

## CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI



### PROGETTO DEFINITIVO

**REALIZZAZIONE DI UN HUB DI RICERCA, SVILUPPO, PRODUZIONE, STOCCAGGIO, RICONVERSIONE E DISTRIBUZIONE DELL'IDROGENO, ALIMENTATO DA UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 8,982 MWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN SITO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO), LOCALITÀ SAN MATTEO DELLA DECIMA.**

#### Committente:

**TOZZIgreen**

**Tozzi Green S.p.A.**  
Via Brigata Ebraica, 50  
48123 Mezzano (RA)  
P.IVA 02132890399  
R.E.A. n. RA-174504  
Tel. (+39) 0544 525311  
pec: [tozzi.re@legalmail.it](mailto:tozzi.re@legalmail.it)  
mail: [info@tozzigreen.com](mailto:info@tozzigreen.com)  
web: [www.tozzigreen.com](http://www.tozzigreen.com)

#### Progettista:



**ArchLiving s.r.l.**  
Via Monsignor Maverna, 4 - 44122  
Ferrara (FE)  
Tel: (+39) 0532 733683 - Fax:  
(+39) 0532 692608  
web: [www.archliving.it](http://www.archliving.it)

#### Coordinamento di progetto:



**ambiente s.p.a.**  
Via Frassina, 21, 54033  
Carrara (MS)

1	24/09/2021	FBU	CCH	RZO	Prima emissione
REV.	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
Codice elaborato: <b>P.6.2.2</b>		Titolo elaborato: <b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</b>			

## SOMMARIO

1.	Oggetto .....	3
2.	Finalità .....	4
3.	Soggezione a capitolati, leggi e norme .....	4
4.	Prescrizioni sui materiali e sulle forniture .....	5
a.	Caratteristiche dei materiali da impiegare nei lavori .....	5
b.	Provvista dei materiali .....	6
5.	Prezzo offerto .....	6
6.	Progetti e modalità di esecuzione dei lavori .....	6
	Documentazione da presentare prima dell'inizio dei lavori .....	7
7.	Descrizione sommaria delle opere .....	7
	Impianto di illuminazione "Normale" .....	8
7.1.1	Impianto di illuminazione di "Sicurezza" .....	9
7.1.2	Impianto forza motrice .....	10
7.1.3	Impianto di terra .....	11
7.1.4	Impianto di cablaggio strutturato .....	12
7.1.5	Impianto rivelazione incendi .....	13
7.1.6	Impianto di videosorveglianza .....	14
7.1.7	Alimentazioni tecnologiche .....	18
8.	Oneri specifici a carico dell'Appaltatore .....	18
9.	Oneri di carattere tecnico .....	21
10.	Generalità .....	21
11.	Verifiche delle predisposizioni edili .....	22
12.	Verifiche impianti elettrici .....	22
13.	Disegni costruttivi e di montaggio .....	23
14.	Tarature e messa in servizio degli impianti .....	27
15.	Qualità, provenienza delle apparecchiature dei materiali e dei componenti in fornitura	27

16.	Marche e modelli.....	29
17.	Materiali in Sito .....	29
18.	Marchio di Qualità .....	30
19.	Direttive macchine .....	30
20.	Procedure .....	31
21.	Identificazione e rintracciabilità dei materiali e delle forniture .....	32
22.	Esame e trattamento delle "non conformità".....	32
23.	Prove in fabbrica presso il costruttore.....	33
24.	Controlli prove e verifiche in corso d'opera .....	33
25.	Tarature e messe a punto degli impianti - collaudi preliminari.....	34
26.	Tipologia delle principali verifiche e prove in corso d'opera e/o finali.....	35
a)	Note generali.....	35
b)	Verifica quantitativa e qualitativa .....	36
c)	impianti elettrici e dati.....	36
27.	Collaudi finali.....	38
a.	Note generali.....	38
b.	Caratteristiche delle prove.....	39
28.	Istruzione del personale e documentazione tecnica relativa agli impianti realizzati	40
29.	Documentazione "as built" .....	40
30.	Documentazione per ottemperare ai disposti legislativi .....	41
31.	Opere di assistenza muraria alla posa agli impianti.....	41

## 1. OGGETTO

Il presente Capitolato Tecnico ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e le provviste occorrenti per la realizzazione degli impianti elettrici e speciali relativi all'intervento di realizzazione di un HUB di ricerca, sviluppo, produzione, stoccaggio, riconversione e distribuzione dell'idrogeno, alimentato da un impianto fotovoltaico da 8.982 MWp e relative opere di connessione alla RTN, sito in San Giovanni in Persiceto a Bologna (BO).

I lavori previsti nel presente appalto consistono, a titolo esemplificativo e non esaustivo e per ogni singolo fabbricato/comparto, nelle seguenti lavorazioni:

### EDIFICIO HUB DI RICERCA

- Quadro elettrico QHUB
- Impianto di illuminazione "Normale"
- Impianto di illuminazione di "Sicurezza"
- Impianto forza motrice
- Impianto di terra
- Impianto di cablaggio strutturato
- Impianto rivelazione incendi
- Impianto di videosorveglianza
- Impianto di antintrusione

### AREA ESTERNA, PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE IDROGENO

- Cabina consegna MT
- Cabina di trasformazione MT/BT
- Cabina A Fotovoltaico
- Cabina B Fotovoltaico
- Cabina HUB, H2, Distributore
- Distribuzione energia, trasmissione dati e rivelazione incendi
- Quadri elettrici
- Impianto di illuminazione "Normale"
- Impianto di illuminazione di "Sicurezza"
- Impianto forza motrice
- Impianto di terra
- Alimentazioni tecnologiche
- Impianto di videosorveglianza
- Impianto di antintrusione edifici esterni

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Tecnico, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera, con riguardo anche ai particolari costruttivi dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore dovrà conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Risulta a carico dell'impresa la stesura del Piano di Manutenzione" relativo agli impianti elettrici e speciali. Il piano di manutenzione degli impianti realizzati dovrà essere costituito da più documenti operativi finalizzati a consentirne un uso corretto, un'agevole manutenzione ed un controllo periodico per l'accertamento del relativo stato di conservazione.

Il piano di manutenzione degli impianti realizzati dovrà essere articolato nei seguenti documenti operativi:

- Manuale d'uso
- Manuale di manutenzione
- Programma di manutenzione

## **2. FINALITÀ**

Il presente Capitolato stabilisce a titolo indicativo e non esaustivo le normative o gli standard da osservare, le prescrizioni generali e particolari che dovranno essere attese, i requisiti tecnici minimi richiesti, le specifiche e le modalità d'impiego dei materiali da utilizzare. Le disposizioni e le norme tecniche di questo capitolato sono impegnative per l'Appaltatore, ma non limitative. Pertanto, è chiaramente inteso che è obbligo dell'Appaltatore eseguire e ultimare l'oggetto dell'appalto completo in ogni sua parte, in conformità a tutti gli elaborati di progetto ed alle Leggi, Norme e Regolamenti vigenti in Italia, come applicabili, salvo il caso in cui il presente Capitolato preveda requisiti tecnici o standard qualitativi più elevati di quelli minimi previsti dalle normative tecniche vigenti in materia.

## **3. SOGGEZIONE A CAPITOLATI, LEGGI E NORME**

L'appalto è soggetto all'osservanza di tutte le condizioni non in contrasto con il presente Capitolato e con gli altri elaborati tecnici del progetto, riportate nei seguenti atti e testi normativi:

- Capitolato Generale di appalto per le opere dipendenti dal Ministero dei LL.PP. approvato con Decreto Ministero LL.PP. 19 aprile 2000 n. 145, per quanto ancora in vigore e s.m.i.;
- Decreto legislativo 12/04/2006 n° 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE e s.m.i.;
- D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006 n. 163";
- Le norme relative alla progettazione ed esecuzione di opere impiantistiche ed affini, in particolare le norme CEI, UNI, per quanto applicabili all'oggetto dell'appalto;

In generale dovranno essere rispettate le prescrizioni del piano di sicurezza e di coordinamento, del piano operativo e le indicazioni impartite dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori. e/o del Direttore dei lavori.

A titolo indicativo, si riportano di seguito, alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Assuntore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero nel seguito integralmente riportate.

### Leggi e Decreti

- Legge 1 marzo 1968 n.186 sull'esecuzione degli impianti a Regola d'Arte
- D.M. 22 gennaio 2008, n.37 e s.m.i., recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D.Lgs 9 aprile 2008 n.81 e s.m.i, testo unico sulla sicurezza sul lavoro
- D.P.R. 22 ottobre 2001 n.462, regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
- Legislazione vigente per la prevenzione incendi e prescrizioni del locale comando dei Vigili del Fuoco.

- Regolamento Prodotti da Costruzione, meglio noto come Regolamento CPR (UE 305/2011)

Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) tra le quali citiamo:

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 17-113 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione quadri B.T

le Norme UNI tra le quali citiamo:

- UNI EN 12464-1: Illuminazione dei posti di lavoro in interno
- UNI EN 1838: Illuminazione di emergenza
- UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio. Progettazione, installazione ed esercizio

#### **4. PRESCRIZIONI SUI MATERIALI E SULLE FORNITURE**

##### **a. Caratteristiche dei materiali da impiegare nei lavori**

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, in particolare dovranno essere rispondenti alle specifiche Norme CEI/UNEL ove esistenti e, qualora ne sia prevista la concessione per la categoria merceologica di appartenenza dotati del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro marchio/certificazione equivalente; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione cui sono destinati.

I materiali perverranno da fornitori, della Comunità Economica Europea e/o da Paesi terzi, che operino secondo il sistema di qualità aziendale, rispondente alle Norme internazionali UNI 150 9000 la cui certificazione di qualità sia rilasciata da Enti certificatori accreditati ai sensi delle norme della serie EN 45000.

In ogni caso, i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere campionati e riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Il Direttore dei Lavori potrà 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 questo ultimo caso l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, il Committente potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resteranno 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 Committente in sede di collaudo.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.



Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

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

## **b. Provvista dei materiali**

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'Appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

**Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'Appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.**

A richiesta della Committenza, l'Appaltatore dovrà dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

## **5. PREZZO OFFERTO**

Il prezzo offerto sarà complessivo e forfettario.

L'Appaltatore stabilirà il suo prezzo d'offerta complessivo partendo dal computo metrico. **La scomposizione dei prezzi e le quantità ivi riportate sono date a titolo puramente indicativo; sarà cura e onere dell'Appaltatore la verifica di tali quantità e la loro eventuale revisione, previa comunicazione alla Committenza ed alla Direzione Lavori, al fine di determinare il prezzo complessivo a corpo, forfettario ed invariabile.**

Resta inteso che l'eventuale accettazione da parte della D.L. e della Committenza, dei quantitativi forniti dall'Appaltatore rappresenta la loro congruità al fine della realizzazione delle opere così come riportato nel precedente capoverso.

Nel caso in cui l'Appaltatore non apporti modifiche alle quantità proposte dalla Committenza, significa che le stesse sono ritenute congrue e utili a stabilire il prezzo complessivo fisso ed invariabile.

**Ove sorgano divergenze di interpretazione o di corrispondenze tra capitolato e disegni sottoscritti e accettati varrà l'interpretazione più restrittiva a favore della Committenza sia essa sul disegno o sul capitolato.**

**L'Appaltatore è tenuto alla verifica sul posto di tutte le quote di progetto.**

**Si intendono compresi e compensati nel prezzo offerto gli oneri dovuti alla realizzazione delle demolizioni e successive manutenzioni in fasi successive, gli oneri derivanti da eventuali inattività delle attrezzature e delle maestranze dovute a cause derivanti dal cantiere, gli oneri di tutte le necessarie movimentazioni dei materiali in cantiere e gli oneri di tutti i mezzi di sollevamento del materiale alle quote di installazione, senza che, pertanto, spetti all'Appaltatore alcun compenso aggiuntivo.**

## **6. PROGETTI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

L'esecuzione dei lavori deve avvenire a regola d'arte, secondo quanto richiesto dal presente capitolato tecnico, nonché dai documenti allegati.

L'eventuale insufficienza di dati, di elementi descrittivi e di istruzioni nei documenti contrattuali, così come inesattezze, indeterminazioni o discordanze di elementi grafici non possono in alcun modo giustificare difetti, anomalie e arbitrarietà di esecuzione o richieste di maggiori compensi da parte dell'Appaltatore.

Si pone in evidenza che la posizione di ciascuna apparecchiatura ed attrezzatura rimane indicativa fino all'approvazione, da parte della D.L. e della committente, dei progetti costruttivi presentati dall'impresa.

In ogni caso, alla ditta, prima del montaggio delle varie sezioni di impianto, potranno essere indicate dalla D.L. e/o dalla committenza posizioni diverse da quelle considerate costruttive all'interno del locale o della zona di pertinenza dei singoli quadri di zona. Posizioni diverse da quelle indicate sulle tavole progettuali, non daranno luogo a riconoscimenti di maggior costo e pertanto alla ditta appaltatrice nulla sarà dovuto in più rispetto all'offerta iniziale.

### **Documentazione da presentare prima dell'inizio dei lavori**

Per tutte le opere è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza in loco delle dimensioni delle opere esposte in progetto o richieste dalla Direzione Lavori.

### **Risulta a carico dell'impresa la stesura del progetto esecutivo e dei relativi progetti e dettagli costruttivi, con particolare riferimento a:**

- verifica cavedi tecnici (dimensioni, ingombri e spazi disponibili, ecc.);
- redazione tavole planimetriche:
  - percorso canaline, compresa l'indicazione dei cavi in esse contenuti per tutti gli impianti oggetto di intervento;
  - percorso tubazioni distribuzione circuiti terminali e ubicazione delle relative scatole di derivazione per tutti gli impianti oggetto di intervento;
  - posizionamento dei componenti degli impianti di illuminazione, forza motrice, cablaggio strutturato, ecc.
- redazione costruttivi relativi a:
  - sovrapposizioni ed interferenze tra gli impianti oggetto di intervento e gli impianti meccanici e gli impianti di sicurezza di nuova installazione, comprese le strutture/architettonico, mediante coordinamento con le altre imprese esecutrici;
  - studio delle canalizzazioni (dimensionamenti e riempimenti, staffaggi, calcoli esecutivi dei pesi delle condutture al fine di limitare il carico sulle strutture, ecc.);
  - particolari di installazione dei componenti degli impianti luce, FM, cablaggio strutturato, ecc. compresi di relativi staffaggi.

