

**Acque SpA**  
INGEGNERIE TOSCANE srl

Comune di  
**EMPOLI**  
Provincia di Firenze

**RISTRUTTURAZIONE PALAZZINA CASTELLUCCIO  
PER INSEDIAMENTO LABORATORIO CHIMICO**

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA- TECNICA**

Il Direttore Area Gestione Operativa

Ing. Cecchini Roberto



## **OPERE EDILI/STRUTTURALI**

1	PREMESSA.....	4
2	Sviluppo del progetto, criteri impiegati, caratteristiche dell'intervento.....	5
2.1	Le sistemazioni Idrauliche .....	8
2.2	Impiantistica .....	9

## **OPERE ELETTRICHE**

3	Identificazione intervento.....	9
3.1	Introduzione generale dell'intervento .....	9
3.2	Tipologia dei locali e loro classificazione .....	9
4	Descrizione tecnica degli impianti .....	11
4.1	Premessa .....	11
4.2	Protezioni contro i contatti elettrici .....	14
4.3	Quadro Generale MT ed ausiliari.....	17
4.4	Quadri elettrici B.T.....	17
4.5	Linee di distribuzione principali.....	21
4.6	Impianto di illuminazione .....	23
4.7	Impianto di distribuzione F.M. e prese .....	25
4.8	Impianti speciali.....	27
4.9	Sistema di arresto di emergenza.....	30
4.10	Impianto di terra.....	31

## **OPERE IMPIANTISTICHE - GAS TECNICI**

5	GAS TECNICI, DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	35
---	--	----

## **OPERE IMPIANTISTICHE - parte HVAC**

6	PRODUZIONE DEI FLUIDI PRIMARI.....	36
---	------------------------------------	----

7	PRODUZIONE DELL'ACQUA CALDA SANITARIA.....	36
8	IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE A SERVIZIO DEI VARI LOCALI .....	37
8.1	LABORATORI PIANO PRIMO .....	37
8.2	UFFICI PIANO TERRENO .....	37
8.3	LOCALI LABORATORIO AL PIANO TERRENO .....	38
8.4	SERVIZI IGIENICI E SPOGLIATOI.....	38
9	IMPIANTO IDRICO SANITARIO.....	38
10	QUADRI E LINEE ELETTRICHE A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI .....	39
11	SISTEMI DI REGOLAZIONE E GESTIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI.....	39

## **OPERE EDILI/STRUTTURALI**

### **1 PREMESSA**

La società Acque Spa ha acquisito il fabbricato uffici ex-Publiambiente, sito in località Terrafino, Via del Castelluccio nel Comune di Empoli, allo scopo di destinarlo a laboratorio prove chimiche per la propria attività.

Il fabbricato oggetto di intervento è composto da un manufatto a pianta rettangolare regolare delle dimensioni di circa 47.50x10.20m e sviluppato in due piani fuori – di cui il piano terra parzialmente rialzato rispetto al piano di campagna – con una altezza dal piano di campagna di circa 9.00m. La copertura è di tipo piano e su di essa sono state posizionate le macchine e gli impianti necessari al funzionamento ed utilizzo dell'opera. L'accesso all'edificio avviene per mezzo di un marciapiede esterno rialzato, con scale e scivoli che consentono la fruizione anche a disabili, che conduce all'ingresso principale posto sul resede posteriore mentre la fruizione interna è garantita da due nuclei scale, di cui quella centrale sviluppata fino al piano di copertura, ed un ascensore posto sul un lato della struttura.

Al piano terra rialzato si trovano gli spogliatoi del personale di Publiambiente, con relativi servizi igienici, un piccolo ufficio con funzione di reception, ed una piccola sala riunioni/congressi con relativi locali di servizio ed accessori; al piano primo si sviluppano, ai lati di un corridoio centrale, le stanze uffici ed un ampio spazio loft destinato ad attività di call-center. La partizione interna attuale dell'edificio è composta prevalentemente da pareti attrezzate prefabbricate che suddividono l'area nei vari uffici e da pareti in laterizio forato per i locali spogliati e di servizio.

Il manufatto è stato realizzato alla fine degli anni '90 con una struttura portante in c.a. gettata in opera a scheletro indipendente con fondazioni dirette a trave rovescia e solai di piano in laterocemento e completata da tamponature prefabbricate a pannello. Il vano ascensore è composto da setti verticali in c.a. collegati alla struttura portante. L'intera struttura è stata realizzata in conformità alle norme tecniche di cui al D.M. 1996 per le costruzioni in zona sismica e risulta regolarmente collaudata.

Nella configurazione attuale il fabbricato si presenta generalmente in buone condizioni di conservazione e non si sono rilevati, da un esame preliminare dell'opera, segni evidenti di dissesto, lesioni o difetti, sia per quanto riguarda le opere strutturali che architettoniche.

Esternamente al fabbricato è presente uno spazio a resede, di cui una porzione a verde ed una con destinazione parcheggio autoveicoli attualmente in comune con il resede di servizio degli altri fabbricati e strutture di proprietà Publiambiente.

## **2 Sviluppo del progetto, criteri impiegati, caratteristiche dell'intervento.**

Il progetto prevede un totale riassetto di tutti gli spazi interni, e del resede di pertinenza, per adattare il fabbricato alle nuove attività svolte. L'accesso al fabbricato viene mantenuto dall'attuale ingresso su Via del Castelluccio posto a destra del prospetto principale; da qui tramite l'ingresso carrabile, di nuova realizzazione, o l'ingresso pedonale si giunge all'ingresso attuale del fabbricato al piano terra dell'edificio e che costituisce anche ingresso futuro. Per l'accesso dal resede si mantiene la configurazione attuale che consente percorsi separati carrabili e pedonali.

