguento e non propagatore di fiamma (o sua quota parte);
- n°1 scatola portafrutti da parete (IP40) in resina a 3 moduli;
- n°1 supporto 3 moduli adatto per apparecchi della serie civile Matix;
- n°1 interruttore bipolare 16A, di tipo modulare e componibile tipo Bticino Matix, articolo "AM5011" o equivalente;
- accessori di montaggio;
- n°1 placca a pressione in tecnopolimero (serie Bticino Matix o equivalente, colore a scelta della D.L.);
- n°1 placca supporto protetto ove occorra.

Art. 33

ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'Appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richieste di speciali compensi.

L'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori (e anticipando tale scadenza di un lasso temporale adeguato all'espletamento degli obblighi di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i.), il programma esecutivo, secondo il comma 10, art. 43 del D.P.R. n°207/2010, 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, in coerenza con i tempi contrattuali di ultimazione, e deve essere comunque sottoposto all'approvazione della Direzione dei Lavori.

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. se è richiesto dal Coordinatore per la Sicurezza 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.

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 sopra indicate.

Art. 34

CONTROLLI - PROVE E VERIFICHE DEI LAVORI, RISERVE DELL'APPALTATORE

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo quanto contenuto e prescritto dai documenti contrattuali.

La Stazione Appaltante procederà, a mezzo della Direzione dei Lavori, al controllo dello svolgimento dei lavori, verificandone lo stato.

La Direzione dei Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale gli verranno addebitati i maggiori oneri per conseguenza sostenuti. In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

Il Direttore dei Lavori segnalerà tempestivamente all'Appaltatore le eventuali opere che ritenesse non eseguite in conformità alle prescrizioni contrattuali o a regola d'arte; l'Appaltatore provvederà a perfezionarle a sue spese.

Qualora l'Appaltatore non intendesse ottemperare alle disposizioni ricevute, la Stazione Appaltante avrà la facoltà di provvedervi direttamente o a mezzo di terzi.

In ogni caso prima di dar corso ai perfezionamenti o rifacimenti richiesti, dovranno essere predisposte, in contraddittorio fra le parti, le necessarie misurazioni o prove; le spese incontrate per l'esecuzione delle opere contestate, nonché quelle inerenti alle misurazioni e alla precostituzione delle prove, saranno a carico della parte che, a torto, le ha provocate.

Insorgendo controversie su disposizioni impartite dal Direttore dei Lavori o sulla interpretazione delle clausole contrattuali, l'Appaltatore potrà formulare riserva entro 15 (quindici) giorni da quando i fatti che la motivano si siano verificati o siano venuti a sua conoscenza.

La formulazione delle riserve dovrà effettuarsi mediante lettera raccomandata.

Le riserve dovranno essere specificate in ogni loro elemento tecnico ed economico.

Entro 15 (quindici) giorni dalla formulazione delle riserve il Direttore dei Lavori farà le sue controdeduzioni.

Le riserve dell'Appaltatore e le controdeduzioni del Direttore dei Lavori non avranno effetto interruttivo o sospensivo per tutti gli altri aspetti contrattuali.

Qualora le riserve non venissero accolte o non si raggiungesse un accordo, potrà essere investito del giudizio sulle controversie il Collegio Arbitrale.

Nel caso che una delle parti ritenesse improrogabile la risoluzione delle controversie di carattere tecnico, potrà richiedere la convocazione del Collegio Arbitrale in vista di particolari motivi attinenti alle riserve formulate, oppure nei casi previsti dalla legge.

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art. 35

OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge n°447/95 e s.m.i (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al D.M. 22 gennaio 2008, n°37 e s.m.i. e alle altre norme vigenti in materia.

Art. 36

DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del D.Lgs. n°50/2016 e s.m.i, e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

La percentuale di lavori della categoria prevalente subappaltabile o che può essere affidata a cottimo, da parte dell'Appaltatore, è stabilita nella misura del 30% (trenta per cento) dell'importo complessivo del contratto di lavori, servizi o forniture, calcolato con riferimento al prezzo del contratto di appalto.

Ai sensi dell'art. 105 comma 4 e segg. del D.Lgs. n°50/2016 e s.m.i., l'affidamento in subappalto o in cottimo, previa autorizzazione della Stazione Appaltante, subordinata all'acquisizione del DURC dell'Appaltatore e del DURC del subappaltatore, è sottoposto alle seguenti condizioni:

- tale facoltà sia prevista espressamente nel bando di gara anche limitatamente a singole prestazioni e, per i lavori, sia indicata la categoria o le categorie per le quali è ammesso il subappalto. Tutte le prestazioni nonché le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltabili;
- all'atto dell'offerta abbiano indicato i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del D.Lgs. n°50/2016.

L'Appaltatore provvede al deposito, presso la Stazione Appaltante, di copia autentica del contratto di subappalto almeno 20 (venti) giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate.

Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la Stazione Appaltante, l'Appaltatore trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal D.Lgs. n°50/2016 e s.m.i. in relazione alla prestazione subappaltata, e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. n°50/2016. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio.

Nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, si applicano le condizioni di cui all'articolo 67 del D.Lgs. 6 settembre 2011, n°159 "Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia, a norma degli articoli 1 e 2 della legge 13 agosto 2010, n°136". A tale scopo:

- 1) se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000, la condizione è accertata mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'articolo 91, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n°159 del 2011 acquisita dalla competente prefettura ai sensi dell'articolo 99, comma 2-bis, del medesimo decreto legislativo n°159 del 2011;

- 2) se l'importo del contratto di subappalto è pari o inferiore a euro 150.000, in alternativa alla documentazione di cui al precedente numero 1), l'Appaltatore può produrre alla Stazione Appaltante l'autocertificazione del subappaltatore, sostitutiva della documentazione antimafia, ai sensi dell'articolo 89 del decreto legislativo n°159 del 2011;
- 3) per le attività imprenditoriali definite come maggiormente esposte a rischio di infiltrazione mafiosa, ai sensi dell'articolo 1, commi 53 e 54 del decreto legislativo n°190 del 2012, l'informazione antimafia è acquisita attraverso la consultazione, anche in via telematica, di apposito elenco istituito presso ogni prefettura;
- 4) il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato Decreto Legislativo n°159 del 2011.

Eventuali subappalti o cottimi sono altresì soggetti alle seguenti ulteriori condizioni:

L'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (20 per cento) nel rispetto degli *standard* qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso. La Stazione Appaltante, sentita la Direzione dei Lavori, il Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il Direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

La Stazione Appaltante, ai sensi del comma 13 dell'articolo 105, D.lgs 50 del 18 aprile 2016, provvede al pagamento diretto dei subappaltatori, dei cottimisti e dei prestatori di servizi e fornitori di beni o lavori nei seguenti casi:

- a. quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
- b. in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;
- c. su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente;

Nel caso in cui la Stazione Appaltante non sia tenuta al pagamento diretto del subappaltatore o cottimista, l'Appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione Appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai subappaltatori o cottimisti. In tale documentazione devono risultare le ritenute di garanzia effettuate.

Qualora gli affidatari non trasmettano le fatture quietanzate di cui sopra relative al subappaltatore o al cottimista entro il predetto termine, la Stazione Appaltante sospende il successivo pagamento a favore degli affidatari. La sospensione dei pagamenti all'Appaltatore si applica anche alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture con posa in opera, le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori, ovvero stato di avanzamento forniture;

Prima dell'effettivo inizio dei lavori oggetto di subappalto o di cottimo e comunque non oltre dieci giorni dall'autorizzazione da parte della Stazione Appaltante, l'Appaltatore e per suo tramite i subappaltatori, dovranno trasmettere, alla Stazione Appaltante stessa, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile), assicurativi e infortunistici, la documentazione di cui all'art. 90, comma 9, del D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i, nonché copia del Piano di Sicurezza.

L'Appaltatore risponde in solido con il subappaltatore:

- o della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente;
- o del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore;

Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici:

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.

Ai fini del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori o dello stato finale dei lavori, l'affidatario e, suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla Stazione Appaltante i dati necessari ai fini dell'acquisizione d'ufficio del DURC come previsto dall'art. 105, comma 9, del D.Lgs. n°50/2016.

Ai sensi dell'art. 105 comma 18 del D.Lgs. n°50/2016, la Stazione Appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro 30 (trenta) giorni dalla relativa richiesta. Il termine di 30 (trenta) giorni può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia 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% (due per cento) dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a € 100.000 (Euro centomila/00), i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione Appaltante sono ridotti della metà.

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

L'Appaltatore resta in ogni caso l'unico responsabile nei confronti della Stazione Appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando quest'ultima da qualsiasi eventuale pretesa delle imprese subappaltatrici o da richieste di risarcimento danni eventualmente avanzate da terzi in conseguenza anche delle opere subappaltate.