### **Nulla potrà essere montato prima dell'approvazione del progetto costruttivo e dei relativi dettagli costruttivi di montaggio.**

## **7. Descrizione sommaria delle opere**

L'intervento prevede la realizzazione di un HUB di ricerca, sviluppo, produzione, stoccaggio, riconversione e distribuzione dell'idrogeno, alimentato da un impianto fotovoltaico da 8.982 MWp e relative opere di connessione alla RT, costituito dai seguenti macro-componenti:



## EDIFICIO HUB DI RICERCA

- Quadro elettrico QHUB
- Impianto di illuminazione "Normale"
- Impianto di illuminazione di "Sicurezza"
- Impianto forza motrice
- Impianto di terra
- Impianto di cablaggio strutturato
- Impianto rivelazione incendi
- Impianto di videosorveglianza
- Impianto di antintrusione

## AREA ESTERNA, PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE IDROGENO

- Cabina consegna MT
- Cabina di trasformazione MT/BT
- Cabina A Fotovoltaico
- Cabina B Fotovoltaico
- Cabina HUB, H2, Distributore
- Distribuzione energia, trasmissione dati e rivelazione incendi
- Quadri elettrici
- Impianto di illuminazione "Normale"
- Impianto di illuminazione di "Sicurezza"
- Impianto forza motrice
- Impianto di terra
- Alimentazioni tecnologiche
- Impianto di videosorveglianza
- Impianto di antintrusione edifici esterni

### Impianto di illuminazione "Normale"

Dai quadri elettrici di zona dovrà essere derivato l'impianto di illuminazione "Normale" degli ambienti interni ed esterni, costituito dalle linee di alimentazione e comando/accensione degli apparecchi di illuminazione.

**NOTA. Per la definizione della tipologia degli apparecchi di illuminazione, la scelta delle lampade, le condizioni di posa e relativi puntamenti dovranno essere effettuate tutte le campionature e le necessarie prove di funzionamento per l'approvazione tecnica ed artistica dei sistemi di illuminazione senza che l'impresa nulla abbia a pretendere.**

Le distribuzioni terminali di collegamento delle utenze di energia (es. apparecchi illuminazione, organi di comando, ec..) presenti all'interno degli ambienti dovranno essere realizzate come segue:

- Nei locali uffici ed assimilabili:
  - sotto traccia a parete, con tubazioni in PVC pesante del tipo rigido e tubazioni flessibili in PVC raccordate alle tubazioni rigide tramite pressatubi idonei, aventi grado di protezione IP40;
  - in vista entro controsoffitto e pavimento galleggiante, con tubazioni di PVC pesante del tipo rigido e/o flessibili aventi, rispettivamente, grado di protezione IP40 e IP55;
  - in vista (ove non risulti possibile posare le tubazioni sotto traccia per la presenza di pareti esistenti in calcestruzzo) mediante canalina in PVC;
- Nei locali tecnici ed assimilati:
  - in vista con tubazioni in PVC pesante del tipo rigido, aventi grado di protezione IP55;
- Nei magazzini:
  - in vista con tubazioni in PVC pesante del tipo rigido, aventi grado di protezione IP55;

All'interno delle tubazioni dovranno essere posati:

- cavi multipolari e/o unipolari del tipo FG16OM16/FG17, conformi regolamento UE 305/2011 (CPR) per l'energia, il comando ed il segnalamento;
- cavi multipolari e/o unipolari del tipo FTG10(O)M1 per collegamenti a servizi di sicurezza;

**NOTA. Tutte le tubazioni e le scatole di derivazione e di passaggio utilizzate per i collegamenti terminali realizzate in PVC, dovranno essere a basso contenuto di alogeni.**

**NOTA. Per conservare il grado di resistenza al fuoco negli attraversamenti di strutture orizzontali e/o verticali dovranno essere posate delle barriere REI antifiama o sistemi equivalenti (es. sacchetti in materiale intumescente) a riempimento delle forometrie in cui transitano le condutture fornendo certificazione finale del materiale e della corretta posa.**

In conformità a quanto indicato negli elaborati progettuali dovrà essere prevista la fornitura e posa in opera, compresi i collegamenti, degli impianti di illuminazione "Normale" di cui si riportano, nel seguito, le principali tipologie di apparecchi di illuminazione di riferimento:

#### **Uffici o ambienti equivalenti**

Impianto di illuminazione composto da:

- apparecchi di illuminazione LED, posa ad incasso entro controsoffitto, con ottica adatta per videotermini (UGR<19), cablaggio elettronico, IP20;
- organi di comando (interruttori e pulsanti di accensione luce) posti entro scatole ad incasso a parete.

#### **Servizi igienici**

Impianto di illuminazione composto da:

- apparecchi di illuminazione LED, posa ad incasso entro controsoffitto, cablaggio elettronico, IP44.
- organi di comando (interruttori e pulsanti di accensione luce) posti entro scatole ad incasso a parete.

**NOTA. Dovrà essere predisposto (tubazioni, cassette di derivazione e scatole portafrutti) il cablaggio per l'alimentazione di eventuali apparecchi di illuminazione sulle specchiere.**

#### **Area accoglienza, corridoi e zone comuni**

Impianto di illuminazione composto da:

- apparecchi di illuminazione LED, forma rotonda, posa ad incasso entro controsoffitto, cablaggio elettronico, IP20;
- organi di comando (interruttori e pulsanti di accensione luce) posti entro scatole ad incasso a parete.

#### **Locali tecnici**

Impianto di illuminazione composto da:

- apparecchi di illuminazione LED, tipo plafoniera industriale, posa a plafone, cablaggio elettronico, IP66;
- organi di comando (interruttori e pulsanti di accensione luce) posti entro scatole a vista a parete.

##### **7.1.1 Impianto di illuminazione di "Sicurezza"**

###### **7.1.1.1 Impianto illuminazione sicurezza con apparecchi di illuminazione dotati di gruppo autonomo**

L'impianto di illuminazione dovrà essere alimentato dalla sezione normale del quadro di piano/comparto e dovranno essere posate linee in cavo FG16OM16, conforme regolamento

UE 305/2011 (CPR).

**Altri locali (uffici, servizi igienici, locali tecnici, scale esterne, ecc.)**

Impianto di illuminazione di sicurezza composto da:

- apparecchi di illuminazione LED, SE (solo in emergenza), tipo plafoniera industriale, posa a plafone, cablaggio elettronico, gruppo autonomo autoricaricabile, autonomia 1h, IP65, completi di sistema di autodiagnosi centralizzato ad onde radio FM;
- centralina di gestione degli apparecchi di illuminazione di sicurezza con sistema ad onde radio FM e di interfaccia PC. La centralina dovrà essere installata entro il locale tecnico quadri elettrici del magazzino. Alla centralina dovranno essere connessi via radio FM sia gli apparecchi di illuminazione di sicurezza con gruppo autonomo sia gli apparecchi di segnaletica luminosa di sicurezza.

**7.1.1.2 Impianto segnaletica luminosa di sicurezza con apparecchi di illuminazione dotati di gruppo autonomo**

L'impianto di segnaletica luminosa di sicurezza dovrà essere alimentato dalla sezione normale del quadro di piano/comparto e dovranno essere posate linee in cavo FG16OM16, conforme regolamento UE 305/2011 (CPR).

In tutti gli ambienti interni lungo le vie di esodo e sulle porte di uscita di sicurezza dovranno essere installati:

- apparecchi di illuminazione LED, SA (sempre accesi), tipo plafoniera industriale, posa a plafone, cablaggio elettronico, gruppo autonomo autoricaricabile, autonomia 1h, IP65, complete di pittogramma indicante l'uscita di sicurezza e di sistema di autodiagnosi centralizzato ad onde radio FM.

**NOTA. Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere connessi via radio FM alla centralina di gestione degli apparecchi di illuminazione di sicurezza descritta al punto precedente**

**7.1.2 Impianto forza motrice**

Dai quadri elettrici di zona dovrà essere derivato l'impianto di distribuzione Forza Motrice dei locali, costituito dalle linee di alimentazione dei nuovi posti di lavoro (uffici), delle prese di servizio e delle diverse utenze elettriche e meccaniche; all'interno degli uffici saranno installate torrette a pavimento, sottese sia all'energia ordinaria che di continuità, sotto apposito UPS.

Le distribuzioni terminali di collegamento delle utenze di energia (prese, utenze, ecc..) presenti all'interno degli ambienti dovranno essere realizzate come segue:

- Nei locali uffici ed assimilabili:
  - sotto traccia a parete, con tubazioni in PVC pesante del tipo rigido e tubazioni flessibili in PVC raccordate alle tubazioni rigide tramite pressatubi idonei, aventi grado di protezione IP40;
  - in vista entro controsoffitto e pavimento galleggiante, con tubazioni di PVC pesante del tipo rigido e/o flessibili aventi, rispettivamente, grado di protezione IP40 e IP55;
  - in vista (ove non risulti possibile posare le tubazioni sotto traccia per la presenza di pareti esistenti in calcestruzzo) mediante canalina in PVC;
- Nei locali tecnici ed assimilati:
  - in vista con tubazioni in PVC pesante del tipo rigido, aventi grado di protezione IP55;
- Nei magazzini:
  - in vista con tubazioni in PVC pesante del tipo rigido, aventi grado di protezione IP55;

All'interno delle tubazioni dovranno essere posati:

- cavi multipolari e/o unipolari del tipo FG16OM16/FG17, conformi regolamento UE 305/2011 (CPR) per l'energia, il comando ed il segnalamento.

**NOTA. Tutte le tubazioni e le scatole di derivazione e di passaggio utilizzate per i**

**collegamenti terminali realizzate in PVC, dovranno essere a basso contenuto di alogeni.**

**NOTA. Per conservare il grado di resistenza al fuoco negli attraversamenti di strutture orizzontali e/o verticali dovranno essere posate delle barriere REI antifiama o sistemi equivalenti (es. sacchetti in materiale intumescente) a riempimento delle forometrie in cui transitano le condutture fornendo certificazione finale del materiale e della corretta posa.**

In conformità a quanto indicato negli elaborati progettuali e nelle specifiche tecniche sarà prevista la fornitura e posa in opera, compresi i collegamenti, dei seguenti impianti di distribuzione F.M. di cui si riportano le principali tipologie di riferimento:

#### **Uffici o ambienti equivalenti**

Impianto di FM composto da:

- gruppi prese energia serie civile per manutenzione e pulizia equipaggiate con:
  - interruttore magnetotermico, 2x16A, curva C, 230V;
  - n.1 presa tipo UNEL, 10/16A, 230V, alveoli schermati;
  - scatole portafrutti da incasso a parete, IP40;
- torrette a scomparsa energia e dati, 16-20 moduli, a scomparsa e posate entro pavimento galleggiante, per alimentazione delle singole postazioni di lavoro, sezione energia equipaggiata con:
  - interruttore magnetotermico, 2x16A, curva C, 230V;
  - prese tipo UNEL, 10/16A, 230V, alveoli schermati;
- gruppi prese energia serie civile per alimentazione stampanti/fotocopiatrici equipaggiate con:
  - interruttore magnetotermico, 2x16A, curva C, 230V;
  - n.2 prese tipo UNEL, 10/16A, 230V, alveoli schermati;
  - scatole portafrutti da incasso a parete, IP40;

#### **Servizi igienici, area accoglienza, corridoi e zone comuni**

Impianto di FM composto da:

- gruppi prese energia serie civile per manutenzione e pulizia equipaggiate con:
  - interruttore magnetotermico, 2x16A, curva C, 230V;
  - n.1 presa tipo UNEL, 10/16A, 230V, alveoli schermati;
  - scatole portafrutti da incasso a parete, IP40;

Impianto chiamata disabili composto da:

- pulsante di chiamata a tirante, pulsante di tacitazione e lampada di tranquillizzazione da installare all'interno del locale servizi igienici;
- lampada di segnalazione e ronzatore da installare all'esterno del locale servizi igienici.

#### **Locali tecnici**

Impianto di FM composto da:

- quadretti prese energia, posa a parete, per manutenzione e pulizia equipaggiati con:
  - n.1 presa tipo UNEL, 10/16A, 230V, alveoli schermati;
  - n.1 presa tipo CEE, 2P+T, 16A, 230V, interbloccata, IP65.
  - n.1 presa tipo CEE, 3P+N+T, 32A, 400V, interbloccata, IP65.

### **7.1.3 Impianto di terra**

L'impianto di terra dovrà essere unico per ogni area del Complesso e realizzato in conformità alle vigenti norme CEI 99-2, CEI 99-3, CEI 64-8.

Ad esso dovranno essere collegati (compresa la fornitura in opera):

- i collettori equipotenziali principali ubicati nelle cabine elettriche e realizzati con piastre in rame nudo per il collegamento alla rete di terra delle masse delle sorgenti di alimentazione (trasformatori MT/BT, gruppi di continuità statici, ecc.), dei quadri elettrici MT e BT, degli armadi di permutazione del cablaggio strutturato, delle masse estranee (esempio coperchio dei cunicoli di cabina, tubazioni dell'acqua, del gas, del riscaldamento, ecc.). Dai quadri generali BT partiranno i conduttori di protezione sino alle barre di terra dei quadri di piano/zona e di locale;
- i collettori equipotenziali supplementari ubicati negli ambienti particolari e realizzati con piastre di rame nudo per il collegamento alla rete di terra delle masse e masse estranee dei locali. I collettori equipotenziali supplementari dovranno essere collegati alle barre di terra dei quadri di piano/zona o di locale;
- i conduttori di protezione per il collegamento a terra delle masse delle sorgenti di alimentazione e dei quadri elettrici MT, BT e delle utenze di classe I;
- i conduttori equipotenziali per il collegamento a terra delle masse estranee (tubazioni dell'acqua, del gas, del riscaldamento, pareti esterne in finestre metalliche, ecc.);
- i conduttori di terra per il collegamento a terra dei collettori equipotenziali.

Tutti i conduttori di protezione e equipotenziali dovranno essere facilmente ispezionabili, protetti dalla corrosione e dai danneggiamenti meccanici e non dovranno presentare sul loro percorso dei dispositivi di interruzione.

Tutti i conduttori di terra dovranno essere protetti dalla corrosione e dai danneggiamenti meccanici e non dovranno presentare sul loro percorso dei dispositivi di interruzione.

All'interno delle canaline metalliche per la distribuzione di energia dovrà essere prevista la posa di corde nude in rame per la realizzazione del cavo PE.