La nuova configurazione prevede il piano terra dell'edificio il locale accettazione, in corrispondenza dell'ingresso, gli uffici del personale dirigente, le aree di stoccaggio del materiale e analisi, gli spogliatoi del personale ed i servizi igienici oltre ad una piccola area conferenze e riunioni.

Al piano primo verranno invece realizzate le aree laboratorio vere e proprie dove si procede all'analisi dei materiali. Il collegamento tra le due aree è assicurato dalle scale e dall'ascensore esistente e dal montacarichi di nuova realizzazione.

Per quanto possibile sono stati mantenuti i servizi igienici e le pavimentazioni esistenti.

Con l'occasione degli interventi edilizi si è proceduto ad un miglioramento del comportamento sismico – oggetto di una verifica di vulnerabilità sismica che ha mostrato sostanzialmente un buon comportamento sismico dello stesso – integrando correttamente nell'organismo strutturale esistente i nuovi elementi portanti del vano montacarichi da realizzare.

Sulla base di quanto sopra il progetto ha previsto in seguenti interventi:

- ✓ **Rimozioni e demolizioni.** Rimozione di tutto il materiale presente quali impianti tecnologici ed arredi, demolizione dei tramezzi laterizio e/o cartongesso fino ad ottenere la struttura libera per l'esecuzione delle lavorazioni di ristrutturazione.
- ✓ **Accessi al piano interrato.** Realizzazione di aperture verticali nei setti in c.a. degli scannafossi e del piano interrato lungo i prospetti longitudinali posteriori per permettere l'accesso al piano di fondazione dove ubicare nuove tubazioni di scarico ed impianti tecnologici. L'intervento prevede il taglio a forza delle strutture in c.a. verticali che compongono gli scannafossi perimetrali e la posa in opera di infisso in metallo
- ✓ **Montacarichi.** Inserimento di un nuovo montacarichi all'interno della struttura che consenta la movimentazione di materiale tra il piano terra dove si trovano i depositi ed il piano primo dove si trovano i vari laboratori. Il montacarichi avrà dimensioni interne utili di 175x175 cm e consente il trasporto di materiale per un massimo di 200kg oltre ad una persona in

accompagnamento. Per l'inserimento del montacarichi si prevede la realizzazione di due vani nel solaio del piano terra e del piano primo e la realizzazione di una struttura portante in c.a. fino al solaio del piano primo, da integrare con la struttura esistente per migliorare il comportamento sismico della stessa, ed in acciaio per la porzione oltre il piano primo avente la sola funzione di costituire l'involucro del montacarichi.

- ✓ **Partizioni interne.** Realizzazioni delle partizioni interne al fabbricato per la definizione degli spazi necessari alla nuova attività. Al piano terra le nuove partizioni verranno realizzate con pareti in cartongesso cieche ed infissi in legno con pitturazioni a scelta della D.L. in fase esecutiva mentre al piano primo tutte le partizioni verranno realizzate con "pareti attrezzate" facenti parte della fornitura impiantistica dei laboratori. Gli infissi esterni non subiscono modifiche rispetto allo stato attuale mentre gli infissi interni del piano terra vengono realizzati con porte cieche in legno tamburato e gli infissi interni del piano primo risultano integrati nelle pareti tecniche.
- ✓ **Pavimentazioni.** Il progetto prevede il solo rifacimento delle pavimentazioni nelle zone oggetto di lavorazioni e/ o modifiche, quali ad esempio l'inserimento del nuovo montacarichi, con materiali analoghi a quelli esistenti. Fa eccezione l'area del laboratorio biologico dove è prevista la posa, sul pavimento esistente, di una nuova pavimentazione in linoleum estesa a tutta la superficie dell'area e risvoltata per circa 10 cm sulle pareti verticali.
- ✓ **Servizi igienici.** Si è prevista la completa rimozione degli spogliatoi esistenti e relativi accessori ed impianti e la realizzazione ex-novo dei servizi igienici al piano terra mediante il rifacimento delle pareti di partizione in laterizio forato, posa in opera di pavimenti e rivestimenti ceramici, rifacimento degli intonaci e delle tinteggiature. I servizi igienici del piano terra sono stati realizzati per essere fruibili anche da persone disabili.
- ✓ **Controsoffitti.** Si è prevista la realizzazione, sia al piano terra che al piano primo ad altezza di 2.40 m dalla quota del pavimento, di una controsoffitto in cartongesso costituito da orditura di sostegno primaria e portante realizzata con profilati in lamiera zincata sp. 6/10 con sezione a "C" da mm. 49x27 ancorati al plafone esistente tramite tiranti metallici e tasselli appropriati; struttura secondaria perpendicolare posta ad interasse di mm. 500 con appositi ganci ortogonali ad incastro; profilo con sezione ad "U" da installare sulle parti perimetrali del controsoffitto con chiodi a sparo o tasselli appropriati. Rivestimento della struttura con una lastra di cartongesso idrorepellente sp. 12,5 mm. avvitata alla struttura di lamiera zincata tramite viti fosfatate. Finitura dei giunti delle viti e degli angoli con stuccatura e successiva rasatura pronto per la finitura (tinteggiatura, stucchi decorativi, spugnati, etc..). Il controsoffitto dovrà essere di tipo ispezionabile con pannelli 60x60; all'interno dei

controsoffitti verranno alloggiati gli impianti elettromeccanici necessari al funzionamento del laboratorio.