Le Stazioni Appaltanti rilasciano i certificati necessari per la partecipazione e la qualificazione di cui all'articolo 83, comma 1, e all'articolo 84, comma 4, lettera b) del D.Lgs. n°50/2016, all'Appaltatore, scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di quanto eseguito attraverso il subappalto. I subappaltatori possono richiedere alle Stazioni Appaltanti i certificati relativi alle prestazioni oggetto di appalto realmente eseguite.

Art. 37

DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, oltre al presente Capitolato Speciale d'Appalto, il Capitolato Generale d'Appalto, di cui al D.M. 145/2000 per quanto non in contrasto con il presente capitolato o non previsto da quest'ultimo, e la seguente documentazione:

- a. La Relazione Generale;
- b. La Relazione Tecnica Specialistica;
- c. Il Capitolato Speciale d'Appalto;
- d. L'Elenco Prezzi Unitari;
- e. Il Piano di Sicurezza e Coordinamento, redatto ai sensi dell'Allegato XV del D.Lgs. n°81/2008 e D.Lgs. n°106/2009, recante i contenuti minimi dei piani di sicurezza;
- f. Il Cronoprogramma dei Lavori;
- g. Gli elaborati grafici progettuali;
- h. Le polizze di garanzia.

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 Regolamento Generale, per quanto applicabile;
- c. il decreto legislativo n°81 del 2008, con i relativi allegati.

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

- a. il computo metrico e 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 106 del Codice dei Contratti;
- c. le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

I documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il Capitolato Speciale e l'Elenco Prezzi Unitari, purché conservati dalla Stazione Appaltante e controfirmati dai contraenti.

In relazione alla tipologia di opera e al livello di progettazione posto a base di gara, possono essere allegati al contratto ulteriori documenti, dichiarati nel bando o nella lettera di invito, diversi dagli elaborati progettuali.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla Stazione Appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: *Contratto - Capitolato Speciale d'Appalto - Elenco Prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - Disegni*.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei Lavori.

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.

L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del Capitolato Speciale di gara, deve essere 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 1371 del Codice Civile.

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

Art. 38

SOSPENSIONI - RIPRESE DEI LAVORI - PROROGHE

Per le sospensioni e la ripresa dei lavori si fa riferimento all'Art. 107 del D.Lgs. n°50/2016.

1. In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il Direttore dei Lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, apposito verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. Il verbale è inoltrato al Responsabile del Procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.
2. La sospensione può, altresì, essere disposta dal RUP per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la Stazione Appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.
3. La sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale.
4. Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il Responsabile del Procedimento dà avviso all'ANAC. In caso di mancata o tardiva comunicazione l'ANAC irroga una sanzione amministrativa al RUP di importo compreso tra 50 e 200 euro per giorno di ritardo.
5. L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della Stazione Appaltante. Sull'istanza di proroga decide il Responsabile del Procedimento, sentito il Direttore dei Lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al Direttore dei Lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla Stazione Appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.
6. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla Stazione Appaltante per cause diverse da quelle di cui ai precedenti commi 1, 2 e 4, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile.

Art. 39
VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE
Modifica di contratti durante il periodo di efficacia

La Stazione Appaltante si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel presente Capitolato Speciale.

Le modifiche al contratto saranno ammesse solo per le motivazioni e nelle forme previste dall'art. 106 del D.Lgs. n°50/2016.

1. I contratti di appalto possono essere modificati senza una nuova procedura di affidamento a norma del Codice nei casi seguenti:
 - a) se le modifiche, a prescindere dal loro valore monetario, sono state previste nei documenti di gara iniziali in clausole chiare, precise e inequivocabili, che possono comprendere clausole di revisione dei prezzi. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazioni dei prezzi e dei costi standard, ove definiti. Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto o dell'accordo quadro. Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23, comma 7 del D.Lgs. n°50/2016, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà. Per i contratti relativi a servizi o forniture stipulati dai soggetti aggregatori restano ferme le disposizioni di cui all'articolo 1, comma 511, della legge 28 dicembre 2015, n°208;
 - b) per lavori, servizi o forniture, supplementari da parte del contraente originale che si sono resi necessari e non erano inclusi nell'appalto iniziale, ove un cambiamento del contraente produca entrambi i seguenti effetti, fatto salvo quanto previsto dal successivo comma 5 per gli appalti nei settori ordinari:
 - 1) risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale;
 - 2) comportamenti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disguidi o una consistente duplicazione dei costi;
 - c) ove siano soddisfatte tutte le seguenti condizioni, fatto salvo quanto previsto per gli appalti nei settori ordinari dal successivo comma 5:
 - 1) la necessità di modifica è determinata da circostanze imprevedute e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore. In tali casi le modifiche all'oggetto del contratto assumono la denominazione di varianti in corso d'opera. Tra le predette circostanze può rientrare anche la sopravvenienza di nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti di autorità od enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
 - 2) la modifica non altera la natura generale del contratto;
 - d) se un nuovo contraente sostituisce quello a cui la Stazione Appaltante aveva inizialmente aggiudicato l'appalto a causa di una delle seguenti circostanze:
 - 1) una clausola di revisione inequivocabile in conformità alle disposizioni di cui alla lettera a);
 - 2) all'aggiudicatario iniziale succede, per causa di morte o per contratto, anche a seguito di ristrutturazioni societarie, comprese rilevazioni, fusioni, scissioni, acquisizione o insolvenza, un altro operatore economico che soddisfi i criteri di selezione qualitativa stabiliti inizialmente, purché ciò non implichi altre modifiche sostanziali al contratto e non sia finalizzato ad eludere l'applicazione del presente codice;
 - 3) nel caso in cui l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore si assuma gli obblighi del contraente principale nei confronti dei suoi subappaltatori;
2. Ferma restando la responsabilità dei progettisti esterni, i contratti possono parimenti essere modificati, oltre a quanto previsto al precedente comma 1, anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del Codice, se il valore della modifica è al di sotto di entrambi i seguenti valori:
 - a) le soglie fissate all'articolo 35 del D.Lgs. n°50/2016;
 - b) il 10 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di servizio e fornitura sia nei settori ordinari che speciali ovvero il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali. Tuttavia la modifica non può alterare la natura complessiva del contratto o dell'accordo quadro. In caso di più modifiche successive, il valore è accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.
3. Ai fini del calcolo del prezzo di cui ai commi 1, lettere b) e c), 2 e 5 il prezzo aggiornato è il valore di riferimento quando il contratto prevede una clausola di indicizzazione.
4. Le amministrazioni aggiudicatrici o gli enti aggiudicatori che hanno modificato un contratto nelle situazioni di cui al comma 1, lettere b) e c), pubblicano un avviso al riguardo nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. Tale avviso

contiene le informazioni di cui all'allegato XIV, parte I, lettera E del D.Lgs. n°50/2016, ed è pubblicato conformemente all'articolo 72 per i settori ordinari del D.Lgs. n°50/2016.

5. Nei casi di cui al comma 1, lettere b) e c), per i settori ordinari il contratto può essere modificato se l'eventuale aumento di prezzo non eccede il 50 per cento del valore del contratto iniziale. In caso di più modifiche successive, tale limitazione si applica al valore di ciascuna modifica. Tali modifiche successive non sono intese ad aggirare il D.Lgs. n°50/2016.
6. La Stazione Appaltante comunica all'ANAC le modificazioni al contratto di cui al comma 1, lettera b) e al comma 2, entro trenta giorni dal loro perfezionamento. In caso di mancata o tardiva comunicazione l'Autorità irroga una sanzione amministrativa alla Stazione Appaltante di importo compreso tra 50 e 200 euro per giorno di ritardo. L'Autorità pubblica sulla sezione del sito Amministrazione trasparente l'elenco delle modificazioni contrattuali comunicate, indicando l'opera, l'amministrazione o l'ente aggiudicatore, l'aggiudicatario, il progettista, il valore della modifica.
7. I titolari di incarichi di progettazione sono responsabili per i danni subiti dalle Stazioni Appaltanti in conseguenza di errori o di omissioni della progettazione di cui al comma 2. Nel caso di appalti aventi ad oggetto la progettazione esecutiva e l'esecuzione di lavori, l'appaltatore risponde dei ritardi e degli oneri conseguenti alla necessità di introdurre varianti in corso d'opera a causa di carenze del progetto esecutivo.
8. Si considerano errore o 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.
9. La durata del contratto può essere modificata esclusivamente per i contratti in corso di esecuzione se è prevista nel bando e nei documenti di gara una opzione di proroga. La proroga è limitata al tempo strettamente necessario alla conclusione delle procedure necessarie per l'individuazione di un nuovo contraente. In tal caso il contraente è tenuto all'esecuzione delle prestazioni previste nel contratto agli stessi prezzi, patti e condizioni o più favorevoli per la Stazione Appaltante.
10. La Stazione Appaltante, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'Appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'Appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

Art. 40

INDEROGABILITA' DEI TERMINI DI ESECUZIONE

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 l'esecuzione delle opere e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione dei Lavori o espressamente approvati da questa;
- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
- f) le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'Appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
- g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente.

Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione Appaltante, se l'Appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione Appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

Art. 41

LAVORO NOTTURNO E FESTIVO

Nell'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro e nel caso di ritardi tali da non garantire il rispetto dei termini contrattuali, la Direzione dei Lavori potrà ordinare la continuazione delle opere oltre gli orari fissati e nei giorni festivi secondo le disposizioni di legge.

Art. 42
ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE
RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre gli oneri e gli obblighi di cui al D.M. n°145/2000 (Capitolato Generale d'Appalto), al D.Lgs. n°50/2016 e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, anche quelli di seguito elencati:

- 1) Nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore Tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale. L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione del Direttore Tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico.
- 2) Ogni onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso secondo la richiesta della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti.
- 3) La guardia e la sorveglianza del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose della Stazione Appaltante, con il personale necessario.
- 4) L'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami. Compresa la costruzione e la manutenzione, entro il recinto del cantiere, di spazi idonei ad uso ufficio del personale di Direzione dei Lavori e assistenza; tali spazi devono essere coperti, in regola con le norme di igiene, dotati di impianti mobili di raffreddamento e raffrescamento, arredati, illuminati, dotati degli allacciamenti ai servizi a rete, compreso il collegamento con la più efficiente banda disponibile per la copertura internet del sito.
- 5) L'esecuzione, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze e saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma della Direzione dei Lavori e dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
- 6) La fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori, a scopo di sicurezza.
- 7) La gratuita assistenza medica agli operai.
- 8) La fornitura di acqua potabile per gli operai addetti ai lavori.
- 9) L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di Appalto.
- 10) L'osservanza delle disposizioni di cui alla legge n°68/99 e s.m.i. sulle "Norme per il diritto al lavoro dei disabili" e successivi decreti di attuazione.
- 11) La comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera. Restano comunque valide le prescrizioni riguardanti i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto disposto nel D.Lgs. n°50/2016 per la irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali.
- 12) Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione dei Lavori. L'Appaltatore deve produrre 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.
- 13) L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata alla Stazione Appaltante.
- 14) Il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per l'allacciamento alla fognatura comunale.
- 15) Il pagamento delle spese, dei contributi, dei diritti, dei lavori, delle forniture e delle 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.
- 16) La pulizia quotidiana del cantiere e delle vie di transito e accesso allo stesso, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte. Compresa l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori della 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.

17) Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Stazione Appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che la Stazione Appaltante intenderà eseguire direttamente, ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.

18) Provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, o a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.

19) La predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui all'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i.

20) L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i., e di tutte le norme in vigore in materia di infortunistica.

21) Consentire l'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse.

22) Provvedere, a sua cura e spese, alla fornitura e posa in opera, nei cantieri di lavoro, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 105 comma 15 del D.Lgs. n°50/2016.

23) Disciplina e buon ordine dei cantieri: l'Appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'Appaltatore assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal Direttore Tecnico dell'Appaltatore o da altro tecnico formalmente incaricato dall'Appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'Appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti della Stazione Appaltante.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso a corpo di cui all'articolo "Forma e Ammontare dell'Appalto" del presente Capitolato. Detto eventuale compenso a corpo è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerto ribasso contrattuale.

L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati in conformità a quanto previsto dalla normativa sulla privacy di cui al D.Lgs. 30 giugno 2003, n°196 e s.m.i..

24) L'Appaltatore è altresì obbligato:

- a) alla fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla Direzione dei Lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla Direzione 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) all'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;
- c) all'assunzione di tutte le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
- d) al mantenimento, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione o di collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
- e) al ricevimento, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della Direzione dei 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;

- f) alla concessione, su richiesta della Direzione dei 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;
 - g) alla predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della Direzione 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;
 - h) alla dimostrazione dei pesi, a richiesta della Direzione dei Lavori, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura;
 - i) al divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della Stazione Appaltante;
 - j) all'ottemperanza alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
 - k) al completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
 - l) alla richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare delle strade extraurbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
 - m) all'installazione di 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.
- 25) 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.
- 26) 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 al lavoro pubblico in quanto tale.
- 27) L'Appaltatore è altresì obbligato:
- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato, non si presenta;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla Direzione dei Lavori, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare alla Direzione dei Lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato Speciale e ordinate dalla Direzione dei Lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare alla Direzione dei Lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla Direzione dei Lavori.
- 28) **Clausola sociale (CAM edilizia D.M. 24/12/2015)**
I lavoratori dovranno essere inquadrati con contratti che rispettino almeno le condizioni di lavoro e il salario minimo dell'ultimo contratto collettivo nazionale CCNL sottoscritto.
L'Appaltatore dovrà fornire il numero ed i nominativi dei lavoratori che intende utilizzare in cantiere. Inoltre su richiesta della Stazione Appaltante, in sede di esecuzione contrattuale, dovrà presentare i contratti individuali dei lavoratori che potranno essere intervistati per verificare la corretta ed effettiva applicazione del contratto.
- 29) **Garanzie (CAM edilizia D.M. 24/12/2015)**
Il produttore deve specificare durata e caratteristiche della garanzia fornita in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia deve essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate del componente. L'Appaltatore deve presentare un certificato di garanzia ed indicazioni relative alle procedure di manutenzione e posa in opera.
- 30) **Oli lubrificanti (CAM edilizia D.M. 24/12/2015)**
L'Appaltatore deve utilizzare, per i veicoli ed i macchinari di cantiere, oli lubrificanti che contribuiscono alla riduzione delle emissioni di CO₂, quali quelli biodegradabili o rigenerati, qualora le prescrizioni del costruttore non ne escludano specificatamente l'utilizzo. In sede di offerta, a garanzia del rispetto degli impegni futuri, l'offerente deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità ai criteri previsti nei paragrafi 2.7.4.1 e 2.7.4.2 del D.M. 24/12/2015.
Durante l'esecuzione del contratto l'Appaltatore deve fornire alla Direzione Lavori e al RUP una lista completa dei

lubrificanti utilizzati e dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel;
- un'altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle Decisioni sopra richiamate;
- un'asserzione ambientale del produttore, conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate.

Art. 43

OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n°136 e s.m.i, a pena di nullità del contratto.

- 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.
- 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 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 (millecinquecento/00) 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 3, comma 5 della legge n°136 del 2010.
- 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) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto.
- 6) I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui 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.

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. 44
QUALIFICAZIONE DELL'APPALTATORE

Ai sensi degli artt. 45, 47, 48 e 84 del D.Lgs. n°50/2016, per quanto riguarda i lavori indicati dal presente Capitolato, è richiesta la qualificazione dell'Appaltatore per le seguenti categorie e classifiche:

OG11 - IMPIANTI TECNOLOGICI, a qualificazione obbligatoria, **Classifica III**, ai sensi dell'articolo 61 del DPR 207/2010.

Ai sensi degli articoli 105 e 216, comma 15 del D.lgs. 50/2016 dell'articolo 12 del decreto-legge 28 marzo 2014, n. 47, convertito, con modificazioni, dalla legge 23 maggio 2014, n. 80, l'appalto può essere subappalto entro il limite massimo del 30 per cento ad imprese in possesso delle relative qualificazioni.

Art. 45
FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

La Stazione Appaltante, in caso di fallimento dell'Appaltatore o di risoluzione del contratto, può avvalersi, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli ai sensi dell'art. 110 del D.Lgs. n°50/2016, e può interpellare progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori. Si procede all'interpello a partire dal soggetto che ha formulato la prima migliore offerta, fino al quinto migliore offerente, escluso l'originario aggiudicatario.

Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del suddetto decreto.

Art. 46

PERSONALE DELL'APPALTATORE

Il personale destinato ai lavori dovrà essere, per numero e qualità, adeguato all'importanza dei lavori da eseguire ed ai termini di consegna stabiliti o concordati con la Direzione dei Lavori anche in relazione a quanto indicato dal programma dei lavori integrato. Dovrà pertanto essere formato e informato in materia di approntamento di opere, di presidi di prevenzione e protezione e in materia di salute e igiene del lavoro.

L'inosservanza delle predette condizioni costituisce per l'Appaltatore responsabilità, sia in via penale che civile, dei danni che per effetto dell'inosservanza stessa dovessero derivare al personale, a terzi ed agli impianti di cantiere.

L'Appaltatore dovrà inoltre osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti sull'assunzione, tutela, protezione ed assistenza dei lavoratori impegnati sul cantiere, comunicando, non oltre 15 (quindici) giorni dall'inizio dei lavori, gli estremi della propria iscrizione agli Istituti previdenziali ed assicurativi.