I collegamenti equipotenziali delle tubazioni dell'acqua, del gas, del riscaldamento e delle canaline elettriche principali dovranno essere effettuati con appositi collari in acciaio, provvisti di bulloni di serraggio e di appositi bulloni per le connessioni dei conduttori equipotenziali.

### **Principali cavi elettrici per impianti di terra**

- corde di rame nudo, da posare entro le canaline "Energia Normale" del magazzino;
- cavi elettrici tipo FS17/FG17 450/750V di colore giallo verde, conformi al regolamento UE 305/2011 (CPR), per posa entro canalizzazioni e/o tubazioni per il collegamento ai nodi equipotenziali di terra delle masse e masse estranee, per i collegamenti equipotenziali delle masse estranee e per il collegamento ai dispersori intenzionali dei nodi equipotenziali di terra.

### **7.1.4 Impianto di cablaggio strutturato**

In conformità agli elaborati grafici di progetto dovrà essere realizzato un sistema di cablaggio strutturato U/UTP CAT.6A a servizio degli uffici, per la connessione dei PC, stampanti, fotocopiatrici, fax e telefoni, ecc.

L'impianto dovrà sostanzialmente comprendere la fornitura e posa in opera di:

- n.1 rack di permutazione da installare nel locale tecnico HUB, composto da:
  - unità di ventilazione;
  - pannello di alimentazione;
  - pannelli di permutazione 24 porte U/UTP, Cat.6A, per dati;
  - pannelli di permutazione 48 porte U/UTP, Cat.3, per telefoni;
  - pannelli passacavi e pannelli ciechi;
  - spazio predisposto per l'installazione degli apparati attivi esclusi dall'Appalto Elettrico;
- gruppi prese dati, U/UTP, Cat.6A, installati entro torrette energia/dati, a scomparsa, posate entro pavimento galleggiante, ed a servizio delle postazioni di lavoro;
- gruppi prese dati, U/UTP, Cat.6A, completi di scatole portafrutti da incasso a parete, IP40, a servizio di stampanti e fotocopiatrici;

- canaline metalliche, in Acciaio Sendzimir, chiuse, complete di coperchio, grado di protezione minimo IP40, cuve, raccordi, pezzi speciali, staffe, ecc., dedicate alla posa dei cavi dell'impianto di cablaggio strutturato;
- sistema di tubazioni in PVC, serie pesante, posate a vista entro pavimento galleggiante/controsoffitto, diametro minimo 25mm;
- scatole di derivazione in PVC, posate a vista entro pavimento galleggiante/controsoffitto, IP55;
- sistema di tubazioni in PVC, serie pesante, posate ad incasso a parete, diametro minimo 25mm;
- scatole di derivazione in PVC, posate ad incasso a parete, IP40;
- cavi U/UTP, Cat.6A, per il collegamento di dorsale verticale tra i rack di permutazione di piano. I cavi dovranno essere posati nelle vie cavi predisposte;
- cavi U/UTP, Cat.6A, per il collegamento di dorsale orizzontale tra i rack di permutazione e le prese dati. I cavi dovranno essere posati nelle vie cavi predisposte.
- ove richiesto per la lunghezza eccessiva dei collegamenti in rame U/UTP dovranno essere previsti cavi in fibra ottica multimodale 50/125um, OM4, LSZH, conformi regolamento UE 305/2011 (CPR), e media converter.

**NOTA. L'Impresa dovrà effettuare verifiche e prove ai fini del rilascio della certificazione dei collegamenti in rame in categoria 6A secondo la normativa EIA/TIA vigente.**

#### **7.1.5 Impianto rivelazione incendi**

Negli uffici dovrà essere realizzato un impianto di rivelazione incendi e segnalazione di allarme automatico ad indirizzamento singolo per la protezione delle persone e delle cose contro gli incendi in conformità alla norma UNI 9795.

La centrale sarà installata nel locale tecnico HUB sorvegliato da rivelatori ottici di fumo e dovrà essere protetta contro le azioni meccaniche e le manomissioni.

I dispositivi in campo dovranno essere collegati alla centrale di rivelazione incendi mediante loop dotati di dispositivi di isolamento (massimo un dispositivo di isolamento ogni 32 dispositivi in campo) e dovranno essere posati in canalizzazioni dedicate. Per quanto possibile il percorso dovrà essere definito in modo da evitare che cavi relativi al medesimo loop transitino nella stessa canalizzazione.

**Dovrà essere prevista l'ingegnerizzazione, la programmazione della centrale, la messa in servizio ed il collaudo dell'impianto compresa la realizzazione.**

L'impianto di rivelazione incendi dovrà essere predisposto per essere integrato al sistema di supervisione impianti elettrici.

Dovrà essere prevista la fornitura e posa in opera dei seguenti principali componenti:

- centrali di rivelazione incendio e gas indirizzata a 2 loop, in grado di gestire max n.288 indirizzi per loop (199 rivelatori + 99 moduli), complete di batterie ricaricabili, combinatore telefonico;
- rilevatori ottici puntiformi di fumo indirizzati per montaggio a plafone, completi di base e modulo isolatore di linea, per la sorveglianza degli ambienti di piccole e medie dimensioni, sopra i controsoffitti o sotto i pavimenti galleggianti;
- rivelatori di fumo per condotte di areazione indirizzati, completi di tubo di aspirazione e di modulo isolatore di linea. Dovranno essere installati in corrispondenza delle prese d'aria di prelievo ed espulsione delle macchine di climatizzazione/ventilazione
- ripetitori ottici per permettere di identificare localmente i sensori in allarme all'interno di zone non accessibili (controsoffitti, pavimenti galleggianti);
- pulsanti di allarme manuale incendio indirizzati con vetro frangibile, completi di modulo isolatori di linea e targhetta/cartellonistica identificativa;
- moduli di comando indirizzati, completi di modulo isolatore di linea, per il comando di elettromagneti per la chiusura di portoni REI, di attivazione di sirene di allarme incendio, di apertura/chiusura di estrattori apribili VVF, di chiusura delle serrande tagliafuoco e di blocco delle macchine di ventilazione/climatizzazione;

- moduli di ingresso indirizzati, completi di modulo isolatore di linea, per l'acquisizione degli allarmi delle centraline di aspirazione, dello stato degli estrattori apribili VVF e degli stati/allarmi delle stazioni sprinkler (flussostati, pressostati, valvole di intercettazione);
- moduli di ingresso analogici indirizzati, per l'interfacciamento dei sensori di gas idrogeno;
- elettromagneti di ritenuta portoni REI;
- alimentatori 24VDC, EN54 con batterie in tampone, interfaccia su loop rivelazione incendi, per l'alimentazione delle centraline di aspirazione, degli elettromagneti di portoni REI, delle sirene di allarme incendio, delle serrande tagliafuoco;
- sirene di allarme incendio EN54;
- sirene luminose EN54 ad indirizzamento individuale di avviso incendio con alimentazione da loop rivelazione incendi;
- sistema di tubazioni in PVC, serie pesante, posate a vista entro pavimento galleggiante/controsoffitto, diametro minimo 25mm;
- scatole di derivazione in PVC, posate a vista entro pavimento galleggiante/controsoffitto, IP55;
- sistema di tubazioni in PVC, serie pesante, posate ad incasso a parete, diametro minimo 25mm;
- scatole di derivazione in PVC, posate ad incasso a parete, IP40;
- cavo conforme CEI EN50200 PH30, CEI 20-105 V1, FG4OHM1 sez.2x1,5 mmq twistato e schermato, di colore rosso, posato entro le canalizzazioni precedentemente predisposte e tubazioni dedicate in PVC a basso contenuto di alogeni, per loop rivelazione incendi;
- cavo conforme CEI EN50200 PH30, CEI 20-105 V1, FG4OHM1 sez.2x1,5 mmq, di colore rosso, posato entro le canalizzazioni precedentemente predisposte e tubazioni dedicate in PVC a basso contenuto di alogeni, per l'alimentazione di centraline di aspirazione, di elettromagneti di portoni REI, delle sirene di allarme incendio, delle serrande tagliafuoco e per l'acquisizione degli allarmi delle centraline di aspirazione, dello stato degli estrattori apribili VVF e degli stati/allarmi delle stazioni sprinkler (flussostati, pressostati, valvole di intercettazione).

## **7.1.6 Impianto di videosorveglianza**

All'interno dell'edificio HUB saranno installate telecamere tipo mini-dome, nell'area reception e nel corridoio, mentre all'esterno saranno installate TVcc termiche a doppia ottica.

L'apparecchiatura di videoregistrazione digitale dovrà rispondere ai seguenti requisiti minimi:

Network Video Recorder ibrido (accetta telecamere analogiche e Ip contemporaneamente) con architettura di tipo Server/Client oppure stand alone, dotato di interfacce hardware e software per integrazione verso:

- impianti di automazione edificio (protocollo ModBus nativo);
- sistemi antintrusione (gestione e implementazione dei protocolli nativi dei maggiori brand: Avs, Bentel, EL.MO, INIM, Ksenia, Notifier, Risco, Satel, Tecnoalarm, UTC);
- controllo accessi con tessere di prossimità Rfid oppure lettore di impronte digitali (protocollo Wiegand nativo);
- controllo accessi tramite lettori di codici fiscali (tessere sanitarie);
- gestione di video decoder di rete per consentire la remotizzazione delle immagini in qualsiasi punto della rete Lan (Network Monitor).

Il Network Video Recorder deve inoltre consentire:

- l'importazione di mappe grafiche multilivello personalizzabili;
- la gestione da smartphone e tablet tramite App native per Android e Ios;
- il riconoscimento targhe tramite l'integrazione di specifici gruppi di ripresa (LPR);
- licenze di analisi video intelligente (analisi video avanzata con riconoscimento tramite spostamento pixel o analisi video IDL con classificatore neurale; dovranno essere disponibili algoritmi aggiuntivi per gestire azioni di antispotamento e antiaccecamento telecamere, allarmi su percorsi, antiscavalcamiento) abilitabili per singolo canale video e funzionanti su qualsiasi marca e modello di telecamera associata al registratore (Ip, Termica o Analogica);



- ricerca forense sulle immagini registrate con parametri impostabili per differenziare la velocità e la dimensione degli oggetti;

- la centralizzazione di grandi impianti (VMS).

L'accesso al sistema deve avvenire per mezzo di personal computer dotati di client dedicato (gratuito e senza limiti di installazione).

Dati Tecnici

Hardware:

- apparato contenuto in robusto case di metallo con eventuale alimentatore ridondato;
- tensione di alimentazione a 220V CA 50/60Hz e temperatura di esercizio da -30° a 50°C;
- controllo temperature Delta T. controller su HDD;
- microprocessore quad core o dual xeon;
- smart raid (0/1/5/6);
- risoluzione video minima 320x240 pixel, massima 8K;
- sviluppato su piattaforma Linux;
- sistema WatchDog hardware;
- fino a 100 ingressi video Ip o analogici;
- possibilità di montaggio fino a otto hard disk da 10TB;
- doppia interfaccia network ethernet 1000 di serie;
- alimentatore ridondato (modelli da 70 e 100 canali).

Software:

- visualizzazione e gestione dell'intero sistema da infiniti Pc tramite client gratuito (telecamere live, ricerca filmati, ecc.);
- invio delle immagini da telecamere in allarme ad un Pc collegato in rete su protocollo IP per una immediata visione degli eventi sospetti e possibilità di doppia registrazione, una locale e una di backup (tramite NAS o porta USB);
- visualizzazione mappe tramite client (sistema SCADA personalizzabile);
- gestione (visualizzazione e registrazione) di fotogrammi ad alta definizione (CIF, 4CIF, QVGA, VGA, XGA, Megapixel, Multi-Megapixel);
- gestione di tutte le telecamere analogiche che offre il mercato tramite protocollo RTSP;
- gestione di telecamere IP multimarca Onvif o con protocollo proprietario;
- gestione protocollo RTSP personalizzato;
- segnalazione acustica e visiva locale e remota in caso di perdita di segnale video;
- visione di tutte le telecamere contemporaneamente, a pieno schermo, allarmate e in ciclico;
- registrazione con funzioni di sovrimpressione dei dati telecamera, giorno, ore, minuti, ecc (OSD personalizzabile);
- gestione facile ed intuitiva del sistema in lingua italiana;
- riciclo automatico dello spazio occupato su Hard Disk pieno con metodologia F.I.F.O (First Input First Output);
- software di analisi video avanzata o IDL differenziato per ogni telecamera;
- possibilità di rivisitare filmati contemporaneamente alla registrazione degli stessi;
- sincronizzazione oraria tramite NTP server; il videoregistratore deve fungere da NTP server anche per altri apparati;
- layout definibili dall'utente per visualizzazione multipla;
- zoom sulle singole telecamere (zoom digitale sul registrato);
- gestione telecamere Speed Dome (PTZ): cicli di preset, zoom, pan, tilt e interazione con l'intero sistema;
- gestione gruppi di telecamere;
- funzionalità visualizzazione ciclica per singole telecamere o gruppi;
- attivazione e disattivazione visione delle telecamere;
- collegamento diretto alla pagina web della telecamera;
- finestra con log eventi per la visualizzazione di allarmi generali;
- interfaccia facile ed intuitiva per l'esportazione di singoli eventi;
- interfaccia grafica per gestione ingressi e uscite digitali, da locale e da remoto;
- visualizzazione ciclica su monitor esterno;

- completa teleassistenza da remoto;
  - gestione Cloud proprietario con VPN (no DynDns);
  - pulsantiera virtuali per la gestione dei contatti a bordo o delle schede di espansione su Modbus;
  - impostazione di variabili numeriche o temporali per automazioni;
  - aggiornamento release da locale o da remoto.
- Rispetto delle normative vigenti (GDPR):
- gestione di utenti e password illimitata con identificativo e password multilivello;
  - gestione degli utenti totalmente programmabile con autorizzazioni di gestione personalizzabili;
  - gestione doppia password;
  - possibilità di definire i giorni di archiviazione (da 1 ad esaurimento disco);
  - differenziazione giorni feriali/festivi;
  - salvataggio log estesi;
  - oscuramento delle telecamere per zone che non devono essere soggette o accessibili al monitoraggio da parte delle utenze non autorizzate.

#### Registrazione telecamere:

- programmata per fasce orarie o 24h su 24h;
- per attivazione del rilevamento di movimento su ogni telecamera (analisi video avanzata o IDL) con livelli di sensibilità regolabili dall'utente;
- registrazione continua e su allarme contemporanea;
- registrazione con tour dei preset (servizio ronda) su telecamere speed dome;
- ricerche immagini per data o per evento (tipologia di allarme);
- salvataggio immagini in varie risoluzioni: da 320x240 pixel a risoluzioni 8K;
- velocità di riproduzione 1,4,8 volte;
- inserimento di festività nella programmazione settimanale;
- compressione in registrazione: proprietaria per evitare possibili manomissioni od elaborazioni.