- ✓ **Protezione Antincendio.** In relazione alla destinazione d'uso e all'attività esercitata la struttura portante dovrà avere un grado di protezione R all'incendio di almeno 45 min. Il calcolo analitico della struttura portante esistente ha mostrato che questa possiede il grado di protezione richiesto ad eccezione degli elementi del solaio (piano terra e piano primo) e delle solette delle scale. In progetto si è quindi previsto la posa in opera di un pannello di cartongesso su tutti i lati esposti di tali elementi per garantire il raggiungimento del livello di protezioni previsto. Sempre nell'ottica della protezione antincendio della locale caldaia posto al piano copertura si è prevista la protezione delle strutture metalliche che ne costituiscono la copertura mediante trattamento con vernici intumescenti e la posa in opera di adeguata protezioni in cartongesso sulle pareti perimetrali; il livello di protezione raggiunto per il locale centrale termica è pari a R120.
- ✓ **Sistemazione esterna.** Il resede esterno di pertinenza del fabbricato verrà parzialmente trasformato per adeguarlo alle nuove esigenze, fondamentalmente di parcheggio, della nuova utenza. In particolare si è prevista la rimozione dello spazio a verde esistente e la sua sostituzione con un'area transitabile da realizzare con sistema green-park che consente il transito dei veicoli mantenendo al contempo la permeabilità dell'area oggetto di intervento e quindi di operare in condizioni di invarianza del rapporto di permeabilità dell'area; analogamente non vengono mutate le pendenze e quindi lo smaltimento originario delle acque meteoriche del piazzale e non risultano necessarie altre opere se non quelle limitate alla realizzazione dell'opera ed al raccordo della stessa con la porzione esistente in asfalto. Sulla superficie del piazzale si procederà poi alla definizione dei stalli di parcheggio mediante pitturazione, per un totale di 36 posti auto oltre a due posti riservati all'utenza debole, e della nuova viabilità. Il confine dell'area di resede verrà delimitato con la posa di una recinzione a maglia sciolta; l'accesso all'area avverrà dall'accesso esistente lungo Via del Castelluccio mediante il cancello pedonale esistente ed un nuovo cancello carrabile in acciaio a doppia anta, di tipo motorizzato, della larghezza di circa 5.30x2.00m. Parte dello spazio del resede esterno verrà riservato per la realizzazione di un futuro edificio per nanotecnologie mentre su una porzione limitrofe, posto in corrispondenza del confine laterale sinistro, si prevede la realizzazione di una area di 5.70x3.80m per la posa dei gas tecnici necessari all'attività del laboratorio. L'area gas tecnici verrà realizzata con una platea in c.a. e dotata di una piccola copertura di 2.00x5.40 m da realizzare con una semplice struttura portante in acciaio e lamiera grecata di tipo sandwich.

All'interno del piazzale è prevista la posa di tubazioni interrato inerenti agli impianti elettrici e tecnologici che prevede la realizzazione di scavi a sezione ristretta lungo i percorsi, la posa della tubazione, il riempimento con materiale di scavo e/o fillcrete, in relazione ai carichi di passaggio previsti ed il ripristino della pavimentazione esistente. Il piazzale sarà dotato di impianti tecnologici e di illuminazione come meglio descritto nella progetto specifico a cui si rimanda.

**Impianti tecnologici.** Il progetto prevede il completo rifacimento degli impianti tecnologici per i quali si rimanda ai progetti specifici.

**Opere strutturali.** La trasformazione del fabbricato e le nuove esigenze impiantistiche hanno comportato implicazioni strutturali anche se di limitata importanza e tali da non stravolgere il comportamento globale della struttura. In particolare si è reso necessario prevedere la realizzazione di alcuni vani nei solai, sia per permettere l'inserimento del nuovo montacarichi che per il passaggio di canalizzazioni, che hanno comportato la necessità di procedere ad un rinforzo locale delle strutture dei solai e la realizzazione di modeste forometrie nei pannelli di tamponamento perimetrali. Per la protezione degli impianti dagli agenti atmosferici si è reso necessario prevedere la realizzazione di una piccola tettoia metallica sul resede posteriore e di modesto locale tecnico, con struttura in c.a. e pareti e tamponamenti in lamiera grecata di tipo sandwich, sulla copertura.

Al fine di valutare la sicurezza sismica della struttura nello stato attuale e determinare il suo grado di vulnerabilità alle azioni sismiche previste dalle attuali NTC2008 nel sito di ubicazione si è proceduto anche all'esecuzione di una verifica di vulnerabilità sismica dell'intero fabbricato sulla base del progetto strutturale originario. Sulla base dei risultati dell'analisi si sono quindi integrate le scelte architettoniche ed impiantistiche, ed in particolare la realizzazione della struttura del montacarichi, con gli aspetti strutturali così da migliorare, con limitato impatto economico, il comportamento globale del fabbricato.

## **2.1 Le sistemazioni Idrauliche**

La sistemazione idraulica prevede il semplice rifacimento dell'impianto idrico limitatamente al rifacimento dei locali igienici oggetto di trasformazioni. Per il progetto dell'impianto idrico sanitario si rimanda allo specifico progetto redatto.



## 2.2 Impiantistica

Si rimanda agli specifici progetto di dettaglio redatti.

### OPERE ELETTRICHE

## 3 Identificazione intervento

### 3.1 Introduzione generale dell'intervento

**Descrizione intervento:** l'intervento prevede la realizzazione degli impianti elettrici e speciali a servizio dell'edificio adibito ad uffici, laboratori di analisi e varie.

**Elenco impianti oggetto dell'intervento:** cabina di trasformazione MT/BT, predisposizione per gruppo elettrogeno futuro, gruppo di continuità per alimentare i carichi privilegiati, impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza; impianto di distribuzione forza motrice; impianto di terra ed equipotenziale, quadri elettrici di distribuzione e di rifasamento;

Impianti speciali di cablaggio strutturato (dati-telefono), impianto allarme antintrusione, impianto di rivelazione fumo ed allarme evacuazione in caso d'incendio, rivelazione ossigeno e metano, impianto videocitofonico e lettori di badge per accesso ai locali.