Tutti i dipendenti dell'Appaltatore sono tenuti ad osservare:

- i regolamenti in vigore in cantiere;
- le norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere;
- le indicazioni contenute nei Piani di Sicurezza e le indicazioni fornite dal Coordinatore per l'Esecuzione;
- tutti i dipendenti e/o collaboratori dell'Appaltatore saranno formati, addestrati e informati alle mansioni disposte, in funzione della figura, e con riferimento alle attrezzature ed alle macchine di cui sono operatori, a cura ed onere dell'Appaltatore medesimo.

L'inosservanza delle predette condizioni costituisce per l'Appaltatore responsabilità, sia in via penale che civile, dei danni che per effetto dell'inosservanza stessa dovessero derivare al personale, a terzi ed agli impianti di cantiere.

Art. 47

TRATTAMENTO DEI LAVORATORI

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente Appalto, l'Appaltatore è tenuto ad osservare, integralmente, il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi, nazionali e territoriali, in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni.

L'Appaltatore si obbliga, altresì, ad applicare il contratto o gli accordi medesimi, anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non aderisce alle associazioni stipulanti o se receda da esse, e ciò indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura, dalla dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore osserva le norme vigenti in materia di igiene di lavoro, prevenzione degli infortuni, tutela sociale del lavoratore, previdenza e assistenza sociale nonché assicurazione contro gli infortuni, attestandone la conoscenza.

L'Appaltatore è responsabile in solido con il subappaltatore, nei confronti della Stazione Appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette anche da parte dei subappaltatori nei confronti dei propri dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al passo precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore è obbligato ad applicare integralmente le disposizioni di cui all'art. 105, comma 9 del D.Lgs. n°50/2016, al versamento all'I.N.A.I.L., nonché, ove tenuta, alle Casse Edili, agli altri Enti Previdenziali ed Assistenziali cui il lavoratore risulta iscritto, dei contributi stabiliti per fini mutualistici e per la scuola professionale.

L'Appaltatore è altresì obbligato al pagamento delle competenze spettanti agli operai per ferie, gratifiche, ecc. in conformità alle clausole contenute nei patti nazionali e provinciali.

Tutto quanto sopra secondo il contratto nazionale vigente al momento della firma del presente capitolato.

In caso di ottenimento da parte del Responsabile del Procedimento del DURC che segnali un'inadempienza contributiva relativa a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, ai sensi dell'art. 30 del D.Lgs. n°50/2016, la Stazione Appaltante provvede direttamente, in luogo dell'Appaltatore e dei subappaltatori, al pagamento dei crediti vantati dagli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa Edile, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo.

Ai sensi dell'art. 30 del D.Lgs. n°50/2016, 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.

Art. 48

FUNZIONI, COMPITI E RESPONSABILITA' DEL DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE

Il Direttore Tecnico di cantiere, nella persona di un tecnico professionalmente abilitato, regolarmente iscritto all'albo di categoria e di competenza professionale estesa ai lavori da eseguire, viene nominato dall'Appaltatore, affinché in nome e per conto suo curi lo svolgimento delle opere, assumendo effettivi poteri dirigenziali e la responsabilità dell'organizzazione dei lavori. Pertanto ad esso compete con le conseguenti responsabilità:

- gestire ed organizzare il cantiere in modo da garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- osservare e far osservare a tutte le maestranze presenti in cantiere, le prescrizioni contenute nei piani della sicurezza, le norme di coordinamento del presente capitolato contrattuali e le indicazioni ricevute dal Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori;
- allontanare dal cantiere coloro che risultassero in condizioni psico-fisiche tali o che si comportassero in modo tale da compromettere la propria sicurezza e quella degli altri addetti presenti in cantiere o che si rendessero colpevoli di insubordinazione o disonestà;
- vietare l'ingresso alle persone non addette ai lavori e non espressamente autorizzate dal Direttore dei Lavori.

L'Appaltatore è, in ogni caso, responsabile dei danni cagionati dalla inosservanza e trasgressione delle prescrizioni tecniche e delle norme di vigilanza e di sicurezza disposte dalle leggi e dai regolamenti vigenti.

Art. 49

FUNZIONI, COMPITI E RESPONSABILITA' DEI LAVORATORI AUTONOMI E DELLE IMPRESE SUBAPPALTATRICI

Al lavoratore autonomo, ovvero, all'impresa subappaltatrice, competono le conseguenti responsabilità:

- rispettare tutte le indicazioni contenute nei piani di sicurezza e tutte le richieste del Direttore Tecnico dell'Appaltatore;
- utilizzare tutte le attrezzature di lavoro ed i dispositivi di protezione individuale in conformità alla normativa vigente;
- collaborare e cooperare con le imprese coinvolte nel processo costruttivo;
- non pregiudicare con le proprie lavorazioni la sicurezza delle altre imprese presenti in cantiere;
- informare l'Appaltatore sui possibili rischi per gli addetti presenti in cantiere derivanti dalle proprie attività lavorative.

Art. 50

CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE

L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n°1729/UL, cinque cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Appaltatore, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori. In detti cartelli, ai sensi dell'art. 105 comma 15 del D.Lgs. n°50/2016, devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici e dei cottimisti, nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

Art. 51

SICUREZZA DEI LAVORI

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro 5 giorni dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare al Coordinatore per l'Esecuzione (ai sensi dell'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i.) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto.

L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza, in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del Piano di Sicurezza sopra menzionato.

L'Appaltatore, nel caso in cui i lavori in oggetto non rientrino nell'ambito di applicazione del "Titolo IV "Cantieri temporanei o mobili" D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i., è tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza Sostitutivo del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne

i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il Piano della Sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che le concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i., in cui si colloca l'appalto e cioè:

- che la Stazione Appaltante è l'**Ente Sardegna Ricerche** e per esso il suo Legale Rappresentante;
- che il Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dalla suddetta Stazione Appaltante (ai sensi dell'art. 89 D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81) è il Sig. _____;
- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i., come modificato dal D.Lgs n°106/2009 per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione è l'**Ing. Stefano Usai**;
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione è _____;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta ai sensi dell'art. 23 comma 15 del D.Lgs. n°50/2016 e s.m.i., assommano all'importo di Euro **9.521,35**;

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori, ove previsto, ai sensi dell'art. 92 D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i.:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle Imprese Appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i. ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento, ove previsto, e il Fascicolo dell'Opera in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci.

Il Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori provvederà, inoltre, ai sensi dell'art. 92 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i. a:

- segnalare alla Stazione Appaltante o al Responsabile dei Lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- a proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il Responsabile dei Lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

L'Appaltatore è altresì obbligato, nell'ottemperare a quanto prescritto dal D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i., a redigere e consegnare:

- a) eventuali proposte integrative del Piano di Sicurezza e di Coordinamento quando quest'ultimo sia previsto ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i.;
- b) un Piano di Sicurezza sostitutivo del Piano di Sicurezza e di Coordinamento quando quest'ultimo non sia previsto ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i.;
- c) un Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del Piano di Sicurezza e di Coordinamento quando quest'ultimo sia previsto ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i., ovvero del Piano di Sicurezza sostitutivo di cui alla lettera b).

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere sottoscritti dall'Appaltatore, dal Direttore di Cantiere e, ove diverso da questi, dal progettista del piano, i quali assumono, di conseguenza:

- il Progettista: la responsabilità della rispondenza delle misure previste alle disposizioni vigenti in materia;
- l'Appaltatore ed il Direttore di Cantiere: la responsabilità dell'attuazione delle stesse in sede di esecuzione dell'Appalto.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori.

Art. 52 FORNITURE

Sono comunque a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri ed obblighi:

- a) esecuzione, di tutti gli esami e le prove, comunemente ordinati dal Direttore dei Lavori, sui beni oggetto della fornitura. Qualora l'Appaltatore non provveda a pagare entro sessanta giorni le spese relative alle prove ed esami, queste verranno conteggiate in detrazione al pagamento del corrispettivo dell'appalto o dell'eventuale rata di acconto immediatamente successiva all'esecuzione delle prove;
- b) messa a disposizione di tutti gli operai e tecnici ed attrezzi e strumenti;
- c) riparazione dei danni di qualsiasi genere;
- d) rimozione dei beni non accettati dal Direttore dei Lavori in caso di risoluzione del contratto. In caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio ed a spese dell'Appaltatore;
- e) divieto di pubblicazione di notizie, disegni o fotografie riguardanti le forniture oggetto dell'appalto, salvo esplicita autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori;

L'Appaltatore deve inoltre consegnare al Direttore dei Lavori i seguenti documenti:

- i manuali d'uso e di manutenzione in lingua italiana;
- tutti i certificati, dichiarazioni di conformità, certificazioni e tutti gli altri documenti prescritti dalla legge;
- le schede tecniche dei materiali, dei macchinari installati, delle attrezzature e degli impianti ;
- i manuali e programmi di manutenzione dei macchinari installati, delle attrezzature degli impianti e di quelle parti della fornitura che necessitano di interventi di manutenzione.