#### Esportazione file immagini:

- per singoli JPG (funzione snapshot);
- in filmati AVI/H264;
- possibilità di applicare zoom digitali su immagini registrate.

#### Finestra con log eventi attivabile per la visualizzazione di allarmi generali:

- telecamere disattivate;
- telecamere in registrazione;
- rilevamento presenza (analisi video);
- utilizzo cpu;
- grafico delle temperature di sistema (scheda madre Cpu, disco fisso ecc);
- carico del sistema e traffico di rete;
- esportazione file DataBase per salvataggio configurazione.

#### Espansioni software/hardware

##### Moduli input/output su ModBus:

Aggiungono al sistema ingressi e uscite programmabili. Consentono di interfacciare il sistema con centraline di allarme, apricancelli, impianti di climatizzazione, ecc.

##### App gratuita per visualizzazione telecamere live su cellulari, Smartphone e Tablet:

- visualizzazione singola di tutte le telecamere collegate al videoregistratore;
- zoom sulle singole telecamere;
- caricamento manuale o automatico delle immagini;
- gestioni utenti e password;
- collegamento tramite linee xDSL o diretto tramite linee mobile;
- interfaccia grafica per gestione ingressi e uscite digitali;
- visualizzazione semplificata eventi di allarme;
- App unica per la gestione video e centrali antifurto/incendio.

##### Modulo LTE:

Possibilità di installare a bordo macchina un modem LTE per comunicare con l'esterno in mancanza di collegamento ADSL.

Modulo software per controllo accessi tramite lettori RFID, Biometrici, Codice Fiscale tramite protocollo Wiegand o proprietari:

Gestione di più lettori nello stesso sistema, gestione numero utenti illimitato.

Modulo software di lettura targhe automatica:

Estensione del sistema che aggiunge al videoregistratore la capacità di riconoscere automaticamente il numero di targa delle auto che passano nel campo visivo delle telecamere dedicate.

Modulo software per l'importazione di mappe grafiche o planimetrie:

Gestione interattiva di planimetrie multilivello sia locale che remota per una immediata identificazione e dislocazione delle telecamere, delle centrali antifurto/incendio e degli I/O con funzioni programmabili di pop-up su allarme.

Modulo software per la gestione di centrali antintrusione (gestione e implementazione dei protocolli nativi delle centrali):

Software interattivo che permette il controllo completo della centrale allarmi tramite le pagine del registratore con pubblicazione della tastiera di controllo centrale.

Associazione video allarmi per una videoverifica immediata.

Modulo software di gestione azioni:

Il videoregistratore deve permettere la creazione di "azioni" liberamente programmabili dall'utente, in base alle quali gli eventi che vengono registrati in ingresso (es. analisi video, chiusura contatti, sconnessione telecamere, errore di registrazione, azione manuale, allarmi dalle centrali ecc) devono generare una o più "reazioni" in uscita (invio mail, chiusura contatti, generazione impulsi elettrici temporizzati, ingrandimento telecamere, spostamento speed dome, inizio registrazione, gestione centrale allarmi, cambio visualizzazione sui network monitor installati nella rete, ecc).

Modulo hardware per la gestione di monitor dislocati in rete (VGA/HDMI):

Il videoregistratore deve gestire infiniti decoder di rete (Network Monitor) per la gestione di punti di visualizzazione diversificati sparsi nella rete Lan.

Modulo software di analisi video intelligente:

Il videoregistratore deve gestire software di analisi video intelligente per esterno, applicabile su qualsiasi marca e modello di telecamera installata. Il software di analisi deve tener conto della prospettiva degli oggetti e attraverso algoritmi di tracking, ridurre drasticamente i falsi allarmi in ambienti esterni. Il classificatore dovrà essere basato su algoritmi neurali IDL. Inoltre dovrà segnalare lo spostamento o l'accecamento della telecamera e lo scavalco di aree perimetrali.

Centralizzatore VMS:

Il videoregistratore deve avere la possibilità di essere gestito tramite un centralizzatore tipo VMS che consente la ricezione degli allarmi o delle malfunzioni da più siti geografici tramite un unico software di gestione.

Caratteristiche HW del VMS:

- sviluppato su piattaforma Linux;
- gestione hard disk di archiviazione in cassette estraibili (veloce sostituzione dell'HD guasto) e gestione RAID 0/1/5/6 con immagini salvate anche in caso di rottura HD;
- sistema WatchDog hardware: controllo sul funzionamento del sistema.

Caratteristiche SW del VMS:

- App gratuita personalizzata per la gestione delle segnalazioni e l'organizzazione degli interventi tecnici;
- gestione di protocolli personalizzati per la ricezione diversificata di allarmi;
- generazione ticket di allarme provenienti da Analisi Video e antitampering;
- gestione multiflusso e multistreaming di ogni telecamera collegata al videoregistratore con la creazione di 4 flussi (risoluzioni) indipendenti. Questa funzione garantisce la visualizzazione delle immagini (live o registrate) anche con poca banda a disposizione;
- accesso tramite siti sicuri Https;
- possibilità di combinare gli allarmi video con gli allarmi provenienti dall'impianto di antifurto/incendio per videoverifiche immediate;
- personalizzazione e classificazione ticket tramite priorità ed eventi;
- statistiche allarmi;
- gestione mappe grafiche multilivello interattive.

## 7.1.7 Alimentazioni tecnologiche

Dai quadri elettrici di zona dovranno essere derivate le alimentazioni per gli impianti tecnologici (climatizzazione uffici e locali interni comparto, idricosanitario, antigelo tubazioni sprinkler, ecc.), con circuiti indipendenti e sottesi a dispositivi di comando, manovra, sezionamento e protezione dedicati in modo da conseguire maggiore continuità di esercizio e permettere il sezionamento per lavori elettrici e non elettrici durante le operazioni di manutenzione.

Le distribuzioni terminali di collegamento delle utenze di energia (utenze tecnologiche) presenti all'interno degli ambienti dovranno essere realizzate come segue:

- Nei locali uffici ed assimilabili:
- sotto traccia a parete, con tubazioni in PVC pesante del tipo rigido e tubazioni flessibili in PVC raccordate alle tubazioni rigide tramite pressatubi idonei, aventi grado di protezione IP40;
- in vista entro controsoffitto e pavimento galleggiante, con tubazioni di PVC pesante del tipo rigido e/o flessibili aventi, rispettivamente, grado di protezione IP40 e IP55;
- in vista (ove non risulti possibile posare le tubazioni sotto traccia per la presenza di pareti esistenti in calcestruzzo) mediante canalina in PVC;
- Nei locali tecnici ed assimilati:
- in vista con tubazioni in PVC pesante del tipo rigido, aventi grado di protezione IP55;
- Nei magazzini:
- in vista con tubazioni in PVC pesante del tipo rigido, aventi grado di protezione IP55;

All'interno delle tubazioni dovranno essere posati:

- cavi multipolari e/o unipolari del tipo FG16OM16/FG17, conformi regolamento UE 305/2011 (CPR) per l'energia, il comando ed il segnalamento.

**NOTA. Tutte le tubazioni e le scatole di derivazione e di passaggio utilizzate per i collegamenti terminali realizzate in PVC, dovranno essere a basso contenuto di alogeni.**

**NOTA. Per conservare il grado di resistenza al fuoco negli attraversamenti di strutture orizzontali e/o verticali dovranno essere posate delle barriere REI antifiamma o sistemi equivalenti (es. sacchetti in materiale intumescente) a riempimento delle forometrie in cui transitano le condutture fornendo certificazione finale del materiale e della corretta posa.**

In particolare dovranno essere previste le seguenti alimentazioni tecnologiche:

- per gli uffici ove presenti:
- unità interne VRV per la climatizzazione dei locali al piano terreno e primo;
- unità esterna VRV ubicata in copertura;
- unità compatta VMC con recupero termico ubicata in copertura;
- pompa di calore aria/acqua ACS ubicata in copertura;
- gruppo pompaggio primario e ricircolo ACS ubicati in copertura;
- bollitori elettrici ACS installati nei servizi igienici;
- unità interna climatizzazione ubicate nei locali tecnici ospitanti gli armadi rack e le relative unità esterne;
- per la cabina di trasformazione MT/BT:
- estrattori ubicati nei locali trasformatori, quadro MT e quadri BT.

Per le singole utenze alimentate da dorsali o a gruppi (es aerotermini, estrattori, ventilatori, ecc) dovrà essere previsto in prossimità della stessa un quadretto di protezione e sezionamento dedicato, composto da centralino e protezione appositamente dimensionata (tipo salvamotore o sezionatore con fusibili).

## 8. Oneri specifici a carico dell'Appaltatore

Si intendono ricompresi nell'appalto i seguenti oneri in corso d'opera:

- consegna a piè d'opera di tutti i materiali, componenti e macchinari ivi compresa ogni spesa di imballaggio;
- trasporto e scarico da qualsiasi mezzo di trasporto;
- i trasporti e la messa a disposizione di tutte le attrezzature necessarie;
- l'impianto di cantiere completo, compreso lo smontaggio;
- gli allacciamenti alle reti di distribuzione acqua, aria ed energia elettrica;
- tutte le opere provvisorie necessarie a consentire l'avanzamento dei lavori anche alle altre eventuali ditte operanti in cantiere, secondo il programma di esecuzione delle opere;
- immagazzinaggio e la custodia di tutti i materiali e macchinari nei luoghi di deposito allo scopo allestiti dall'appaltatore oppure in quelli che il Committente ritenesse di rendere a sua discrezione disponibili; il loro spostamento da un luogo di immagazzinaggio ad un altro, qualora ciò fosse necessario per esigenze di cantiere del Committente; l'eventuale allestimento (se necessario per mancata disponibilità di luoghi di deposito o per altri motivi) di porzioni di Opere provvisorie per l'immagazzinaggio dei materiali stessi. Il Committente, infatti, non assumerà alcuna responsabilità per furti o danni ad apparecchi o materiali immagazzinati o posti in opera e rifiuterà categoricamente qualsiasi materiale e/o componente che non risulti fornito o posto in opera secondo le prescrizioni di capitolato e perfettamente integro;
- spostamento (con tutti i mezzi all'uopo occorrenti) di tutti i materiali dai luoghi di deposito o di scarico fino ai luoghi di posa in opera, ivi compreso il tiro (con mezzi meccanici di sollevamento come gru o simili) in alto o in basso verso il luogo di posa in opera. Sono quindi compresi tutti i mezzi meccanici e la manodopera per lo scarico da qualsiasi mezzo di trasporto e per la movimentazione sia in orizzontale che in verticale;
- approntamento e la conservazione o lo smantellamento, secondo necessità, di campionature di materiali e/o di lavorazioni che il Direttore dei Lavori in qualsiasi momento richiedesse: tale approntamento dovrà avvenire con la dovuta tempestività e senza alcun onere per il Committente;
- responsabilità della conservazione in perfetta efficienza e pulizia per tutti i materiali e componenti approvvigionati a piè d'opera e/o in opera fino alla Consegna Intermedia o Finale delle Opere e degli impianti al Committente: a tale scopo i vari macchinari e/o componenti verranno protetti con teli di nylon durante il loro immagazzinaggio, o durante la loro giacenza in Sito, teli che verranno tolti solo durante le lavorazioni ad essi macchinari (o componenti) afferenti;
- le protezioni agli impianti ed ai macchinari adiacenti le zone d'intervento compresa, se necessario, la loro rimozione ed il successivo riposizionamento a lavorazione avvenuta e la certificazione del tratto rimosso riposizionato ai sensi della D.M. 37/08, se trattasi di impianti ricadenti nell'ambito di applicazione della stessa;
- ogni assistenza tecnica relativa a opere eseguite in prossimità di impianti che possano o non possano essere rimossi durante le lavorazioni;
- smaltimento periodico alla pubblica discarica di tutti i residui di cantiere, i materiali di risulta, compresi oneri relativi ecc.;
- pulizia quotidiana del Sito; lo sgombero totale finale e pulizia del Sito e di tutti le porzioni di Opere eseguite ed i materiali installati;
- smaltimento anche di eventuali rifiuti pericolosi, tossici ed eventualmente speciali, che si ottenessero come risulta delle Opere di appalto: tale smaltimento dovrà essere eseguito a cura e spese dell'appaltatore, ricorrendo, ove necessario, a Subappaltatori specializzati nel settore;

- montaggio del macchinario, degli apparecchi, delle tubazioni, canalizzazioni, quadri elettrici, terminali e relativi accessori e di tutto ciò che è inerente agli impianti per la posa in opera delle varie parti, ivi compresa la manovalanza in aiuto, sia per il montaggio che per il posizionamento delle macchine, le impalcature ed i ponteggi, e tutti i materiali di consumo necessari;
- provvisorio montaggio, smontaggio e rimontaggio di alcuni componenti, se questo fosse necessario per la finitura di alcune porzioni di Opere affidate allo stesso Appaltatore o ad altri appaltatori;
- tutte le spese (personale specializzato e non, strumenti, mezzi d'opera, ecc.) per le verifiche e prove preliminari sugli impianti da eseguirsi in corso d'opera come nel seguito descritti, inclusi eventuali allacciamenti o forniture provvisori di energia/fluidi comprese tutte le relative pratiche;
- tutte le spese (personale specializzato e non, strumenti, mezzi d'opera, ecc.) per le verifiche e prove definitive degli impianti, ivi inclusi eventuali allacciamenti o forniture provvisori di energia/fluidi comprese tutte le relative pratiche;
- fornitura e posa in opera, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori, di targhette di identificazione, cartelli di istruzione e segnalazione, relativi alle Opere eseguite;
- presentazione al Direttore dei Lavori di tutte le notizie relative all'avanzamento delle Opere in relazione al programma e all'impiego della manodopera;
- sostituzione ovvero la riparazione di materiali e/o porzioni di Opere fornite dall'Appaltatore o da altre Imprese che, per ogni causa o per negligenza attribuibile all'Appaltatore stesso, fossero state danneggiate o ritenute "non conformi" secondo le prescrizioni di capitolato;
- permesso di accedere nei locali in cui si esegue l'impianto agli operai di altri appaltatori che vi debbano eseguire lavori affidati alle medesime e la relativa sorveglianza, per evitare danni o manomissioni ai propri materiali ed alle Opere realizzate, tenendo sollevata il Committente da qualunque responsabilità in merito;
- provvedere affinché, in occasione delle operazioni di taratura e messa in servizio, e visite di collaudo, gli impianti siano perfettamente funzionanti;
- messa a disposizione del Direttore dei Lavori/Committente, su richiesta, di strumenti di misura, utensili, dati, disegni ed informazioni necessarie per motivi inerenti alle Opere o per operazioni inerenti sia le verifiche e prove preliminari che definitive; gli strumenti di misura dovranno essere completi di certificato di taratura che attesti l'idoneità con validità massima, se non diversamente specificato, di un anno;
- oneri della "sicurezza corrente" (uso del casco, scarpe opportune ed altri dispositivi usuali, le protezioni antinfortunistiche e le delimitazioni delle aree di cantiere) o per situazioni particolari (pandemia COVID);
- resta comunque inteso che, indipendentemente dall'elencazione di cui sopra e dalle successive specifiche, sono comprese nel presente Appalto tutte le opere, forniture e servizi che risultano sui disegni, nelle specifiche e negli altri documenti contrattuali, nonché quelle non esplicitamente menzionate nei documenti, ma comunque necessarie alla concreta, tempestiva e funzionale realizzazione dell'opera in oggetto;
- sono inoltre a carico della Ditta installatrice la demolizione ed il rifacimento di quelle opere che non risultino a perfetta regola d'arte e non conformi al Capitolato. La Ditta installatrice dovrà verificare l'esatta ubicazione dei punti di allacciamento delle utenze con la fognatura esistente, con la rete idrica, ecc.;
- la Ditta Installatrice dovrà fornire installati e funzionanti i quadri a bordo delle macchine previa approvazione da parte della Direzione Lavori dei progetti costruttivi;