Impianto Tvcc e controllo accessi.

### 3.2 Tipologia dei locali e loro classificazione

Di seguito sono riportati sinteticamente i locali e/o le zone oggetto dell'intervento con le indicazioni relative alla classificazione degli ambienti e della destinazione d'uso, nonché alle tipologie d'impianto che dovranno essere seguite ai fini della realizzazione degli impianti elettrici secondo la regola dell'arte.

#### Cabina di trasformazione MT/BT:

- destinazione d'uso: cabina di trasformazione con un trasformatore in resina da 630kVA, senza particolari attività che comportino specifiche necessità impiantistiche;
- classificazione ambiente: ambiente ordinario, secondo quanto indicato nella Norma C.E.I. 64-8 e nella Norma C.E.I. 11-35.

#### Gruppo Elettrogeno:

- destinazione d'uso: gruppo elettrogeno da 60kVA alimentato a gasolio con un serbatoio a bordo da 500 litri, attività soggetta al controllo dei VVF. (att. 49A) secondo il D.P.R. n.151 del 01 Agosto 2011;
- classificazione ambiente: ambiente a maggior rischio in caso d'incendio, secondo quanto indicato nella Norma C.E.I. 64-8 e gli impianti dovranno essere conformi a quanto indicato nel D.M. 13 luglio 2011.

Nell'intervento è prevista unicamente la predisposizione del gruppo elettrogeno, quale il locale e la possibilità di collegamento al quadro generale QGBT.

#### Zone destinate ad uffici e locali accessori:

- destinazione d'uso: edificio ad uso uffici con presenza contemporanea inferiore a 100 persone;
- classificazione ambiente: ambiente ordinario, secondo quanto indicato nella Norma C.E.I. 64-8. Edificio ad uso uffici di "tipo 1", secondo quanto indicato nel D.M. 22-02-2006 (regole tecniche per gli edifici ad uso uffici). Attività non soggetta al controllo dei VVF. Cautelativamente gli impianti elettrici dovranno essere realizzati rispettando le regole tecniche applicabili agli ambienti "a maggior rischio in caso d'incendio".

#### Zone destinate a CED e locali accessori:

- destinazione d'uso: locali ad uso Centro Elaborazione Dati con presenza contemporanea inferiore a 10 persone;
- classificazione ambiente: ambiente ordinario, secondo quanto indicato nella Norma C.E.I. 64-8. Attività non soggetta al controllo dei VVF. Cautelativamente gli impianti elettrici dovranno essere realizzati rispettando le regole tecniche applicabili agli ambienti "a maggior rischio in caso d'incendio". Inoltre dovranno essere rispettate le regole tecniche per la messa a terra delle apparecchiature di elaborazione dati, indicate nella sezione 707 della norma C.E.I. 64-8.

#### Zone destinate a laboratori di analisi e locali accessori:

- destinazione d'uso: locali destinati a laboratori di analisi, senza l'uso di gas infiammabili tali da creare zone con pericolo di esplosione;
- classificazione ambiente: ambiente ordinario, secondo quanto indicato nella Norma C.E.I. 64-8. Attività non soggetta al controllo dei VVF.. Cautelativamente gli impianti elettrici dovranno essere realizzati rispettando le regole tecniche applicabili agli ambienti "a maggior rischio in caso d'incendio" ed il grado di protezione delle custodie, fino a 2 metri da terra, dovrà essere IP55.

#### Zone destinate a magazzino e locali accessori:

- destinazione d'uso: locali destinati a magazzino e/o locali accessori; magazzino con materiale stoccato necessario all'attività della società. Il "carico d'incendio specifico" sarà inferiore al limite

di 450 mJ/mq, necessario per definire le zone a maggior rischio in caso d'incendio. Comunque non conoscendo la tipologia e la quantità dei materiali che potrebbero essere stoccati in futuro, si classifica i locali a “maggior rischio in caso d'incendio” di tipo C, classificazione ridondante a fini della sicurezza. Assenza all'interno di attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;

- classificazione ambiente: ambiente ordinario, secondo quanto indicato nella Norma C.E.I. 64-8, in via tutelativa gli impianti saranno realizzati idonei per i locali a “maggior rischio in caso d'incendio” di tipo C, secondo quanto indicato nella Norma C.E.I. 64-8 sez. 7.

Il grado di protezione contro la penetrazione dei corpi solidi e liquidi dell'impianto all'interno dei locali con destinazione uffici ed assimilabili dovrà essere non inferiore a IP3XD (a custodie chiuse);

Il grado di protezione contro la penetrazione dei corpi solidi e liquidi dell'impianto all'esterno dei locali e/o all'interno dei locali magazzino e particolarmente umidi dovrà essere non inferiore a IP55 (a custodie chiuse);

In considerazione di quanto sopra esposto, gli impianti elettrici nei vari ambienti dovranno essere realizzati secondo quanto prescritto nelle rispettive Norme indicate.

I corridoi saranno controsoffittati con pannelli 60x60cm amovibili, per l'ispezione degli impianti tecnologici soprastanti. Sopra il controsoffitto, nel corridoio, saranno installati i canali di distribuzione principali e questi dovranno essere coordinati con l'installazione degli impianti meccanici, per permettere la successiva manutenzione a tutte le apparecchiature.