Art. 53 CAUZIONE PROVVISORIA GARANZIA PER LA PARTECIPAZIONE ALLA PROCEDURA

Il deposito cauzionale provvisorio dovuto per la partecipazione alle gare per l'appalto dei lavori copre la mancata sottoscrizione del contratto ai sensi di quanto disposto dall'art. 93 del D.Lgs. n°50/2016 ed è fissato nella misura del 2% (due per cento) dell'importo dei lavori posti a base dell'appalto.

L'importo della garanzia, e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000. Nei contratti relativi a lavori, servizi o forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n.1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI ENISO14001.

La cauzione provvisoria potrà essere prestata anche a mezzo di fideiussione bancaria od assicurativa, e dovrà coprire un arco temporale di centottanta giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta e prevedere l'impegno del fideiussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva.

La fideiussione bancaria o assicurativa di cui sopra dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 (quindici) giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

La cauzione presentata dall'aggiudicatario è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto, mentre per quanto attiene ai restanti concorrenti, questa è restituita loro entro 30 giorni dall'aggiudicazione.

Art. 54
CAUZIONE DEFINITIVA

L'Appaltatore è obbligato a costituire, a titolo di cauzione definitiva, una garanzia fideiussoria pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, ai sensi dell'art. 103 del D.Lgs. n°50/2016. Qualora i lavori oggetto del presente capitolato vengano aggiudicati con ribasso d'asta superiore al 10% (dieci per cento), tale garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); ove il ribasso sia superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20% (venti per cento).

La cauzione definitiva, calcolata sull'importo di contratto, è progressivamente svincolata ai sensi dell'art. 103 del D.Lgs. n°50/2016. Essa copre gli oneri per il mancato o inesatto adempimento contrattuale e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori. Detta cauzione dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro quindici giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante ha il diritto di valersi della cauzione fideiussoria, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Ha inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

La mancata costituzione della garanzia fideiussoria determina, ai sensi dell'art. 103, comma 3 del D.Lgs. n°50/2016, la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'art. 93 del medesimo decreto da parte della Stazione Appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

Gli importi di dette garanzie, e degli eventuali rinnovi, sono ridotti nelle misure e in presenza dei sistemi indicati nella seguente tabella:

PUNTO	AMMONTARE RIDUZIONE %	SISTEMI GESTIONE E CERTIFICAZIONI NECESSARI
1.	50%	certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000.
2.	30% cumulabile eventualmente con punto 1.	sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio
3.	20% cumulabile eventualmente con punto 1.	Certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001
4	20% cumulabile eventualmente con punto 1., 2., 3	del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai sensi del regolamento (CE) n. 66/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio in relazione ai beni o servizi che costituiscano almeno il 50 per cento del valore dei beni e servizi oggetto del contratto stesso
5.	15%	Inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064
6.	15%	Impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067
7.	30% non cumulabile con punti 1, 2, 3, 4, 5, 6	Rating di legalità ovvero attestazione modello organizzativo ai sensi del D. lgs 231/2001 ovvero certificazione social accountability 8000 ovvero certificazione del sistema di gestione a tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori ovvero certificazione OHSAS 18001 ovvero certificazione UNI CEI EN ISO 50001 riguardante il sistema di gestione dell'energia, ovvero certificazione UNI CEI 11352 riguardante la certificazione di operatività in qualità di ESC (Energy Service Company), ovvero certificazione ISO 27001 riguardante il sistema di gestione della sicurezza delle informazioni

Per fruire di tale beneficio, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso del requisito e lo documenta presentando copia della certificazione di qualità o ciò sia desumibile da ulteriore documentazione come, a titolo esemplificativo, la carta intestata.

In caso di raggruppamento o consorzio non ancora costituito, la cauzione provvisoria deve essere intestata a tutte le Imprese partecipanti al raggruppamento o consorzio. E' sufficiente che il documento sia sottoscritto dalla sola impresa mandataria. In caso di ATI le riduzioni sopra indicate sono ammesse esclusivamente se tutti i soggetti che compongono il gruppo posseggono le certificazioni o sistemi indicati nella tabella.

Art. 55 **COPERTURE ASSICURATIVE**

A norma dell'art. 103, comma 7, del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. l'Appaltatore è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle Stazioni Appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. L'importo della somma da assicurare è pari a quello contrattuale. Tale polizza deve assicurare la Stazione Appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

Tutte le coperture assicurative sopra descritte devono essere conformi agli Schemi tipo approvati con il D.M. 12 marzo 2004, n°123, nei limiti di compatibilità con le prescrizioni dettate dal D.Lgs. n°50/2016 cui le medesime coperture devono sempre essere adeguate.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della Stazione Appaltante.

Art. 56 **BREVETTI DI INVENZIONE**

Sia che la Stazione Appaltante prescriva l'impiego di disposizioni o sistemi protetti da brevetti d'invenzione, sia che l'Appaltatore vi ricorra di propria iniziativa con il consenso della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore deve dimostrare di aver pagato i dovuti canoni e diritti e di aver adempiuto a tutti i relativi obblighi di legge.

Art. 57 **LAVORI VARI**

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, si dovrà operare in modo che gli stessi siano conformi alla legislazione vigente, siano realizzati secondo la regola dell'arte e secondo le norme di buona tecnica e siano perfettamente funzionanti.

Art. 58 **LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI**

Nel caso in cui la Stazione Appaltante, tramite la Direzione dei Lavori, ritenesse di dover introdurre modifiche o varianti in corso d'opera, le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base a nuovi prezzi concordati mediante apposito verbale, ferme restando le disposizioni di cui all'art. 106 del D.Lgs. n°50/2016.

In tal caso si applicherà la disciplina di cui all'art. 43, comma 8 del D.P.R. n°207/2010.

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la Stazione Appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'Appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Art. 59

LIMITAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Oltre al rispetto dei limiti previsti dal D.P.R. n°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., del D.M. LL.PP. n°236/89 e del D.P.R. n°503/96, le varie parti dell'opera e 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.

Art. 60

LIQUIDAZIONE DEI CORRISPETTIVI

ECCEZIONI DELL'APPALTATORE

Nel caso che l'Appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori siano difformi dai patti contrattuali, o che le modalità esecutive comportino oneri più gravosi di quelli previsti dal presente capitolato, tali da richiedere la formazione di un nuovo prezzo o speciale compenso, dovrà, a pena di decadenza, formulare le proprie eccezioni e riserve nei tempi e modi previsti dalla normativa vigente.

ANTICIPAZIONI

1. Ai sensi dell'articolo 35, comma 18, del D.Lgs. n°50/2016, è dovuta all'Appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al **20% (venti per cento)** dell'importo del contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro **15 (quindici) giorni** dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP.
2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.
3. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del D.Lgs. 1 Settembre 1993, n°385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'art. 106 del D.Lgs. 1 Settembre 1993, n°385.
4. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle Stazioni Appaltanti.
5. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
6. La ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'articolo 1282 Codice Civile.

PAGAMENTI IN ACCONTO

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di euro **100.000,00** (diconsi euro centomila/00).

Per esercitare il suddetto diritto l'Appaltatore dovrà produrre periodicamente, durante il corso dei lavori, la documentazione comprovante la regolarità dei versamenti agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile), assicurativi e infortunistici anche mediante la produzione del Documento Unico di Regolarità Contributiva di cui all'art. 90, comma 9, del D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81 e s.m.i.

La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori di cui rispettivamente agli articoli 188 e 194 del Regolamento Generale:

- al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo 2;
- incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo 2;
- al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del Regolamento Generale, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale;
- al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

I materiali approvvigionati nel cantiere, sempreché siano stati accettati dalla Direzione dei Lavori, verranno compresi negli stati di avanzamento dei lavori per i pagamenti suddetti in misura non superiore alla metà del prezzo stesso.

CESSIONE DEL CONTRATTO

E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

CESSIONE DEI CREDITI

E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106 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.

Ai fini dell'opponibilità alla Stazione Appaltante, le cessioni di crediti devono essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate all'amministrazione debitrice. Fatto salvo il rispetto degli obblighi di tracciabilità, le cessioni di crediti da corrispettivo di appalto, concessione, concorso di progettazione, sono efficaci e opponibili alle Stazioni Appaltanti che sono amministrazioni pubbliche qualora queste non le rifiutino con comunicazione da notificarsi al cedente e al cessionario entro quarantacinque giorni dalla notifica della cessione. Le amministrazioni pubbliche, nel contratto stipulato o in atto separato contestuale, possono preventivamente accettare la cessione da parte dell'esecutore di tutti o di parte dei crediti che devono venire a maturazione. In ogni caso l'amministrazione cui è stata notificata la cessione può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al contratto relativo a lavori, servizi, forniture, progettazione, con questo stipulato.

Il contratto di cessione deve essere trasmesso, in originale o in copia autenticata, alla Stazione Appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal Responsabile Unico del Procedimento.