- la Ditta Installatrice dovrà inoltre verificare la corrispondenza tra i progetti elettrici e meccanici, verificando la compatibilità delle apparecchiature installate, le tensioni di alimentazione e le potenze necessarie a servizio dei componenti meccanici, il tipo di motori e di alimentazioni necessarie e tutto quanto concerne il buon funzionamento di tutte le apparecchiature da installare. Dovrà inoltre verificare tutti i collegamenti elettrici, e installare tutte le apparecchiature necessarie e indispensabili a consentire il corretto funzionamento degli impianti, nonché il rispetto della normativa vigente in materia.

Si intendono ricompresi nell'appalto i seguenti oneri finali:

- sgombero completo finale del Sito, provvedendo alla pulizia degli impianti nonché dei locali e al loro ripristino a opere ultimate, nel termine che sarà fissato;
- fornitura di tutta la documentazione finale sulle Opere eseguite, come indicato negli appositi articoli successivi;
- messa in funzione degli impianti, con tutte le prestazioni di manodopera necessarie, mettendo a disposizione del Committente il personale dell'Appaltatore (tecnici ed operai) per tutto il tempo necessario per l'istruzione e l'assistenza al personale del Committente stesso (vedasi ulteriori prescrizioni fornite in seguito).

## **9. Oneri di carattere tecnico**

Il presente capitolo completa le prescrizioni amministrative contenute nel contratto generale di appalto e precisa gli oneri a carico dell'Appaltatore, il tutto con riferimento specifico alle opere afferenti agli impianti meccanici. Al solo fine di parziale esemplificazione delle Opere ed oneri specifici a carico dell'Appaltatore e per eliminare qualsiasi interpretazione che non corrisponda all'obiettivo del Committente di ottenere impianti perfettamente efficienti, si elencano nel seguito i principali oneri specifici riguardanti gli impianti, che devono intendersi compresi nel prezzo contrattuale oltre alle forniture e prestazioni espressamente indicate nelle altre parti del progetto oltre agli obblighi derivanti da leggi, decreti e regolamenti.

Per quanto riguarda gli oneri di carattere generale a carico dell'Appaltatore si rimanda al contratto generale di appalto.

## **10. Generalità**

Prima di procedere all'installazione degli impianti l'Appaltatore ha l'onere di procedere all'esecuzione di alcune verifiche tecniche ed alla redazione dei disegni costruttivi di montaggio, conseguentemente al fatto che l'individuazione delle dimensioni definitive delle apparecchiature e dei componenti installati, nonché alcune loro caratteristiche prestazionali (per es. peso, perdite di carico, livelli rumorosità, ecc.) sono vincolate alla scelta ultima delle marche e dei modelli.

In termini più generali durante l'esecuzione dei lavori ed al termine degli stessi l'Appaltatore dovrà effettuare tutte le prestazioni professionali, i servizi di ingegneria e tutte le attività tecniche



necessarie per consegnare le opere ultimate a regola d'arte e perfettamente funzionanti secondo le prestazioni richieste dal progetto.

In particolare, gli oneri di carattere tecnico e le prestazioni di ingegneria a carico dell'Appaltatore sono, nel caso specifico degli impianti tecnologici, così articolate:

- assistenza tecnica in fase di esecuzione delle opere sia per quanto riguarda le procedure ed i controlli di accettazione dei materiali in fornitura (secondo le prescrizioni di controllo), sia per quanto riguarda le procedure ed i controlli di accettazione delle modalità di esecuzione delle opere (secondo le prescrizioni di contratto e le regole dell'arte);
- redazione progetto esecutivo;
- redazione dei disegni costruttivi di cantiere;
- redazione dei calcoli definitivi di quelle grandezze che sono subordinate alle scelte dell'Appaltatore;
- esecuzione dei collaudi preliminari, delle tarature e delle messe a punto degli impianti;
- assistenza al Collaudatore o alla Commissione di Collaudo durante le fasi di collaudo in corso d'opera e finali;
- istruzione del personale e documentazione tecnica finale (disegni "as built" e piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti) relativa agli impianti realizzati.

## **11. Verifiche delle predisposizioni edili**

A titolo esemplificativo e non limitativo si riportano qui di seguito alcune delle verifiche relative alle predisposizioni edili che l'Appaltatore dovrà effettuare, documentando adeguatamente la Direzione Lavori dei loro risultati:

- accertarsi, prima dell'esecuzione delle strutture in c.a., che la portanza della platea prevista sia adeguata alle apparecchiature scelte che verranno installate sia in fase di tiro in opera che in fase di esercizio;
- accertarsi che le dimensioni e le modalità di accesso ai locali tecnici siano sufficienti a garantire l'agevole introduzione delle apparecchiature scelte, che debitamente approvate dalla Direzione Lavori, verranno fornite ed installate dall'Appaltatore, adeguando se necessario, senza ulteriori oneri, il progetto delle opere architettoniche, per renderlo coerente con le necessità;
- adeguare, senza ulteriori oneri, la dimensione dei basamenti per le apparecchiature scelte a quelle effettivamente necessarie in base alle dimensioni definitive delle apparecchiature stesse che, debitamente approvate dalla Direzione Lavori, verranno fornite ed installate dall'Appaltatore.
- Garantire adeguata pulizia dei locali prima, durante e dopo la esecuzione dei lavori in tali locali;
- Rilievi dei punti di allacciamento alle reti dei servizi esistenti e presenti in loco;

## **12. Verifiche impianti elettrici**

A titolo esemplificativo e non limitativo si riportano qui di seguito alcune delle verifiche impiantistiche che l'Installatore degli impianti elettrici dovrà effettuare documentando adeguatamente la Direzione Lavori dei loro risultati:

- verifica della potenza assorbita dagli utilizzatori con particolare riferimento ai motori degli impianti meccanici, in base alla scelta definitiva delle apparecchiature, ed eventuale modifica delle caratteristiche dimensionali dei relativi componenti elettrici quali: sezione della linea di alimentazione, taratura del relè termico, taglia del contattore, taglia dell'interruttore di protezione;
- verifica degli schemi funzionali dei collegamenti di cablaggio delle apparecchiature ausiliarie;
- verifica dei livelli di rumorosità delle apparecchiature;
- verifica dei livelli di sovratemperatura all'interno dei quadri, in funzione delle apparecchiature prescelte e dei sistemi di smaltimento del calore adottati, e determinazione definitiva delle dimensioni dei quadri;
- Redazione di relazione di calcolo di verifica antisismica di ogni componente impiantistico per il quale ne sia richiesta realizzazione (staffaggi, componenti di centrale ecc) in funzione della classificazione sismica e della destinazione d'uso dell'edificio, e consegna a firma di tecnico abilitato;

### **13. Disegni costruttivi e di montaggio**

La documentazione tecnica del progetto esecutivo illustra le caratteristiche dell'opera, le modalità esecutive, i dati dimensionali dei vari componenti e contiene i disegni esecutivi per la realizzazione delle opere.

L'Appaltatore deve redigere, prima dell'acquisto di apparecchiature e materiali e della realizzazione dei lavori, i disegni costruttivi di cantiere e di montaggio, nonché i particolari costruttivi di officina, e sottoporli alla D.L. per approvazione (cantierizzazione del progetto). L'Impresa Appaltatrice dovrà sviluppare questo progetto costruttivo nel pieno rispetto del progetto esecutivo secondo le prescrizioni riportate nel seguito, e recependo completamente le informazioni del progetto costruttivi architettonico, strutturale ed impiantistico elettrico in modo da ingegnerizzare tutte le lavorazioni impiantistiche che consentano di definire compiutamente:

- le tipologie dei materiali;
- le dimensioni delle apparecchiature;
- i particolari costruttivi ed installativi;
- il coordinamento di tutti gli elementi impiantistici in vista con le apparecchiature elettriche, le tipologie di controsoffitto;
- il corretto passaggio delle reti impiantistiche;
- le interferenze tra impianti e strutture, e modalità di ancoraggio ad opere edili degli impianti;
- la corretta installazione delle apparecchiature in relazione alle esigenze di manutenzione;

Gli elaborati dovranno comprendere come minimo i seguenti gruppi di elaborati, come meglio nel seguito descritto:

- elaborati grafici esecutivi e costruttivi relativi all'installazione dei vari componenti e apparecchiature secondo le prescrizioni nel seguito precisato, completi di particolari di montaggio, con la posizione precisa delle varie apparecchiature, gli ingombri lordi, le posizioni

e le modalità di ancoraggio alle strutture, i carichi statici e dinamici, i collegamenti elettrici ed idraulici. In particolare, i disegni dovranno comprendere almeno:

- schemi funzionali, P&ID strumentati, schemi quadri di regolazione;
- piante e sezioni delle centrali tecniche in scala 1:50 con dettagli 1:20, 1:10;
- piante generali con la disposizione delle apparecchiature relative ai vari impianti: tubazioni, accessori, ecc., coordinati con gli impianti elettrici (scala 1:50);
- percorsi cavidotti, i e tubazioni coordinati con i percorsi degli impianti elettrici, con sezioni tipo e particolari di ancoraggio e sospensione (scala 1:20);
- particolari tipo dell'esecuzione degli impianti (scala 1:10 o 1:20);
- disposizione delle apparecchiature nei locali tecnici e prospetti delle apparecchiature (scala 1:10 o 1:20);
- particolari di realizzazione porzioni di opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc. (scala 1:5 o 1:10).

Gli elaborati grafici devono contenere nelle legende, od in tabelle dedicate, l'indicazione per ogni apparecchiatura e materiale di: simbolo e/o sigla del componente, codice di identificazione della scheda di approvazione forniture di cui ai successivi articoli, marca, modello;

- elaborati grafici di sintesi riportanti l'evidenza della risoluzione delle interferenze fra impianti meccanici, elettrici, opere edili ed opere strutturali;
- disegni quotati di tutte le principali porzioni di opere murarie necessarie e, per iscritto, i dati ed elementi che possano in qualunque modo avere attinenza con opere affidate ad altri esecutori delle opere; compresa redazione dei disegni quotati delle forometrie. In tale attività è incluso il coordinamento architettura-strutture-impianti per l'analisi delle problematiche realizzative e la definizione esecutiva delle forometrie necessarie per tener conto di tutte le esigenze realizzative;
- disegni e calcoli per il dimensionamento degli accorgimenti antisismici, firmati da tecnico abilitato, sulla scorta delle caratteristiche proprie delle apparecchiature e dei componenti installati, che descrive le condizioni esecutive per la protezione antisismica degli impianti; tali elaborati costruttivi devono riportare le caratteristiche dei supporti e degli ancoraggi, con dimensioni e tipo dei componenti (staffe, tasselli, bulloni ecc) che l'appaltatore prevede di utilizzare, nel rispetto delle prescrizioni di legge vigenti ed alle richieste di progetto edile e strutturale;

Sarà facoltà della Direzione Lavori richiedere, a suo insindacabile giudizio, tutti i disegni che la medesima riterrà necessari per il buon andamento del cantiere e per la rappresentazione grafica delle opere da realizzare. I disegni suddetti redatti in scala adeguata ed illustranti le varie opere in piante, sezioni, dettagli e particolari di montaggio, dovranno agevolmente ed inequivocabilmente consentire di stabilire i criteri con i quali l'Appaltatore intende procedere alla esecuzione delle opere stesse e riportare marca modelli e dimensioni di tutte le apparecchiature in modo da costituire già documentazione ai fini della redazione disegni "AS BUILT" di cui ai successivi articoli.

È preciso onere dell'appaltatore entro 30 giorni dalla firma del contratto, presentare un elenco elaborati di progetto costruttivo, riportante come minimo le seguenti indicazioni:

- titolo ed oggetto dell'elaborato (grafici e descrittivi);

- codice di numerazione progressiva conforme a quella utilizzata nel progetto esecutivo;
- scala dell'elaborato;
- data di emissione prevista per l'elaborato;

I disegni costruttivi di cantiere dovranno essere conformi ai disegni e specifiche di progetto, nonché a tutta la documentazione contrattuale ed alle indicazioni della Direzione Lavori. I disegni costruttivi di cantiere dovranno rispettare fedelmente quanto si andrà a realizzare ed essere accompagnati da dettagli tecnici, da tabelle, da illustrazioni circa le modalità di installazione e di montaggio, da cataloghi tecnici e da ogni altro genere di documentazione utile per dare alla Direzione Lavori gli elementi per l'approvazione.