## **4 Descrizione tecnica degli impianti**

### **4.1 Premessa**

Scopo dell'intervento è la realizzazione degli impianti elettrici e speciali per la nuova sede adibita ad uffici, laboratori di analisi, magazzino e locali accessori.

Gli interventi da eseguire sono specificati nel computo metrico che fa parte integrante del presente progetto.

L'intervento prevede la realizzazione dei seguenti impianti:

- cabina di trasformazione MT/BT;
- illuminazione ordinaria;

- illuminazione esterna;
  - illuminazione di sicurezza (con sistema di controllo centralizzato);
- L'illuminazione è da realizzare prevalentemente con apparecchi illuminanti a LED;
- distribuzione FM, prese e posti di lavoro, con gruppi prese incassati nelle strutture dell'arredamento dei laboratori. Questi gruppi prese saranno forniti dal Committente insieme all'arredamento, quindi la ditta elettrica dovrà provvedere all'alimentazione dei gruppi prese (questi esclusi) per mezzo di linee in cavo e tubazioni, mentre per le prese trasmissione dati (cablaggio strutturato), la ditta elettrica dovrà fornire ed installare le linee UTP, le tubazioni e le prese RJ45 cat. 6, poste nell'alloggiamento predisposto e realizzare anche la certificazione;
  - alimentazione dei fan-coil, controllati dai termostati di stanza (centraline di gestione incluse nell'intervento dell'impianto meccanico);
  - sorgente di soccorso G.E. per il CED ed utenze privilegiate dei laboratori (solo predisposizione);
  - sorgenti di soccorso UPS on-line, per l'alimentazione delle utenze preferenziali del CED e dei laboratori;
  - cablaggio strutturato per la trasmissione dati e telefonica (categoria 6);
  - impianto allarme antintrusione;
  - impianto TV-CC e controllo accessi;
  - impianto videocitofonico IP per rete ethernet;
  - impianto predisposizione lettori di badge per accesso ai locali, su rete ethernet;
  - impianto rivelazione fumo con rivelatori di fumo-termovelocimetrici puntiformi;
  - impianto di rivelazione fumo ad aspirazione, di precisione, per il monitoraggio all'interno dei canali dell'impianto HVAC;

Il Committente fornirà le seguenti apparecchiature, che la ditta dovrà installare secondo le indicazioni del progetto e della D.L.:

- arredamento dei laboratori completo di gruppi prese FM già installati, la ditta dovrà fornire ed installare le linee di alimentazione;
- arredamento dei laboratori completo di scatole portafrutti per prese RJ45 già installate, la ditta dovrà fornire ed installare sia la linea di collegamento, sia la presa RJ45 e certificarla;

La potenza necessaria è stata calcolata considerando le potenze massime richieste, i coefficienti di contemporaneità ed i coefficienti di utilizzazione come indicato nella Tav. R.EL.1.

L'impianto elettrico è dimensionato per prelevare la potenza massima del trasformatore.

Durante la realizzazione, in seguito al pagamento del preventivo all'ENEL per l'allacciamento della

nuova fornitura, ENEL dovrà riconfermare la disposizione dei locali cabina MT/BT, con il punto di consegna nell'attuale locale ENEL già in funzione nella cabina esistente.

Le utenze privilegiate dovranno essere alimentate da una sorgente di soccorso con avviamento breve (entro 15 secondi), prevista in futuro, mentre le utenze preferenziali saranno tamponate, nel periodo di avviamento della sorgente di soccorso, da UPS on-line sempre attivo. L'UPS è previsto con autonomia 30 minuti.

La sorgente di soccorso è dimensionata per sopperire a tutti i carichi alimentati con un coefficiente cautelativo di sicurezza del 15%.

L'illuminazione sarà realizzata prevalentemente con sorgenti a LED, negli uffici e laboratori sono previste delle plafoniere a soffitto, per illuminazione diretta.

I cavi per l'energia saranno del tipo "non propaganti la fiamma" a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi a norma CPR 305/11.

I cavi per l'impianto di rivelazione fumo saranno del tipo "resistente all'incendio" a norma CEI 20-36 e 20-45.

La struttura risulta autoprotetta contro la fulminazione diretta, mentre saranno installati gli scaricatori per corrente di fulmine e vari limitatori di sovratensioni per proteggere gli impianti dalle sovratensioni di origine atmosferica, per proteggersi dalla fulminazione indiretta.

Gli impianti elettrici saranno divisi a zone, ogni laboratorio dovrà essere dotato di un quadretto elettrico, posto fuori dalla stanza nel corridoio, per permettere la protezione ed il sezionamento di tutti i circuiti presenti all'interno.

Ogni quadro di zona sarà predisposto per alimentare nei posti di lavoro prese per utenze ordinarie e prese per utenze privilegiate, quest'ultime di colore rosso ed alimentate dalla sorgente di soccorso (UPS).

I circuiti della illuminazione ordinaria dovranno essere comandati per mezzo di comandi locali, posti all'interno dei locali, azionanti alcuni relè passo-passo del tipo con comando locale+comando centralizzato. Per mezzo di questi tutta l'illuminazione dell'edificio potrà essere spenta da un comando centrale (con chiave) posto in prossimità dell'uscita principale.

Ogni W.C. sarà dotato di un sensore ad infrarossi per segnalare la presenza delle persone (movimento) ed accendere e spegnere l'illuminazione. Lo spegnimento sarà ritardato.