PENALI

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari allo **0,5 per 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;
 - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal Direttore dei Lavori;
 - c) nel rispetto dei termini imposti dalla Direzione dei Lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
 - d) nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel crono programma dei lavori;
 3. La penale di cui al comma 2, lettera a) è disapplicata e, se già addebitata, è restituita, qualora l'Appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti il termine utile per l'ultimazione dei lavori.
 4. La penale di cui al comma 2, lettera b) è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione di quelli non accettabili o danneggiati.
 5. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
 6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi del comma 1 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale. Qualora il ritardo nell'adempimento determina un importo massimo della penale superiore al 10% (dieci per cento), di cui al comma precedente, si procede alla risoluzione del contratto nei termini previsti dall'art. 109 del D.Lgs. n°50/2016.
 7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa dei ritardi.
- Tutte le penali sono contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.

CONTO FINALE

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro quarantacinque giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal Direttore di Lavori e trasmesso al Responsabile Unico del Procedimento; 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 Responsabile Unico del Procedimento, entro il termine perentorio di dieci 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 Responsabile Unico del Procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di legge, nulla ostando, è pagata entro novanta giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di regolare esecuzione (art. 60 comma 6 Legge Regionale n°5/2007), previa presentazione di regolare fattura fiscale.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del Codice Civile. Il pagamento è disposto solo a condizione che l'Appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice dei Contratti.
6. Il pagamento della rata di saldo è subordinato all'acquisizione del DURC.
7. 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 prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.
8. 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.

Art. 61.

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, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di regolare esecuzione, sono subordinati 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 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. Ai sensi dell'articolo 31, commi 4 e 5, della legge n°98 del 2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine. Il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e, nel periodo di validità, può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di regolare esecuzione.
4. Ai sensi dell'articolo 31, comma 3, della legge n°98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione Appaltante:
 - a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
 - b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articolo 60 del presente Capitolato Speciale;
 - c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa Edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'Appaltatore e dei subappaltatori;
 - d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. 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.

Art. 62

OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI AL PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Ai sensi dell'art. n°43, comma 10, del D.P.R. 207/2010, l'Appaltatore ha l'obbligo di presentare, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo dettagliato, anche indipendente dal cronoprogramma, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Art. 63

SPECIFICHE MODALITA' E TERMINI DI COLLAUDO ULTIMAZIONE DEI LAVORI, CONSEGNA DELLE OPERE, COLLAUDO

I lavori dovranno essere condotti in modo da rispettare le sequenze ed i tempi parziali previsti nel programma dei lavori concordato fra le parti. Al termine dei lavori l'Appaltatore richiederà che venga redatto il certificato di ultimazione dei lavori; entro 30 (trenta) giorni dalla richiesta, il Direttore dei Lavori procederà alla verifica provvisoria delle opere compiute, verbalizzando, in contraddittorio con l'Appaltatore, gli eventuali difetti di costruzione riscontrati nella prima ricognizione e fissando un giusto termine perché l'Appaltatore possa eliminarli, e comunque entro e non oltre i 60 (sessanta) giorni dalla data della verifica. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di una nuova verifica con conseguente redazione di un nuovo certificato che attesti l'avvenuta esecuzione di quanto prescritto.

La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori. Qualora la Stazione Appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

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 Responsabile del Procedimento, in presenza dell'Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

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.

Art. 64

COLLAUDO - CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Il certificato di regolare esecuzione, come riportato dall'art. 237 del D.P.R. n°207/2010, può sostituire il collaudo qualora la Stazione Appaltante, nei limiti previsti dall'articolo 102, commi 2 e 8, del Codice dei Contratti, non ritenga necessario conferire l'incarico di collaudo.

Il certificato di regolare esecuzione dovrà essere emesso dal Direttore dei Lavori e dovrà essere confermato dal Responsabile del Procedimento.

Per il certificato di regolare esecuzione si applicano le disposizioni previste dagli articoli 229, comma 3, 234, commi 2, 3 e 4, e 235 del D.P.R. n°207/2010.

Il certificato di regolare esecuzione, redatto secondo le modalità indicate dal titolo X della parte II del D.P.R. n°207/2010, 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 2 (due) mesi.

Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione Appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel Capitolato Speciale o nel contratto.

Qualora durante il collaudo venissero accertati i difetti di cui all'art. 227 del D.P.R. n°207/2010, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire tutti i lavori che il Collaudatore riterrà necessari, nel tempo dallo stesso assegnato.

Nell'ipotesi prevista dall'art. 227 del D.P.R. n°207/2010 l'organo di collaudo determinerà nell'emissione del certificato la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, dovrà detrarsi dal credito dell'Appaltatore, salvo il maggior onere che rimarrà comunque a carico dell'Appaltatore.

Art. 65

ANTICIPATA CONSEGNA DELLE OPERE

Avvenuta l'ultimazione dei lavori la Stazione Appaltante potrà prendere immediatamente in consegna le opere eseguite senza che ciò costituisca rinuncia al collaudo o accettazione delle opere stesse.

La presa in consegna anticipata delle opere è soggetta alle seguenti condizioni:

- a) sia stato eseguito con esito favorevole il collaudo statico se necessario;
- b) sia stato richiesto il certificato di agibilità se necessario;
- c) siano stati effettuati i necessari allacciamenti impiantistici;
- d) siano state effettuate le prove previste dal Capitolato Speciale d'Appalto;
- e) sia stato redatto apposito stato di consistenza dettagliato.

In caso di anticipata consegna delle opere la Stazione Appaltante si assume la responsabilità della custodia, della manutenzione e della conservazione delle opere stesse restando comunque a carico dell'Appaltatore gli interventi conseguenti a difetti di costruzione.

Art. 66

GARANZIE

Salvo il disposto dell'art. 1669 del Codice Civile e le eventuali prescrizioni del presente Capitolato per lavori particolari, l'Appaltatore si impegna a garantire l'Appaltante per la durata di due anni dalla data del collaudo per i vizi e difetti, di qualsiasi grado e natura, che diminuiscano l'uso e l'efficienza dell'opera e che non si siano precedentemente manifestati.

Per lo stesso periodo l'Appaltatore si obbliga a riparare tempestivamente tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti e nelle opere per difetto di materiali o per difetto di montaggio, restando a suo carico tutte le spese sostenute per le suddette riparazioni (fornitura dei materiali, installazioni, verifiche, manodopera, viaggi e trasferte del personale).

Per tutti i materiali e le apparecchiature alle quali le case produttrici forniranno garanzie superiori a due anni, queste verranno trasferite alla Stazione Appaltante.

Art. 67

MODALITA' DI SOLUZIONE DELLE CONTROVERSIE

MORTE E FALLIMENTO DEI CONTRAENTI

In caso di morte di uno dei Contraenti subentrano gli eredi ed il Contratto di Appalto non si risolve.

Si risolve invece, ai sensi dell'art. 1671 del Codice Civile, quando la considerazione della persona dell'uno o dell'altro è stata motivo determinante del rapporto contrattuale.

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

DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE - ACCORDO BONARIO - ARBITRATO

Ai sensi dell'art. 209 comma 1 del D.Lgs. n°50/2016, ove non si proceda all'accordo bonario e l'Appaltatore confermi le riserve, la definizione delle controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è deferita ad un collegio arbitrale.

Qualora una delle parti non intendesse procedere a giudizio arbitrale la competenza a conoscere delle controversie derivanti dal contratto di appalto è devoluta all'autorità giudiziaria competente.

Qualora nel corso dei lavori l'Appaltatore abbia iscritto negli atti contabili riserve il cui importo economico dell'opera superi i limiti indicati dall'articolo 205 del D.Lgs. n°50/2016, la Direzione dei Lavori ne dà immediata comunicazione al Responsabile del Procedimento, trasmettendo nel più breve tempo possibile la propria relazione riservata in merito.

Il Responsabile Unico del Procedimento, entro 15 giorni dalla comunicazione di cui sopra, acquisita la relazione riservata del Direttore dei Lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il Responsabile Unico del Procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il Responsabile Unico del Procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti all'articolo 209, comma 16, del D.Lgs.

n°50/2016. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla comunicazione ricevuta dalla Direzione dei Lavori di cui sopra.

L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della Stazione Appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

Le disposizioni di cui all'articolo 205 del D.Lgs. n°50/2016 si applicano, in quanto compatibili, anche ai contratti di fornitura di beni di natura continuativa o periodica, e di servizi, quando insorgano controversie in fase esecutiva degli stessi, circa la corretta valutazione dell'esattezza della prestazione pattuita.