Essi dovranno inoltre tenere conto di tutti i dati acquisiti in cantiere e in particolare tutte le dimensioni e le quote dovranno essere attentamente verificati sul posto dall'Appaltatore. Dimensioni, ubicazioni, ingombri con impianti esistenti (negli stessi cavedi, piani, centrali, ecc.) e quote nei disegni costruttivi di cantiere, devono essere verificati sul posto dall'Appaltatore per controllarne le eventuali interferenze e per individuare percorsi ottimali per ciascuna rete, alla luce anche delle effettive dimensioni e caratteristiche delle apparecchiature e macchine acquistate. Devono pertanto essere confrontati i disegni degli impianti elettrici con quelli degli impianti termomeccanici o con altri impianti coinvolti, per definire le zone interessate da ciascuna rete, i relativi spazi accessori e di montaggio. Tale verifica deve portare all'eventuale elaborazione di ulteriori disegni di dettaglio con evidenziate queste mutue interferenze, compresa la verifica di compatibilità dei propri impianti con altre opere a carico di altri appaltatori, non solo edili, strutturali ed elettrici, ma anche relativi agli arredi tecnici e non.

L'approvazione da parte della D.L. di tali disegni, schemi e dettagli non esonera l'Appaltatore dalla sua responsabilità per errore dei propri elaborati e per deviazioni dalle Norme vigenti e/o dalla Documentazione di Appalto, a meno che l'Appaltatore abbia informato per iscritto la D.L. di tali deviazioni e ne abbia ricevuto per iscritto la necessaria approvazione.

Oltre ai normali disegni costruttivi di cantiere e di montaggio l'Appaltatore dovrà fornire i disegni quotati per la realizzazione di opere murarie necessarie quali ad esempio basamenti, cunicoli, ecc.; inoltre dovrà dare l'indicazione sui disegni dei carichi statici e dinamici delle macchine, le potenze e le caratteristiche dei vari motori e/o macchine, le modalità di montaggio e di ancoraggio alle strutture. Sono inoltre compresi negli oneri dell'Appaltatore tutti i rilievi, laser-scanner, georadar ecc e quant'altro si renderà necessario per redigere gli elaborati di progetto costruttivo;

Nella redazione di tali disegni l'Appaltatore dovrà attenersi alle indicazioni riportate sui disegni di progetto, nonché ai seguenti criteri informativi:

- rispetto delle distanze stabilite dalle vigenti normative tecniche;
- accessibilità di manutenzione e possibilità di agevole sostituzione per tutte le apparecchiature;

- massima facilità di manovra dei dispositivi a corredo di ciascuna apparecchiatura;
- ordinato percorso delle tubazioni, di canali dell'aria e delle canaline elettriche.

È preciso obbligo dell'Appaltatore assicurare l'esecuzione di tutte quelle lavorazioni accessorie che dovessero rendersi necessarie per dare i lavori finiti a regola d'arte e perfettamente funzionanti, intendendosi il relativo compenso compreso nell'offerta a corpo presentata.

L'Appaltatore dovrà attenersi al medesimo sistema di redazione computerizzata dei disegni utilizzato nel progetto esecutivo, ed in caso di progettazione BIM, alle richieste del Capitolato Informativo posto a base di gara ed alle prescrizioni delle norme nazionali ed internazionali in merito al livello di definizione del progetto costruttivo da raggiungere.

L'Appaltatore potrà redigere il progetto di cantierizzazione in fasi successive e concordate con la Direzione Lavori. Tali fasi dovranno risultare coerenti con il cronoprogramma esecutivo dei lavori prodotto dall'Appaltatore ed accettato dalla Direzione Lavori, nonché con l'elenco elaborati consegnato ad inizio cantiere.

Gli elaborati per l'approvazione andranno consegnati alla Direzione Lavori in triplice copia di cui una viene restituita firmata. Gli elaborati potranno essere approvati, approvati con commenti, approvati con commenti (necessaria ritrasmissione) oppure non approvati. In questi ultimi due caso l'Appaltatore non potrà procedere con i relativi lavori, ma dovrà sottoporre nuovi elaborati e sarà responsabile per i ritardi che ci potranno essere rispetto al cronoprogramma esecutivo dei lavori.

Nel caso dell'approvazione con commenti l'Appaltatore potrà procedere all'esecuzione dei lavori ma dovrà apportare le modifiche richieste e risottomettere per l'approvazione entro 10 giorni dall'inizio dei lavori. L'Appaltatore deve ripresentare i disegni a cui siano state apportate correzioni, senza per questo acquisire alcun diritto a compensi supplementari, sino al conseguimento dell'approvazione definitiva; questa in ogni caso non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità per la perfetta esecuzione delle opere, essendo tale approvazione data sostanzialmente alla loro impostazione concettuale ma non al dimensionamento delle apparecchiature ed a tutti i dettagli costruttivi. Qualora l'Appaltatore desse inizio o corso, di propria iniziativa, a lavorazioni od opere i cui disegni di cantiere/costruttivi non avessero ancora ottenuto la prescritta approvazione del Direttore dei Lavori e tali lavorazioni od opere non risultassero poi conformi ai disegni approvati, l'appaltatore è obbligato a smantellarle totalmente, a propria cura e spese, rieseguendole quindi in modo conforme.

La Direzione Lavori si riserva 30 giorni per la verifica dei disegni dell'Appaltatore.

Si precisa che tutte le approvazioni non corresponsabilizzano minimamente la Direzione Lavori sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Appaltatore però solo per quanto concerne l'esecuzione, non i dimensionamenti.

L'approvazione della Direzione Lavori dei disegni costruttivi predisposti dall'Appaltatore non implica in nessun modo accettazione di fatto di maggiori oneri, restando l'Appaltatore unico responsabile delle stime effettuate in sede di offerta.

#### **14. Tarature e messa in servizio degli impianti**

È preciso onore dell'Appaltatore dei lavori procedere alla esecuzione di tutti gli interventi necessari per la taratura, la messa in servizio ed il collaudo degli impianti quali:

- messa in servizio di impianti, avviamenti, prove di funzionamento, esecuzione delle tarature su apparecchiature di regolazione e sicurezza, tarature dei circuiti idraulici ed aeraulici, con verifiche successive ed ottimizzazione delle stesse da eseguirsi a cura di Personale Specializzato come più avanti descritto.
- messa in servizio di impianti, avviamenti, prove di funzionamento, esecuzione delle tarature su apparecchiature di protezione comando, regolazione e sicurezza, eventuale adeguamento dei programmi di gestione, con verifiche successive ed ottimizzazione delle stesse da eseguirsi a cura di Personale Specializzato come più avanti descritto.
- assistenza tecnica con Personale Specializzato alle prove di collaudo provvisorio e definitivo, comprese tutte le apparecchiature necessarie per le suddette prove e per le tarature, ivi compresi i mezzi d'opera eventualmente necessari.

Tutte le verifiche e prove preliminari (verifiche e prove in officina, in fabbrica, in corso d'opera; messa a punto, tarature, bilanciamenti, avviamenti e messa in esercizio) dovranno essere verbalizzate dall'appaltatore. In particolare, l'appaltatore deve predisporre tutta la documentazione relativa a tarature, bilanciamenti, avviamenti e messa in esercizio, con i risultati ottenuti nelle varie fasi, corredata anche da apposite schede (da definire con la Direzione Lavori), diagrammi, calcoli, curve di intervento e di tutto quanto può servire al controllo dei risultati ottenuti.

Tale documentazione, al termine delle operazioni, deve essere consegnata alla Direzione Lavori.

#### **15. Qualità, provenienza delle apparecchiature dei materiali e dei componenti in fornitura**

Le caratteristiche delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali necessari alla realizzazione degli impianti, devono essere conformi alle specifiche tecniche ed alle caratteristiche prestazionali riportate nel presente Capitolato Speciali d'Appalto e inoltre dovranno rispettare quanto stabilito dalle leggi, dai regolamenti, dalle circolari, dalle norme vigenti (norme CEE, UNI, INAIL, VV.F., CEI, ecc.).

Per l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà impiegare i materiali idonei, di prima scelta e delle migliori marche e seguire le buone regole d'arte in modo che tutte le opere riescano perfette in ogni loro parte.

Come sopra indicato, l'Appaltatore dovrà fornire i materiali tipologicamente e quantitativamente corrispondenti a quelli indicati nel progetto. È peraltro facoltà dell'Appaltatore di sottoporre, in alternativa e per l'approvazione della Committenza e/o la Direzione Lavori, altri materiali con qualità migliorative rispetto a quelli indicati, riservandosi il Committente e/o la Direzione Lavori, ogni insindacabile diritto di giudizio e di scelta, fatta comunque salva la piena responsabilità dell'Appaltatore per il risultato complessivo dei lavori secondo quanto previsto dal presente Capitolato speciale d'Appalto.

Tutti i materiali e tutte le forniture occorrenti per i lavori dovranno provenire da fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc., scelti dall'Appaltatore purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti in possesso dei requisiti richiesti.

L'Appaltatore dovrà notificare alla Direzione Lavori, in tempo utile, la provenienza dei materiali e delle forniture per il prelevamento dei campioni da sottoporre a spese dell'Appaltatore, alle prove ed alle verifiche ritenute necessarie dalla Direzione Lavori stessa.

Tutte le apparecchiature, i componenti ed i materiali dovranno in ogni caso, all'atto del loro arrivo in cantiere, essere sottoposti all'esame della D.L., che potrà rifiutarli ed esigere la loro sostituzione qualora non risultassero corrispondenti a quelli accettati in sede di campionatura, avessero subito danneggiamenti e non possedessero i requisiti necessari e le qualità richieste.

Qualora a proprio esclusivo giudizio la Direzione Lavori rifiutasse il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore (fornitura "non conforme"), quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra conforme alle specifiche di progetto, nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese a compensi od indennizzi. La Direzione Lavori provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora l'Impresa stessa non vi abbia provveduto in tempo utile.

In ogni caso anche se i materiali fossero stati impiegati in mancanza dell'approvazione di cui al presente articolo e/o si rivelasse un qualsivoglia difetto, l'Appaltatore sarà tenuto alla sostituzione degli stessi sottoponendosi a tutte le spese relative, comprese quella del ripristino delle opere murarie e varie.

Il personale della Direzione Lavori è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli.

L'accettazione dei materiali da parte della D.L. non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita ed il regolare funzionamento delle opere e degli impianti realizzati.



## **16. Marche e modelli**

La scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione delle opere in oggetto è eseguita dall'Appaltatore subito dopo la consegna dei lavori.

Le marche proposte devono essere distribuite ed assistite in Italia da emanazioni dirette della casa madre, in modo che sia garantita il più possibile la continuità dell'assistenza.

L'Appaltatore è tenuto a compilare le apposite schede di "Sottomissione dei materiali" (una per ogni voce di Elenco prezzi Unitari) su modello base fornito dalla D.L. o concordate con la medesima.

Ogni sottomissione deve avere la relativa approvazione scritta da parte della D.L. Ogni scheda di sottomissione dovrà riportare le caratteristiche tecniche, prestazionali, dimensionali e costruttive di ogni apparecchiatura e/o materiale da approvare. Inoltre dovrà essere predisposto un confronto con quanto previsto a progetto evidenziandone le discordanze.

La D.L. si riserva 30 giorni per tale approvazione.

I materiali devono essere forniti da fabbricanti aventi:

- riconosciuta reputazione per prodotti di qualità superiore, di facile messa in opera, durevoli e che richiedano minima manutenzione;
- ampie possibilità di produzione e spedizione per rispettare i tempi di realizzazione stabiliti.

Le consegne devono essere effettuate:

- in imballaggi o recipienti originali, sigillati con indicazioni di nomi, marca di fabbrica, tipo, qualità, classe e altre notizie utili;
- nelle quantità, intervalli e scadenze concordate per evitare qualsiasi ritardo nell'avanzamento dei lavori in cantiere.

L'Appaltatore deve effettuare e presentare all'approvazione della DL le prove in sito dei sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle varie linee.

## **17. Materiali in Sito**

Dopo il loro arrivo in Sito tutti i materiali, le apparecchiature ed i componenti da impiegare nell'esecuzione delle Opere devono essere approvati dal Direttore dei Lavori che ne verifica la rispondenza al verbale e alle prescrizioni contrattuali.

L'approvazione da parte del Direttore dei Lavori nulla toglie alla responsabilità dell'appaltatore sull'esecuzione delle

Opere, sulla rispondenza delle Opere eseguite alle Prescrizioni di Legge, alle condizioni contrattuali e sul buon funzionamento degli impianti. Il Direttore dei Lavori ha facoltà di rifiutare quei materiali o componenti, o apparecchiature che, anche se già posti in opera, non abbiano ottenuto l'approvazione di cui sopra o non rispondano alle disposizioni contrattuali. Il Direttore dei Lavori può pertanto a suo insindacabile giudizio ordinare la sostituzione degli impianti non conformi, restando inteso che tutte le spese per tale sostituzione sono a carico dell'Appaltatore.

## **18. Marchio di Qualità**

Tutti i materiali e le forniture dovranno essere muniti *Marchio di Qualità* (qualora possibile) secondo le UNI EN ISO 9001 e/o UNI EN ISO 9002 ed essere prodotti da Aziende con Sistema di Qualità Aziendale certificato e possedere Marchio CE secondo le Direttive CEE vigenti.

Qualora non fosse possibile avere il *Marchio di Qualità* (forniture e apparecchiature prodotte con processi rispondenti alle UNI EN ISO 9001 e/o UNI EN ISO 9002), i relativi materiali e le forniture, anche di provenienza e/o origine speciale, potranno essere ammessi dopo essere stati sottoposti a prove e/o esami, il cui esito risulti positivo, condotti secondo norme e/o procedure unificate, standardizzate e/o omologate, nazionali o, in caso di carenza di queste ultime, europee o di paesi terzi.

## **19. Direttive macchine**

Le macchine e le apparecchiature dovranno essere rispondenti a quanto stabilito nelle cosiddette "Direttive macchine" vale a dire adottare i dispositivi ed i requisiti essenziali ai fini della sicurezza e della tutela della salute degli utilizzatori.

Più in particolare ciascuna "macchina" soggetta alle citate Direttive dovrà essere rispondente a quanto stabilito dal D. Lgs. 27 gennaio 2010, n.17 "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori". L'attuazione della conformità ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dal Decreto Legislativo n.17 del 2010 dovrà essere comprovata mediante:

- dichiarazione CE di conformità di cui all'allegato II del D.Lgs. 17/2010;
- apposizione di marcatura di conformità CE.

Per quanto riguarda gli equipaggiamenti elettrici ciascuna "macchina" dovrà inoltre essere rispondente a quanto previsto dalla Legge 186/68, dalla legge 791/77 di attuazione della direttiva 73/23/CEE, dal D.M. 13/03/87 e dalle norme CEI, in particolare CEI EN 60204-1 (CEI 44-5). Secondo questa ultima norma gli equipaggiamenti elettrici dovranno garantire:

- sicurezza delle persone e dei beni;
- congruenza delle risposte ai comandi;
- facilità di manutenzione.