Nell'offerta della ditta esecutrice dei lavori dovrà essere compreso, nei singoli prezzi unitari, anche la produzione dei seguenti servizi e documentazioni:

- programmazione centrali impianti speciali, allarme antintrusione, TVCC, rivelazione fumo, videocitofono,ecc.;
- schemi unifilari e multifilari esecutivi prima della realizzazione dell'opera;
- aggiornamento a fine lavori di tutti gli schemi unifilari e multifilari e delle planimetrie, compreso la numerazione dei fili adottata e dei circuiti;
- redazione dichiarazione di conformità completa degli allegati come indicato nel DM n.37 del 22/01/2008;
- inoltro del progetto e della dichiarazione di conformità al Comune;
- certificati di collaudo e CE dei quadri elettrici;
- manuali di montaggio e di uso e manutenzione delle apparecchiature;
- prove funzionali e programmazione di tutte le apparecchiature con i settaggi richiesti dal Committente;
- start-up dell'impianto ed assistenza capillare nei primi mesi di avvio in affiancamento al Committente;
- corso informativo/formativo di tutto il funzionamento e programmazione delle apparecchiature ai preposti indicati dal Committente, con disponibilità telefonica nei primi mesi di avvio per chiarimenti e precisazioni;
- garanzia delle opere realizzate a termini di legge e comunque non inferiore a 24 mesi dalla data della dichiarazione di conformità e del certificato finale di pagamento.

## **4.2 Protezioni contro i contatti elettrici**

### Protezione contatti indiretti impianti M.T.

Per limitare i valori delle tensioni di contatto ammissibile al di sotto dei limiti indicati nella figura 4 di pagina 26 della Norma C.E.I. 99-3, la protezione contro i contatti indiretti dovrà essere realizzata coordinando il valore della resistenza di terra dell'impianto disperdente della cabina, con il valore della corrente di guasto a terra e del tempo di eliminazione del guasto della rete M.T., secondo quanto indicato nella Norma C.E.I. 99-3. Inoltre dovrà essere verificato in fase esecutiva che il valore della impedenza di terra rispetti quanto indicato all'art. 9.4 della norma C.E.I. 99-3 per impianti di terra comuni per sistemi di alta e bassa tensione.

### Protezione contatti indiretti impianti B.T.

La protezione contro i contatti indiretti delle persone con le parti attive dell'impianto dovrà essere rispondente a quanto indicato dalla Norma C.E.I. 64-8, in particolare:

A - a partire dal lato in B.T. del trasformatore o del G.E. rispondente all'articolo 413.1 (protezione con interruzione automatica del circuito per sistemi di I categoria con propria cabina di trasformazione).

B - articolo 471.3 (protezione contro i contatti diretti ed indiretti mediante circuiti FELV).

C - articolo 413.2 (protezione mediante l'impiego di componenti della classe II o con isolamento equivalente).

Il primo metodo dovrà essere utilizzato per tutta la distribuzione ordinaria, il secondo metodo per i circuiti ausiliari nei quadri di automazione ed il terzo metodo in alcune parti dell'impianto e/o apparecchi illuminanti.

Secondo quanto sopra indicato:

METODO A – Il quadro generale di impianto dovrà essere provvisto di protezioni generali magnetotermiche, coordinate con il valore della impedenza dell'anello di guasto ( $Z_s$ ) del relativo circuito in modo da aprire entro 5 secondi in caso di cortocircuito F-PE (o comunque aprire nei tempi richiesti dall'art. 413 della norma C.E.I. 64-8). I vari circuiti della distribuzione principale dovranno essere provvisti di protezioni differenziali, coordinate con il valore della impedenza dell'anello di guasto ( $Z_s$ ) del relativo circuito, selettive tra i vari livelli di distribuzione.

I gruppi di continuità dovranno essere del tipo a "neutro passante", quindi la protezione differenziale posta a monte agirà anche per guasti a valle del gruppo. Nel funzionamento in isola, si crea un sistema IT-temporaneo, che data la limitata autonomia del gruppo non necessita di controllore di isolamento, come indicato nella norma CEI 64-8 art. 413.1.5.1 (commento).

METODO B – La protezione contro i contatti indiretti dei circuiti a bassissima tensione dovrà essere rispondente a quanto indicato dalla Norma C.E.I. 64-8 all'articolo 471.3 (prescrizioni riguardanti i circuiti F.E.L.V.) per i circuiti ausiliari dei quadri elettrici. Le masse dei componenti elettrici alimentati dai circuiti ausiliari dei quadri a bassissima tensione ed un punto del circuito secondario del trasformatore dovranno essere collegate al conduttore di protezione del circuito primario del trasformatore stesso.

METODO C – Le linee di distribuzione dovranno essere realizzate con cavi aventi caratteristiche di isolamento rinforzato, alcuni quadri elettrici ed alcuni apparecchi illuminanti dovranno essere realizzati con strutture a doppio isolamento.

### Protezione contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti delle persone con le parti attive dell'impianto dovrà essere totale e rispondente a quanto indicato dalla Norma C.E.I. 64-8, in particolare:

A – articolo 412.1 (protezione mediante isolamento delle parti attive);

B – articolo 412.2 (protezione mediante involucri o barriere);

C – articolo 412.5 (protezione addizionale mediante interruttori differenziali).

Secondo quanto sopra descritto:

METODO A – Le parti attive dell’impianto, quali conduttori, morsetti, ecc. dovranno essere completamente isolate e l’isolante non potrà essere tolto senza la distruzione dello stesso.

METODO B – Le parti attive dell’impianto quali morsetti, apparecchiature, ecc. dovranno essere ubicate entro involucri con grado di protezione minimo IPXXD. L’apertura delle apparecchiature non dovrà mai essere richiesta per operazioni di esercizio ordinario.