Cagliari, Giugno 2016

Il Tecnico

INDICE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE PRIMA	2
OGGETTO DELL'APPALTO - PREZZO - DESCRIZIONE DELLE OPERE	2
Art. 1 OGGETTO DELL'APPALTO E DEFINIZIONI	2
Art. 2 FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO	3
Art. 3 MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO	3
Art. 4 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE	4
Art. 5 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE - ELENCO ELABORATI	4
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE SECONDA	7
MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO	7
Art. 6 GENERALITÀ'	7
Art. 7 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MATERIALI FORNITI DALLA STAZIONE APPALTANTE	7
Art. 8 RISPRISTINO SU MURATURA ESISTENTE	8
GENERALITÀ'	8
MALTE PER MURATURE	8
MURATURE IN GENERE: CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE	8
Art. 9 COSTRUZIONI DI ALTRI MATERIALI	9
Art. 10 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO	9
GENERALITÀ'	9
IMPASTI DI CALCESTRUZZO	9
CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO	10
NORME PER IL CEMENTO ARMATO NORMALE	10
CALCESTRUZZO DI AGGREGATI LEGGERI	10
Art. 11 SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI	10
SISTEMI REALIZZATI CON PRODOTTI FLUIDI	10
NORME ESECUTIVE PER IL DIRETTORE DEI LAVORI	11
Art. 12 OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA	11
PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI E APPLICAZIONE DELLE PITTURE	11
TEMPERA	12
TINTEGGIATURA LAVABILE	12
RESINE SINTETICHE	12
FONDI MINERALI	13
VERNICIATURA CLS	13
PRIMER AL SILICONE	13
CONVERTITORE DI RUGGINE	13
VERNICE ANTIRUGGINE	13
PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE	13
RESINE EPOSSIDICHE	13
Art. 13 OPERE DA STUCCATORE	13
Art. 14 ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE	14
GENERALITÀ'	14
INTONACI	15
Art. 15 CONTROSOFFITTI	15
RIMOZIONI E RIPRISTINI DI CONTROSOFFITTI IN CARTONGESSO	15
Art. 16 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	16
Art. 17 INFISSI	17
Art. 18 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	18
PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI - REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI	18
PREMESSA	19
TIPOLOGIA E COMPONENTI DELL'IMPIANTO	19
IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ARIA/ACQUA	20
POMPA DI CALORE ARIA/ACQUA	20
TUBAZIONI	21
TUBAZIONI IN ACCIAIO	21
ISOLAMENTO TERMICO TUBAZIONI	21
SOSTEGNI DELLE TUBAZIONI	22
RIVESTIMENTI TUBAZIONI	22
ACCESSORI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	22
PRESCRIZIONI GENERALI	22
VALVOLA A FARFALLA WAFER – PN 16	22
VALVOLA DI BILANCIAMENTO PER CIRCUITI IDRAULICI TIPO CALEFFI SERIE "130" O EQUIVALENTE	23
GRUPPO DI CARICAMENTO AUTOMATICO COMPLETO DI MANOMETRO TIPO CALEFFI SERIE "554" O EQUIVALENTE	23
TERMOMETRO BIMETALLICO A QUADRANTE TIPO CALEFFI SERIE "688" O EQUIVALENTE	23
MANOMETRO BOURDON TIPO CALEFFI SERIE "557" O EQUIVALENTE	23
FLUSSOSTATO TIPO CALEFFI SERIE "626" O EQUIVALENTE	24
MANICOTTO ANTIVIBRANTE IN GOMMA – PN16	24
CENTRALE D TRATTAMENTO ARIA ED ACCESSORI	24
CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA	24
CANALI IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO A SEZIONE RETTANGOLARE	24
COIBENTAZIONE TERMICA PER CANALI A SEZIONE RETTANGOLARE	25

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ARIA/ARIA DEL TIPO A PORTATA DI REFRIGERANTE VARIABILE VRF	26
UNITA' ESTERNA POMPA DI CALORE.....	26
UNITA' INTERNA DEL TIPO PENSILE PER POSA A PARETE.....	26
TUBAZIONI IN RAME PRECOIBENTATE PER IMPIANTI VRF.....	26
TUBAZIONI IN PVC PER LO SCARICO DELLA LINEA CONDENSA.....	27
CANALI IN POLIURETANO.....	27
DOCUMENTAZIONE.....	27
DOCUMENTAZIONE FINALE.....	27
COLLAUDI.....	27
COLLAUDO DEGLI IMPIANTI.....	27
OPERAZIONI PRELIMINARI.....	27
ESECUZIONE DEL COLLAUDO.....	27
PROVE MECCANICHE.....	28
PROVE ELETTRICHE.....	28
PROVE SULLA LINEA DI DISTRIBUZIONE IMPIANTO ARIA/ACQUA.....	28
PROVE SULLA LINEA DI DISTRIBUZIONE IMPIANTO A PORTATA DI REFRIGERANTE VARIABILE.....	29
Art. 19 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.....	30
PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI - REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI.....	30
PRESCRIZIONI RIGUARDANTI LA DISTRIBUZIONE DI ENERGIA E SEGNALI.....	31
DATI GENERALI.....	32
ISOLAMENTO E POSA DEI CAVI.....	32
PORTATA DELLE CONDUTTURE.....	32
COLORI DISTINTIVI DEI CAVI.....	32
SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE AMMESSE.....	32
SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI NEUTRO.....	32
SEZIONE DEI CONDUTTORI DI TERRA E PROTEZIONE.....	33
PROPAGAZIONE DEL FUOCO LUNGO I CAVI.....	33
MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE CONDUTTURE E DEI CAVI.....	33
POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI A VISTA, SOTTOTRACCIA O NEI CANALI METALLICI.....	33
PASSAGGIO E CONNESSIONE DI CAVI ELETTRICI NELLE SCATOLE DI DERIVAZIONE.....	34
PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	34
GENERALITÀ.....	34
IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	34
IMPIANTO DI EGUALIZZAZIONE DEL POTENZIALE.....	35
PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO.....	35
PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE.....	35
PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI.....	35
PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI.....	36
PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI PER FULMINAZIONE INDIRETTA E DI MANOVRA.....	36
POTENZA IMPEGNATA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.....	36
COMANDI (INTERRUTTORI BIPOLARI E SIMILI).....	36
QUADRI ELETTRICI.....	36
GENERALITÀ.....	36
PROCEDURE PER LE VERIFICHE ED IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI.....	37
GENERALITÀ.....	37
TIPI DI VERIFICA.....	37
LA DIREZIONE DEI LAVORI.....	40
NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	41
Art. 20 OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI.....	41
Art. 21 MANODOPERA.....	42
Art. 22 NOLEGGI.....	43
Art. 23 TRASPORTI.....	43
Art. 24 LAVORI IN ECONOMIA.....	43
Art. 25 TRACCIAMENTI.....	43
PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	44
Art. 26 CONSEGNA DEI LAVORI - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI - PIANO DI QUALITÀ DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE - INIZIO E TERMINE PER L'ESECUZIONE - CONSEGNE PARZIALI - SOSPENSIONI.....	44
Art. 27 ORDINI DI SERVIZIO E DIREZIONE LAVORI.....	46
QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI.....	47
Art. 28 NORME GENERALI - ACCETTAZIONE QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI.....	47
Art. 29 MATERIALI PER LAVORAZIONI EDILI.....	47
ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO.....	47
MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE.....	48
ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO.....	48
CALCESTRUZZO PER USI STRUTTURALI, ARMATO E NON, NORMALE E PRECOMPRESSO.....	49
ACCIAIO.....	50
RETI DI ACCIAIO ELETTRICAMENTE SALDATE.....	50
PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE.....	50
PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI.....	51
GENERALITÀ.....	51
CONTROSOFFITTI.....	52
Art. 30 TINTEGGIATURA E VERNICIATURA OPERE IN FERRO.....	52