Inoltre la "macchina", al fine di possedere adeguati requisiti in tema di compatibilità elettromagnetica, dovrà essere rispondente a quanto stabilito dal Decreto Legislativo 6 novembre 2007, n. 194 "Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE" ed dalle norme CEI inerenti, in particolare per:

- le emissioni elettromagnetiche irraggiate – EN 50081-1
- le emissioni elettromagnetiche condotte – EN 50 081-2
- l'immunità elettromagnetica – EN 50082-1 – EN 50082-2

Le apparecchiature che ne siano soggetto dovranno poi essere conformi alle direttive europee, ed ai loro recepimenti nazionali, per i prodotti connessi all'energia ed in particolare:

- Direttiva Ecodesign (2009/125/CE) per i prodotti connessi all'energia (ErP);
- Regolamenti (UE) Ecodesign n. 1253/2014 e 1254/2014 per le unità di ventilazione residenziali e non residenziali
- Regolamento (UE) n. 327/2011 per i ventilatori;
- Direttiva EPBD;

## 20. Procedure

Nel corso della fase di realizzazione delle forniture in stabilimento e/o in cantiere l'Appaltatore è tenuto, se non in possesso di un Sistema di Qualità certificato, a stabilire procedure scritte conformi alle UNI EN ISO 9001, che deve sottoporre preventivamente alla D.L. per approvazione di accettazione, ad osservare le procedure sopra menzionate ed a darne documentata prova di attuazione alla D.L.

L'Appaltatore dovrà notificare alla D.L., in tempo utile, la provenienza dei materiali e delle forniture in modo tale che possano essere programmate tutte le procedure di accettazione.

L'Appaltatore deve assicurare che le forniture da lui acquistate siano conformi ai requisiti specificati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto; a tal fine deve sottoporre alla D.L. per approvazione una procedura di approvvigionamento redatta sulla base delle UNI EN ISO 9001, p.to 4.6 paragrafi 4.6.1, 4.6.2, 4.6.3, 4.6.4. La procedura approvata per accettazione dalla DL sarà adottata nelle verifiche degli acquisti secondo i principi normativi sopra menzionati.

## **21. Identificazione e rintracciabilità dei materiali e delle forniture**

L'Appaltatore dovrà predisporre ed applicare procedure che consentano di identificare con la massima facilità e precisione tutti i materiali e tutte le forniture.

In particolare dovrà correlare i vari prodotti con i relativi disegni, specifiche ed altri documenti in tutte le fasi di campionatura, approvvigionamento ed installazione.

Essendo la rintracciabilità un requisito indispensabile almeno per quanto riguarda le apparecchiature ed i componenti principali, per essi è prescritto che i singoli prodotti abbiano un'identificazione unica ed univoca. Tale identificazione dovrà essere documentata.

Pertanto ogni apparecchiatura ed ogni componente principale dovrà essere denominato e sinteticamente descritto indicandone la funzione e la localizzazione in esercizio. La descrizione dovrà indicare inoltre la sigla alfanumerica di riferimento della lista di controllo (check-list).

La denominazione ed il riferimento alfanumerico dei componenti dovranno essere riportati, per quanto utile, sulle parti in opera; tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figurano sugli elaborati di progetto e/o montaggio, schemi, tabelle e sulle check-list.

Tali contrassegni potranno essere omessi se il componente è facilmente riconoscibile, mediante la marchiatura di fabbricazione.

## **22. Esame e trattamento delle "non conformità"**

I prodotti "non conformi" dovranno essere esaminati dalla Direzione Lavori che dovrà determinare le azioni correttive per il loro trattamento.

Si individuano le seguenti alternative:

- materiali e forniture in genere "non conformi" già all'atto del loro arrivo in cantiere: come in precedenza precisato tali prodotti dovranno essere identificati, segregati ed allontanati dal cantiere;
- opere in corso di realizzazione e/o già finite "non conformi": esse su indicazione insindacabile della Direzione Lavori potranno essere:
  - a) rilavorate fino a quando non soddisfino i requisiti richiesti;
  - b) rifiutate e pertanto demolite e rifatte ex novo.

Tutti gli oneri derivati dall'attuazione delle azioni correttive ordinate dalla Direzione Lavori per eliminare le "non conformità" sono a totale carico dell'Appaltatore, senza che quest'ultimo possa addurre pretesti per ritardi e/o mancata consegna delle opere.

## **23. Prove in fabbrica presso il costruttore**

Come già precisato all'articolo relativo alle procedure relative alla campionatura sulle forniture in fase di approvazione potranno essere richieste a insindacabile giudizio della D.L. l'esecuzione di prove e collaudi presso il Costruttore delle varie apparecchiature o presso Laboratori Ufficiali ad integrazione e/o verifica di quanto indicato nella documentazione tecnica presentata.

Inoltre l'approvazione potrà essere subordinata all'effettuazione di mock-up test presso laboratori di gradimento della D.L., anche di intere parti di impianto al fine di simularne il comportamento al vero e di conseguenza poter accertare il raggiungimento o meno dei livelli prestazionali attesi

Tali prove verranno effettuate alla presenza dei responsabili del Committente, della D.L. ed eventualmente dei Collaudatori in corso d'opera, sui prodotti finiti.

In particolare, fermo restando la discrezionalità della D.L. nell'individuare quali apparecchiature sottoporre a prove presso il Costruttore, si precisa fin d'ora che sono ricomprese nei costi a corpo del presente capitolato l'esecuzione di prove prestazionali e di accettazione, relativamente ai seguenti componenti:

- Stazione di compressione;
- Sezione di produzione idrogeno mediante elettrolizzatore;
- Sezione di purificazione dell'acqua potabile, mediante osmosi inversa;
- prove valvole di sicurezza;
- prove serbatoi in pressione;
- prove quadri elettrici di comando;
- prove quadri elettrici di regolazione.

Devono essere redatti i verbali dei collaudi eseguiti, contenenti le indicazioni sulle modalità di esecuzione, sui risultati ottenuti e sulla rispondenza alle prescrizioni del capitolato.

In particolare devono essere verificati i valori di rumorosità emessa dai singoli componenti, affinché corrispondano ai valori espressi nelle specifiche di progetto. I verbali devono essere consegnati al termine delle verifiche e prove.

## **24. Controlli prove e verifiche in corso d'opera**

Durante e dopo l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà effettuare in contraddittorio con la Direzione Lavori tutta una serie di controlli prove e verifiche che la Direzione Lavori stessa riterrà di ordinare per accertare la corretta esecuzione delle opere.

Scopo principale dei controlli delle prove e delle verifiche in corso d'opera è principalmente quello di effettuare tutti gli accertamenti e tutti i collaudi sui materiali e sulle parti di impianto non più accessibili una volta completati i lavori senza interventi di carattere distruttivo.

A titolo puramente indicativo e non certo esaustivo sono riportate nel paragrafo "Tipologia delle principali verifiche e prove in corso d'opera e/o finali" le principali tipologie di verifiche e prove in corso d'opera.

## **25. Tarature e messe a punto degli impianti - collaudi preliminari**

Ad ultimazione dei lavori di montaggio degli impianti e quando necessario, anche durante l'esecuzione dei lavori stessi, l'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare tutti i necessari collaudi e misure e tutte le necessarie tarature e messe a punto ("COMMISSIONING" o "TABS Testing, Adjusting, Balancing and Start-Up") per consegnare gli impianti alla Committenza perfettamente funzionanti ed assolutamente in grado di fornire, con la precisione richiesta, i requisiti prestazionali prescritti dal presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Detti collaudi e tarature dovranno essere effettuati da Personale tecnico specializzato alle dipendenze dirette dell'Appaltatore, oppure da Subappaltatori in "service" specificatamente incaricati per tale scopo dall'Appaltatore stesso.

In entrambi i casi i Tecnici in questione dovranno possedere una provata esperienza tecnica nel settore, conoscere perfettamente le specifiche di capitolato ed i disegni di progetto, avere buona dimestichezza con l'uso degli strumenti di misura ed avere specifica conoscenza dei sistemi elettronici di regolazione e degli impianti elettrici di comando e controllo degli impianti meccanici. I Tecnici suddetti dovranno infine essere di gradimento della Direzione Lavori, la quale darà preferenza a Ditte munite di certificazione secondo UNI EN ISO 9003. Le tarature e le messe a punto degli impianti dovranno essere effettuate utilizzando strumenti di misura con precisioni compatibili alle tolleranze prescritte nel presente capitolato.

La Direzione Lavori potrà richiedere la sostituzione di strumenti non ritenuti sufficientemente attendibili.

Le misure da eseguire, a totale cura e spese dell'Appaltatore, dovranno essere in generale tutte quelle che in funzione della tipologia e delle caratteristiche dei vari impianti, sarà necessario effettuare e/o la Direzione Lavori riterrà necessario vengano effettuate, per consentire un preciso monitoraggio degli impianti in tutte le loro fasi di funzionamento.

A titolo puramente indicativo e non certo esaustivo sono riportate nel paragrafo seguente le principali tipologie di verifiche e prove che dovranno essere effettuate nella fase di TABS.

Contestualmente all'effettuazione delle misure in precedenza citate ed in funzione dei risultati espressi dalle misure stesse i Tecnici preposti alla messa a punto degli impianti dovranno procedere per via di successive approssimazioni alla taratura degli impianti stessi, agendo sui sistemi di taratura e sui sistemi di regolazione presenti fin tanto che i risultati delle misure non possano ritenersi sufficientemente allineati con le richieste espresse dal progetto.

Come già in precedenza precisato, tutti i risultati delle operazioni di messa a punto e tutte le misure effettuate dovranno essere chiaramente documentate alla Direzione Lavori riportando i valori riscontrati sia sui disegni di progetto (piante e schemi funzionali) sia in apposite tabelle esplicative, accompagnando i valori con una relazione tecnica che precisi i modi, gli strumenti e le condizioni con cui tali misure sono state effettuate.

Le piante e schemi, eventualmente in scala ridotta, devono formare una serie di elaborati grafici a sé stante con precisato sul cartiglio che essi riportano tutte le indicazioni atte a comprendere dove e come sono state effettuate le misure e le tarature stesse.

Durante tale periodo e fino alla data del collaudo definitivo, gli impianti sono condotti dal personale dell'Appaltatore che deve assicurare la necessaria manutenzione, la pulizia e la sostituzione dei materiali di consumo acquistati dalla Committenza (se non diversamente precisato in altri documenti di contratto). Sono inoltre esclusi i costi dell'energia elettrica, gas, acqua, ecc.

L'ultima serie di misure, quelle con impianti considerati perfettamente funzionanti, dovrà essere consegnata dall'Appaltatore alla Committenza firmata dall'Appaltatore stesso e controfirmata per accettazione dalla Direzione Lavori, la quale potrà rifiutarsi di apporre tale firma fino a quando non sarà in grado di considerare gli impianti funzionanti secondo le prescrizioni contrattuali.

Il documento suddetto costituirà certificato di avvenuto collaudo tecnico preliminare a fine lavori degli impianti.

Gli oneri relativi a tali prestazioni si intendono ricompresi fra gli oneri generali di assistenza tecnica dell'Appaltatore il quale perciò non avrà diritto ad alcun ulteriore compenso.

## **26. Tipologia delle principali verifiche e prove in corso d'opera e/o finali**

### **a) Note generali**

Le prove e le misurazioni dovranno essere effettuate alla presenza della Direzione Lavori sugli impianti completi o parte di essi.

Le verifiche e le prove preliminari, di cui in appresso, si devono in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tali prove e verifiche devono accertare l'efficienza funzionale degli impianti realizzati, la loro rispondenza alle disposizioni di legge, alla normativa di settore e a tutto quanto richiesto negli elaborati di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera

Ogni prova effettuata sulle forniture dovrà essere ripetuta, sempre a spese dell'Appaltatore, finché non sia stata portata a termine positivamente ed i risultati e la relativa documentazione siano disponibili ed approvabili dalla Direzione Lavori



A cura e spese dell'Appaltatore lo stato delle prove e dei collaudi sia in corso d'opera che finali dovrà essere individuato e notificato per iscritto alla Direzione Lavori per approvazione mediante certificati di controllo e collaudo, identificazioni autorizzate su elaborati grafici, marcature e/o stampigliature autorizzate, schede di lavoro, liste di controllo.

È preciso onere dell'appaltatore entro 30 giorni dalla firma del contratto, presentare un elenco di prove di collaudo, conforme a quanto riportato nel presente capitolato speciale, riportante le prove che saranno eseguite durante le fasi di collaudo.

Resta inteso che l'esito favorevole delle prove non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità, qualora, nonostante i risultati positivi raggiunti non si conseguano nelle opere finite, i prescritti requisiti funzionali degli impianti.

L'Appaltatore, in conformità con il programma di esecuzione delle opere dovrà fornire alla Direzione Lavori il programma delle prove, unitamente ad una modulistica atta a riportare gli esiti delle prove. I documenti attestanti le prove dovranno essere accompagnati da disegni atti ad illustrare i tronchi di tubazioni oggetto della prova eseguita.

Gli strumenti indispensabili che si devono utilizzare per le prove e verifiche dei vari componenti, con i relativi certificati di calibrazione in data non superiore ad 1 anno ad opera di ente certificato, dovranno essere messi a disposizione dall'appaltatore stesso.

Tutti gli oneri di cui sopra si intendono interamente compensati con il prezzo offerto in sede di gara.

## **b) Verifica quantitativa e qualitativa**

È la verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio di apparecchiature, materiali ed ogni altro componente dell'impianto sia corretto. A valle di tali verifiche, è preciso onere dell'appaltatore fornire un report fotografico di verifica visiva – a cui la DL potrà partecipare in contraddittorio - volto ad accertare che le diverse parti e componenti dell'impianto corrispondano con quanto previsto nel progetto esecutivo

## **c) impianti elettrici e dati**

Le prove devono accertare la rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge, alle Norme CEI e a tutto quanto richiesto negli elaborati di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera, sia per quanto riguarda l'efficienza delle singole parti che della loro installazione.