Unica eccezione sono le prese con interblocco, ed i quadri di automazione, dove per la sostituzione dei fusibili o il ripristino delle protezioni è necessario aprire l’involucro, operazione possibile unicamente dopo aver tolto tensione sulle apparecchiature mediante l’interruttore di blocco. Nel caso in cui sia necessario accedere all’interno degli involucri per operazioni di esercizio ordinario, i componenti posti internamente all’involucro dovranno avere grado di protezione minimo IPXXB.

METODO C – Le misure di protezione addizionali consistono nell’utilizzo di protezioni differenziali con corrente di intervento di 30 mA.

Le caratteristiche del sistema elettrico degli impianti M.T. saranno le seguenti:

Sistema:	IT (neutro a terra tramite impedenza o neutro isolato)
Categoria:	II
Distribuzione:	3F
Tensione nominale:	15kV - a.c.
Frequenza nominale:	50Hz

Le caratteristiche del sistema elettrico degli impianti B.T. saranno le seguenti:

Sistema:	TN-S (sia a valle del TRAFI che a valle del G.E.)
Categoria:	I
Distribuzione:	3F+N
Tensione nominale:	400V - a.c.
Frequenza nominale:	50Hz
Potere d’interruzione:	vedere calcoli tecnici allegati



Gradi di protezione

Il grado di protezione previsto in progetto è il seguente:

-Quadro elettrico generale M.T.:	IP30D
-Quadri elettrici B.T.:	carpenterie IP55 in esterno o IP40 in interno
-Impianti in zone all'esterno:	minimo IP55
-Impianti all'interno:	minimo IP40
-Impianti all'interno dei locali tecnici:	minimo IP55

### **4.3 Quadro Generale MT ed ausiliari**

#### Quadro generale MT

Dovrà essere realizzato il quadro MT, costituito dalle apparecchiature indicate negli schemi con un interruttore generale, in esecuzione sbullonabile su carrello completo di blocchi a chiave per l'interblocco delle manovre come meglio indicato sugli elaborati grafici.

L'interruttore dovrà avere le protezioni indicate negli elaborati grafici, 51.0-51.1-51.2-51N.1-51N.2, tutte rispondenti ai requisiti richiesti nella Norma CEI 0-16 III° edizione e s.m.i., quindi con relè indiretti, sensori di corrente certificati, posizionati a valle dell'interruttore, alimentazione circuiti ausiliari con sorgente avente autonomia di perlomeno due ore, ecc.

L'interruttore non avrà una protezione di minima tensione sul circuito ausiliario di alimentazione dei relè (230V c.a.), tale da sganciare l'interruttore in assenza di tensione ausiliaria, ma avrà una bobina a "lancio di corrente" comandata dal relè di protezione il quale sarà completo di "data logger" per la registrazione degli eventi, conforme a quanto richiesto nella norma CEI 0-16 III° edizione e s.m.i..

#### Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari del quadro MT alimentante il relè di protezione saranno a 230V corrente alternata alimentati da un gruppo soccorritore a 230V in c.a.. La sorgente dovrà essere dimensionata per i carichi da alimentare sia durante il funzionamento che nella fase di spunto, con autonomia di almeno due ore. Il gruppo soccorritore diminuisce se non azzerà gli eventi registrati sul "data logger" per mancanza alimentazione ausiliaria.

### **4.4 Quadri elettrici B.T.**

I quadri elettrici dovranno essere realizzati con carpenterie isolanti o metalliche con grado di protezione ed apparecchiature come indicato negli schemi elettrici, in particolare:

#### Quadri di distribuzione

Ogni quadro dovrà essere realizzato in struttura metallica o isolante, con portella frontale trasparente con chiusura a chiave, in esecuzione da esterno, installato al relativo piano, contenente gli interruttori come indicato negli schemi elettrici. Le dimensioni della carpenteria dovranno essere coordinate con l'effettivo spazio a disposizione nel punto d'installazione. Dovrà essere suddiviso in sezioni (ordinaria – privilegiata) segregate tra loro per mezzo di un setto isolante o metallico, anche le morsettiere dovranno essere divise tra loro. La sezione privilegiata sarà predisposta per un futuro UPS dedicato ai posti di lavoro. Ogni quadro dovrà avere un limitatore di sovratensione (tipo II), mentre il quadro generale dovrà avere uno scaricatore di corrente da fulmine combinato (Tipo I + Tipo II). Ogni quadro dovrà avere uno strumento multifunzione per il controllo dei parametri elettrici, con uscita RS485, per la futura interrogazione dei vari quadri da un sistema di controllo centralizzato. I circuiti della illuminazione di sicurezza dovranno essere coordinati con i circuiti della illuminazione ordinaria, in modo che un guasto su quest'ultimi provochi l'accensione dei circuiti di illuminazione di sicurezza. I circuiti di alimentazione dei Posti di Lavoro dovranno avere protezioni differenziali in “classe A”. I circuiti terminali a valle di un soccorritore (UPS) dovranno avere interruttori in curva B e differenziali in “classe A”.

Per evitare la mescolanza di circuiti alimentati da circuiti esterni, non sezionati dagli interruttori generali, dovranno essere installati relè d'interfaccia esterni ai quadri, posti in cassette di derivazione.

Ogni quadro con due o più sezioni dovrà avere un CARTELLO MONITORE con indicato la presenza della doppia alimentazione e quali sono gli interruttori generali.

Le linee in partenza dai quadri elettrici dovranno avere sezione coordinata con i dispositivi di protezione posti a monte delle stesse ed anche le linee derivate dovranno essere di sezione idonea da essere protette contro le sovracorrenti dagli interruttori posti a monte.