PITTURE ANTIRUGGINE ED ANTICORROSIVE	52
ANTIRUGGINE AL CROMATO DI ZINCO	53
ANTIRUGGINE AD OLIO AL MINIO DI PIOMBO	53
ANTIRUGGINE OLEOSINTETICA AL MINIO DI PIOMBO	53
SMALTI E PITTURE DI FINITURA	53
SMALTO OLEOSINTETICO	53
Art. 31 MATERIALI PER IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	53
QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	53
COMPONENTI	53
PROVE DEI MATERIALI	54
ACCETTAZIONE	54
UNITA' ESTERNA POMPA DI CALORE CONDENSATA AD ARIA, TIPO AERMEC MODELLO "NRL" O EQUIVALENTE	54
UNITA' INTERNA POMPA DI CALORE CONDENSATA AD ARIA, TIPO AERMEC MODELLO "CL" O EQUIVALENTE	58
UNITA' ESTERNA POMPA DI CALORE CONDENSATA AD ARIA, TIPO CARRIER MODELLO "3ORQS" O EQUIVALENTE	61
CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA TI AERMEC SERIE "NCD 4" O EQUIVALENTE	63
SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA TIPO SIEMENS O EQUIVALENTE	65
UNITÀ ESTERNA IMPIANTO VRF, TIPO MITSUBISHI ELECTRIC MODELLO PUMY-P125YKMI O EQUIVALENTE	68
UNITÀ INTERNA PENSILE PER INSTALLAZIONE A PARETE, TIPO MITSUBISHI ELECTRIC MODELLO PKFY-P VHM-E O EQUIVALENTE	69
CONTROLLO REMOTO A RAGGI INFRAROSSI, TIPO MITSUBISHI ELECTRIC MODELLO PAR-FA32MA O EQUIVALENTE	70
TUBAZIONI	71
TUBAZIONI IN ACCIAIO, IMPIANTO ARIA/ACQUA	71
TUBAZIONI IN RAME IMPIANTO VRF	71
ISOLAMENTO TERMICO TUBAZIONI	72
RIVESTIMENTI TUBAZIONI	73
SISTEMA DI SCARICO CONDENSA	73
ACCESSORI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	73
VALVOLA DI BILANCIAMENTO TIPO CALEFFI SERIE 130 O EQUIVALENTE	73
VALVOLA A FARFALLA WAFER – PN 16	74
MANOMETRO BOURDON TIPO CALEFFI SERIE 557 O EQUIVALENTE	74
TERMOMETRO BIMETALLICO A QUADRANTE TIPO CALEFFI SERIE 688 O EQUIVALENTE	74
MANICOTTO ANTIVIBRANTE IN GOMMA – PN16	74
GRUPPO DI RIEMPIMENTO AUTOMATICO COMPLETO DI MANOMETRO	74
FLUSSOSTATO TIPO CALEFFI SERIE 626 O EQUIVALENTE	75
CANALIZZAZIONI ED ACCESSORI	75
CANALE RETTANGOLARE IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATA	75
CANALE RETTANGOLARE IN POLIURETANO	76
ISOLAMENTO TERMICO PER CANALI IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATA, TIPO K-FLEX ST DUCT O EQUIVALENTE	76
GRIGLIA DI ASPIRAZIONE ARIA TIPO FCR MODELLO GVAN 25 O EQUIVALENTE	76
GRIGLIA DI ASPIRAZIONE ARIA TIPO FCR MODELLO GVZ 100 O EQUIVALENTE	76
Art. 32 MATERIALI ELETTRICI	77
QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	77
COMPONENTI	77
PROVE DEI MATERIALI	77
ACCETTAZIONE	77
MATERIALE ELETTRICO IN GENERE	77
QUADRI ELETTRICI - PARTE GENERALE	78
QUADRI DA PARETE FINO A 250 A	78
RIFERIMENTI NORMATIVI	78
CARATTERISTICHE TECNICHE	78
INTERRUTTORI SCATOLATI	79
RIFERIMENTI NORMATIVI	79
CARATTERISTICHE GENERALI	79
INTERRUTTORI SCATOLATI FINO A 250 AMPERE	79
RELÈ DIFFERENZIALI CON TOROIDE SEPARATO	80
INTERRUTTORI MODULARI	80
CARATTERISTICHE TECNICHE	80
MORSETTIERE	81
CARATTERISTICHE TECNICHE	81
QUADRI ELETTRICI - CARATTERISTICHE E TIPOLOGIA DEI COMPONENTI	81
QUADRO ELETTRICO IMPIANTO "GF2" EDIFICIO 2	81
QUADRO ELETTRICO IMPIANTO "GF4" EDIFICIO 2	82
QUADRO ELETTRICO TIPO POMPA DI CALORE IMPIANTO "GF1", "GF4" EDIFICIO 3	83
QUADRO ELETTRICO TIPO POMPA DI CALORE IMPIANTO "GF2", "GF3" EDIFICIO 3	83
QUADRO ELETTRICO IMPIANTO "GF1" EDIFICIO 5	84
QUADRO ELETTRICO IMPIANTO "GF3/GF4" EDIFICIO 5	85
REALIZZAZIONE DI MODIFICHE IN QUADRO ELETTRICO GENERALE CLIMATIZZAZIONE EDIFICIO 2 "QE-CDZ2" - IMPIANTO "GF2"	85
REALIZZAZIONE DI MODIFICHE IN QUADRO ELETTRICO GENERALE CLIMATIZZAZIONE EDIFICIO 2 "QE-CDZ2" - IMPIANTO "GF4"	86
REALIZZAZIONE DI MODIFICHE IN QUADRO ELETTRICO GENERALE CLIMATIZZAZIONE EDIFICIO 2 "QE-CDZ2" - IMPIANTO "GF5"	86

REALIZZAZIONE DI MODIFICHE IN QUADRO ELETTRICO GENERALE CLIMATIZZAZIONE EDIFICIO 3 "QE-CDZ3"	86
REALIZZAZIONE DI MODIFICHE IN QUADRO ELETTRICO GENERALE CLIMATIZZAZIONE EDIFICIO 5 "QE-CDZ5" - IMPIANTO "GF1"	87
REALIZZAZIONE DI MODIFICHE IN QUADRO ELETTRICO GENERALE CLIMATIZZAZIONE EDIFICIO 5 "QE-CDZ5" - IMPIANTO "GF3/GF4"	87
REALIZZAZIONE DI MODIFICHE IN QUADRO ELETTRICO FORESTERIA EDIFICIO 10	87
TUBAZIONI, SCATOLE DI DERIVAZIONE ED ACCESSORI	88
TUBO RIGIDO PVC RK15	88
TUBO FLESSIBILE CON SPIRALE RIGIDA IN PVC	88
TUBO IN PVC FLESSIBILE AUTOESTINGUENTE TIPO FK15	89
SCATOLE DI DERIVAZIONE A PARETE (PER IMPIANTI A VISTA)	89
CANALI METALLICI PORTACAVI IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO	89
CANALI PORTACAVI IN PVC	90
CAVI ELETTRICI	90
CAVI TIPO FG7(O)M1	90
Cavi tipo FG7(O)H2M1	90
CAVI TIPO FG7(O)R	90
Cavi tipo FG7(O)H2R	90
APPARECCHI DI COMANDO - PARTE GENERALE	91
PUNTO DI ALIMENTAZIONE UNITA' INTERNA DI CLIMATIZZAZIONE CON INTERRUTTORE BIPOLARE A VISTA A PARETE, IP40	91
Art. 33 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI	92
Art. 34 CONTROLLI - PROVE E VERIFICHE DEI LAVORI, RISERVE DELL'APPALTATORE	92
DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO	94
Art. 35 OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE	94
Art. 36 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	94
Art. 37 DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	96
Art. 38 SOSPENSIONI - RIPRESE DEI LAVORI - PROROGHE	97
Art. 39 VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE Modifica di contratti durante il periodo di efficacia	98
Art. 40 INDEROGABILITA' DEI TERMINI DI ESECUZIONE	99
Art. 41 LAVORO NOTTURNO E FESTIVO	99
Art. 42 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE	100
Art. 43 OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI	103
Art. 44 QUALIFICAZIONE DELL'APPALTATORE	104
Art. 45 FALLIMENTO DELL'APPALTATORE	104
Art. 46 PERSONALE DELL'APPALTATORE	105
Art. 47 TRATTAMENTO DEI LAVORATORI	105
Art. 48 FUNZIONI, COMPITI E RESPONSABILITA' DEL DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE	106
Art. 49 FUNZIONI, COMPITI E RESPONSABILITA' DEI LAVORATORI AUTONOMI E DELLE IMPRESE SUBAPPALTATRICI	106
Art. 50 CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE	106
Art. 51 SICUREZZA DEI LAVORI	106
Art. 52 FORNITURE	108
Art. 53 CAUZIONE PROVVISORIA GARANZIA PER LA PARTECIPAZIONE ALLA PROCEDURA	108
Art. 54 CAUZIONE DEFINITIVA	109
Art. 55 COPERTURE ASSICURATIVE	110
Art. 56 BREVETTI DI INVENZIONE	110
Art. 57 LAVORI VARI	110
Art. 58 LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI	110
Art. 59 LIMITAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE	111
Art. 60 LIQUIDAZIONE DEI CORRISPETTIVI	111
ECCEZIONI DELL'APPALTATORE	111
ANTICIPAZIONI	111
PAGAMENTI IN ACCONTO	111
CESSIONE DEL CONTRATTO	112
CESSIONE DEI CREDITI	112
PENALI	112
CONTO FINALE	113
Art. 61. DOCUMENTO UNICO DI REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA (DURC)	113
Art. 62 OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI AL PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI	114
Art. 63 SPECIFICHE MODALITA' E TERMINI DI COLLAUDO ULTIMAZIONE DEI LAVORI, CONSEGNA DELLE OPERE, COLLAUDO	114
Art. 64 COLLAUDO - CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE	114
Art. 65 ANTICIPATA CONSEGNA DELLE OPERE	115
Art. 66 GARANZIE	115
Art. 67 MODALITA' DI SOLUZIONE DELLE CONTROVERSIE	115
MORTE E FALLIMENTO DEI CONTRAENTI	115
DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE - ACCORDO BONARIO - ARBITRATO	115