Le prove e verifiche da eseguire sono (elenco esemplificativo e non esaustivo):

- protezioni:
  - verifica della loro adeguatezza e del loro coordinamento; misura delle impedenze

- dell'anello di guasto
- sicurezza:
  - verifica di tutto l'impianto di terra; misura della resistenza dell'impianto di dispersione
- verifica della inaccessibilità di parti sotto tensione salvo l'impiego di utensili
- verifica dell'efficienza delle prese di terra degli utilizzatori
- verifica dei collegamenti equipotenziali
- verifica dei livelli di isolamento
- verifica di funzionamento dei dispositivi differenziali
- misura e verifica delle tensioni di passo e di contatto, se necessario
- conduttori:
  - verifica dei percorsi, della sfilabilità e del coefficiente di riempimento, delle portate e delle cadute di tensione, prova di isolamento dei cavi fra fase e fase e tra fase e terra in cantiere
- verifica delle sezioni dei conduttori in funzione dei livelli di corto circuito
- quadri:
  - prova di isolamento prima della messa in servizio
  - prova di funzionamento di tutte le apparecchiature, degli interblocchi e degli automatismi.

A titolo di esempio vengono di seguito descritte alcune procedure:

#### Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dei circuiti e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione

Occorre verificare che:

- tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni indicate nella documentazione di appalto e al tipo di posa, alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo e/o in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali
- il dimensionamento dei cavi e conduttori sia realizzato in base alle portate indicate nelle tabelle CEI UNEL
- tutti i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione.

#### Verifica della sfilabilità dei cavi

La verifica consiste nell'estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compresi tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non provochi danneggiamenti agli stessi e sia effettuabile senza difficoltà.

La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra il 5% e il 10% della lunghezza totale.

#### Misura della resistenza di isolamento

Secondo normativa.

#### Misura delle cadute di tensione

Secondo normativa.

#### Verifica delle protezioni contro i corto circuiti e i sovraccarichi

Occorre verificare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia coordinata alla sezione dei conduttori protetti dagli stessi.
- le verifiche vanno eseguite sui dati elaborati dall'Appaltatore.

#### Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Vanno eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra.

Si devono effettuare questi interventi:

- esame a vista dei conduttori di terra e di protezione: vanno verificate le sezioni, i materiali, le modalità di posa dei conduttori stessi e delle giunzioni. Vanno inoltre controllate le condutture di protezione che assicurino il collegamento tra il conduttore di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi

### **27. Collaudi finali**

#### **a. Note generali**

Il Collaudatore oppure la Commissione di Collaudo, a opere completamente ultimate e funzionanti e dopo che siano state eseguite positivamente le prove e verifiche di cui ai precedenti articoli, procederà al collaudo finale.

Viene fissato il programma delle verifiche e prove di collaudo informandone l'Appaltatore.

La verifica della buona esecuzione degli impianti è approfondita sino al punto giudicato necessario per formare la convinzione che tutte le parti siano in piena regola senza che l'Appaltatore abbia diritto a chiedere alcun indennizzo.

Fatto salvo quanto diversamente dovesse disporre il Collaudatore o la Commissione di Collaudo, le prove si suddividono in due parti:

- esami a vista che, avvalendosi della documentazione "as built", accertino che i componenti dei vari impianti siano conformi alle richieste di contratto, alle prescrizioni di sicurezza, siano stati scelti correttamente ed installati secondo normativa, siano integri in modo da non compromettere la sicurezza;
- prove e misure per accertare la rispondenza delle parti di impianto ai dati progettuali ed alla normativa in vigore.

Tali verifiche e prove di collaudo vengono effettuate utilizzando personale ed apparecchiature messe a disposizione dall'Appaltatore; gli oneri sono a carico dell'Appaltatore e si intendono compresi nelle spese generali previste nella formazione dei prezzi. Le apparecchiature della regolazione automatica devono essere provate e verificate alla presenza di un tecnico specialista della ditta fornitrice dei materiali.

## **b. Caratteristiche delle prove**

Il collaudo finale che verrà effettuato secondo le disposizioni e le modalità impartite dal Collaudatore o dalla Commissione di Collaudo ad impianti ultimati e funzionanti da più tempo avrà lo scopo di accertare:

- che tutti gli impianti e tutte le opere in genere oggetto dell'appalto siano stati realizzati dall'Appaltatore a perfetta regola d'arte, con l'impiego di apparecchiature, materiali e componenti di primaria qualità e che pertanto essi risultino privi di vizi o difetti palesi;
- che tutti gli impianti e tutte le opere in genere oggetto dell'appalto siano stati realizzati, sia dal punto di vista qualitativo che dal punto di vista quantitativo, nel pieno rispetto delle specifiche contrattuali illustrate sui documenti di progetto, sulle perizie di variante e suppletive oppure riportate negli ordini di servizio redatti in corso d'opera dalla Direzione Lavori;
- che tutti gli impianti siano stati realizzati nel pieno rispetto delle leggi e normative tecniche vigenti e/o applicabili al momento dell'esecuzione delle opere;
- che tutti gli impianti siano perfettamente funzionanti e le rese e la prestazione delle apparecchiature e degli impianti forniti siano in grado di assicurare il mantenimento all'interno dei locali delle condizioni di progetto;
- che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali.

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte (opere "non conformi"), dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Saranno pure addebitate all'Impresa tutte quelle opere da muratore, decoratore, tappezzerie e simili che si rendessero necessarie per eseguire modifiche aggiunte o riparazioni.

L'Appaltatore è impegnato:

- a nominare un Tecnico abilitato che avrà l'incarico di effettuare tutte le operazioni di collaudo indicate nel presente capitolato e/o dal Collaudatore o dalla Commissione di Collaudo e di redigere i verbali di collaudo tecnico relativi alle prove effettuate;
- a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai Collaudatori, tutto il Personale di assistenza tecnica necessario per l'esecuzione delle prove e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni.

Tutti gli oneri per le prove di collaudo come sopra individuati sono a carico dell'Appaltatore e si intendono comprese nelle spese generali previste nella formazione dei prezzi.

## **28. Istruzione del personale e documentazione tecnica relativa agli impianti realizzati**

Ultimate le tarature e le messe a punto degli impianti l'Appaltatore dovrà provvedere ad istruire adeguatamente il personale che sarà addetto al rifornimento degli autobus, illustrando tutti i dettagli di funzionamento e di regolazione relativi all'impianto stesso.

L'appaltatore, dovrà inoltre fornire in fase di offerta al committente un'offerta di manutenzione e conduzione dell'impianto, che sarà sviluppata nel progetto esecutivo in funzione delle esigenze del cliente finale.

Dovrà inoltre consegnare alla Committente la documentazione "AS-BUILT" ed il piano di manutenzione degli impianti realizzati, in 5 copie su carta più copia su supporto informatico (CD ROM) accuratamente ordinate. I file dovranno essere prodotti sia in formato modificabile, sia in formato non modificabile nei seguenti standard:

- Elaborati grafici: pdf e dwg (ADOBE ACROBAT - AUTOCAD)
- Relazioni e schede di sottomissione materiali: pdf e doc (ADOBE ACROBAT - WORD)
- Tabelle: pdf e xls (ADOBE ACROBAT - EXCEL)
- Computi: pdf e dcf/xls (ADOBE ACROBAT - PRIMUS/EXCEL)
- Piano di manutenzione: pdf e doc (ADOBE ACROBAT - WORD)

## **29. Documentazione "as built"**

La documentazione "as built" dovrà completare ed aggiornare gli elaborati relativi ai disegni costruttivi in modo che essi risultino conformi alla fornitura nella sua edizione finale "come costruito", e dovrà essere firmata da progettista abilitato.

La documentazione dovrà essere presentata prima del completamento del collaudo tecnico preliminare a fine lavori degli impianti di cui costituisce parte integrante.

La documentazione dovrà contenere:

- elaborati grafici del progetto esecutivo e costruttivo. Gli elaborati dovranno illustrare in modo completo le opere realizzate riportando in dettaglio i percorsi impiantistici, individuando con precisione ciascuna apparecchiatura e ciascun componente, anche secondari, in ubicazione, dimensione, marca e modello e infine, precisando i dati prestazionali di esercizio (portate, pressioni, temperature, ecc.) relativi alle singole apparecchiature ed alle varie tubazioni, in modo da "fotografare" nella misura più chiara possibile le caratteristiche costruttive e le condizioni di funzionamento degli impianti all'atto del loro collaudo tecnico a fine lavori;
- elaborati grafici necessari per la pratica SCIA VVF, con particolare riferimento alle planimetrie riportanti l'indicazione dei vari componenti, evidenziando anche le varie aree ATEX;
- report fotografico da redigere nel corso dell'esecuzione del cantiere al fine di illustrare tutte le reti e i componenti sottotraccia e non con relativa indicazione della posizione su piante chiave;
- schemi funzionali strumentati, e con indicazione delle apparecchiature installate;

- schemi funzionali strumentati dei quadri elettrici dell'impianto di regolazione e controllo;
- relazione tecnica finale descrittiva degli interventi realizzati con dati di progetto, dimensioni e caratteristiche delle apparecchiature installate;
- raccolta di tutte le schede approvazione materiali nell'ultima versione approvata con elenco elaborati, riportanti schede tecniche e cataloghi dei materiali installati e lista dei componenti di manutenzione forniti;
- relazioni di calcolo finali degli impianti aggiornate e complete in ogni loro parte;
- piano di manutenzione degli impianti completo delle istruzioni di esercizio con allegati gli schemi delle regolazioni, i libretti di manutenzione di tutte le apparecchiature e l'elenco dei principali pezzi di ricambio;
- dichiarazione di conformità di esecuzione degli impianti a regola d'arte completa degli allegati obbligatori redatta secondo quanto indicato dalle vigenti prescrizioni legislative;
- elenco materiali utilizzati con descritto il tipo di certificazione o omologazione (CE, ATEX ecc.);
- certificazioni e/o omologazione dei materiali che lo richiedono dichiarazioni di corretta posa (INAIL, ASL, materiali antincendio, pratiche PED, ATEX, ecc.);
- dichiarazione dell'Impresa di conformità dei materiali installati a quelli omologati con indicazione specifica del luogo di installazione;
- documenti richiesti per la pratica di ottenimento del CPI;
- verbali di collaudo eseguiti in fabbrica e/o in cantiere per le apparecchiature e per i componenti degli impianti;
- lista delle parti di ricambio per il primo anno di funzionamento e per i 5 anni successivi.

### **30. Documentazione per ottemperare ai disposti legislativi**

La documentazione dovrà essere prodotta contestualmente a quella "as built" quindi prima del completamento del collaudo tecnico preliminare a fine lavori, nel numero di copie e secondo le modalità descritte nel seguito:

- dichiarazione di conformità dei singoli impianti alle regole dell'arte prescritte dal Decreto 22 gennaio 2008, n° 37, redatta in 5 copie originali nella quale si attesta che gli impianti eseguiti nell'ambito del contratto sono rispondenti alla normativa tecnica vigente e realizzati in conformità alle regole d'arte. La dichiarazione dovrà essere redatta sugli appositi modelli e dovrà essere corredata degli allegati di cui alla legge stessa ed alle successive circolari ministeriali;
- pratiche INAIL, VV.F., ecc., compresi gli oneri economici per la richiesta di approvazione progetto e successivi collaudi degli impianti, redatte da Tecnico abilitato, da presentare in tempo utile alle Autorità competenti. Tale documentazione va consegnata in 5 copie firmate da Tecnico Abilitato e fatta firmare, ove necessario, alla Committenza;
- dichiarazioni di corretta posa necessarie per la presentazione della pratica di autorizzazione VVF;
- di ogni impianto e di ogni apparecchiatura soggetta al collaudo e al controllo dell'INAIL o certificato di collaudo rilasciato dall'INAIL medesima o da altri Enti dovrà essere consegnata un originale più 4 copie di tutta la documentazione comprovante l'autorizzazione all'esercizio.

### **31. Opere di assistenza muraria alla posa agli impianti**

Tutte le opere e gli oneri di assistenza edile alla posa degli impianti meccanici saranno compensati a corpo.

A solo titolo esemplificativo e non esaustivo, si elencano le principali prestazioni comprese negli anzidetti oneri:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e/o sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- creazione di ponteggi, scivoli, pedane, passerelle e qualsiasi altra struttura provvisoria necessaria per il tiro in opera delle apparecchiature;
- formazione di tracce, scassi, smussi, nicchie, ecc., su murature solai e strutture di qualsiasi genere e loro ripristino;
- formazione di fori, asole, feritoie passanti, ecc. su murature, solai e strutture di qualsiasi genere e loro ripristino;
- esecuzione di idonei basamenti antivibranti in c.a. od in normali profili zincati, compresa la posa di materiale idoneo allo smorzamento delle vibrazioni, per la posa delle apparecchiature;
- sistemi di protezione di reti di distribuzione (tubazione e isolamento) posate a pavimento, mediante l'utilizzo di strutture rigide resistenti al passaggio di persone e/o mezzi;
- realizzazione di tutti gli staffaggi e di tutti i supporti, necessari all'appensione ed al fissaggio delle apparecchiature dei componenti e dei materiali relativi agli impianti tecnologici;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- sigillatura REI degli attraversamenti impiantistici con materiali certificati;
- trasporto a discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni di assistenza muraria;
- ripristino e finitura al grezzo di tracce e fori (nel caso di diametri superiori a 50 mm con riempimento mediante colaggio di malta neoplastica tixotropica a ritiro compensato);
- ripristino e finitura al grezzo di tracce e fori nel pavimento o solaio, per la posa di tubazioni, con ripristino del piano calpestabile in CLS magro e lisciatura superficiale;
- stuccature e rasature;
- riprese di tinteggiature anche a rappezzi con più mani;
- segnatura di scavi, pozzetti, ecc.;
- fissaggio di tubazioni interrate ai pozzetti con sigillatura degli imbocchi;
- assistenza alle porzioni di opere di scavo per la posa di tubazioni e componenti impiantistici interrati;
- bandelle di segnalazione, per tubazioni ed altri componenti impiantistici interrati;
- predisposizioni su solai di pilette, pozzetti e simili;
- ripristino di pavimentazioni nei vari tipi;
- tettucci di protezione per apparecchiature poste all'esterno, e vano di protezione organi di regolazione e sezionamento;
- protezione di tubazioni in genere in aree dove potrebbero essere soggette a danneggiamento (es. montanti di scarico in vista a parete in zone di transito e casi analoghi), in fase di cantiere e in configurazione finale delle Opere.
- ripristino di impermeabilizzazioni per il passaggio degli impianti;
- riquadratura dei fori intorno agli impianti prima della sigillatura REI;
- insonorizzazioni delle centrali e delle zone tecniche esterne (gruppi compressione, gruppi frigoriferi, ecc.) salvo quanto incluso in specifiche voci