#### Quadri di distribuzione per Impianti tecnologici

Ogni quadro dovrà essere realizzato con carpenteria metallica, in esecuzione esterna, con grado di protezione minimo IP30D se installato in ambiente interno ed asciutto altrimenti con grado di protezione minimo IP44, completa di sportelli trasparenti ognuno con chiusura a chiave, dotato di un interruttore generale onnipolare a valle del quale dovranno essere installati degli interruttori automatici. Ogni quadro dovrà essere completo di un vano per le barre di distribuzione e le morsettiere di uscita posto di fianco al vano contenente gli interruttori o di soluzione alternativa.

Per la protezione contro la fulminazione indiretta dovrà essere installato uno scaricatore di sovratensione di classe 2 (tipo II). Per la protezione delle apparecchiature più sensibili (utenze

elettroniche) dovranno essere installati scaricatori di classe 3 e/o barriere galvaniche sulle linee di segnale 4-20mA. Tutti gli scaricatori saranno dotati di segnalazione per avvenuto intervento nonché di fine vita utile.

Ogni quadro dovrà essere completo di piastre piene a chiusura della parte inferiore (IP55). Il passaggio dei cavi elettrici dovrà avvenire tramite opportuni "pressacavi" IP55, posti sulle piastre inferiori. Dovranno essere previsti circa il 10% di passaggi di scorta, completi di raccordo "pressacavo" con spezzone di cavo per occludere l'apertura.

Ogni linea in partenza dai quadri dovrà avere una propria protezione contro le sovracorrenti ed una protezione differenziale propria o di gruppo, selettiva con le protezioni poste a monte ed a valle. Le linee in partenza dai quadri elettrici dovranno avere una sezione coordinata con i dispositivi di protezione posti a monte delle stesse.

All'interno di ogni quadro dovrà essere realizzato, per mezzo di una barra di rame, il nodo principale di terra al quale dovranno essere collegati i conduttori di protezione ed equipotenziali.

Nei quadri di automazione dovranno essere inseriti alcuni orologi settimanali, per i vari controlli delle utenze. I circuiti ausiliari, a cura della ditta installatrice, dovranno prevedere le seguenti funzioni come indicato sugli schemi:

- ⇒ selettore per scelta funzionamento automatico-0-manuale per ogni pompa o utenza;
- ⇒ selettore remoto-locale cumulativo;
- ⇒ sistema di alternanza motori gemellari in automatico ad ogni nuovo avvio;
- ⇒ spie luminose per segnalazione di stato (marcia e blocco) per ogni pompa o utenza;
- ⇒ sistema di prova lampade con circuito a diodi;
- ⇒ segnalazione acustico-luminosa cumulativa di avaria all'interno del quadro e lampeggiante all'esterno del locale, con possibilità di tacitazione unicamente del lampeggiante e della segnalazione acustica;
- ⇒ segnalazione luminosa presenza tensione dei circuiti ausiliari;
- ⇒ riporto degli stati/blocchi al sistema domotico;
- ⇒ acquisizione dei comandi dal sistema domotico.

Ogni circuito di controllo e comando all'interno di un quadro, ma proveniente da un altro quadro elettrico, dovrà essere interfacciato esternamente alla carpenteria per mezzo di un relè ausiliario posto in una custodia isolante, avente la bobina alimentata dal quadro di origine ed i contatti collegati ai circuiti ausiliari del quadro di destinazione. (per non avere commistione tra alimentazioni diverse all'interno dei quadri elettrici).

Gli avvisatori ottici (gemme luminose) dovranno essere tutte del tipo a LED, con selettori e gemme del tipo diametro 22mm, con sistema di prova lampade con circuito a diodi (dove indicato negli

schemi elettrici e/o carpenterie).

In generale, quando una “colonna” di carpenteria entra una linea di alimentazione sezionata per mezzo di un proprio interruttore onnipolare generale bloccoporta, gli ausiliari a 24V saranno generati da un trasformatore all'interno della colonna e quindi sezionati dall'interruttore generale, mentre per i segnali a 24V in ingresso/uscita dalle altre “colonne” o dall'esterno (se presenti), dovranno essere segnalati come indicato nel successivo capitolo inerente i quadri elettrici.

Le “colonne” dovranno essere complete di un impianto di illuminazione interna, comandato da un interruttore a bordo lampada, alimentato da una propria linea dedicata con caratteristiche di “doppio isolamento”, quindi priva di morsetti accessibili e con segnalazione di “linea in tensione”.

Le “colonne” dovranno essere complete di tre lampadine lampeggianti per indicare la presenza tensione con la controporta aperta.

Sopra ad ogni quadretto di avviamento e controllo cappa aspirante, dovrà essere presente un contatto pulito, per la trasmissione dello stato della cappa, al sistema di regolazione dell'impianto di immissione aria, per poter modulare la quantità d'aria in immissione in funzione del numero di cappe accese.

La ditta installatrice dovrà installare il PLC (gestione cappe laboratori) e dovrà provvedere alla programmazione (software di gestione), allo start-up ed alla istruzione del personale del Committente.

Queste apparecchiature dovranno essere costituite da un sistema “PLC” come sottodescritto con moduli I/O digitali ed analogici.

Nel programma del PLC dovranno essere inseriti alcuni orologi settimanali, per i vari controlli delle utenze. I circuiti ausiliari nel programma, a cura della ditta installatrice, seguendo le indicazioni del Committente e della D.L., dovranno prevedere le seguenti funzioni:

- acquisizione dello stato di marcia di ogni cappa;
- comando di avvio alla UTA;
- segnale analogico 4-20mA o 0-10V alla UTA per la regolazione della velocità in funzione di quante cappe sono accese;
- selettore per scelta funzionamento automatico-0-manuale;
- spie luminose per segnalazione di stato (marcia) per ogni cappa;
- riporto degli stati/blocchi al sistema controllo climatizzazione;
- acquisizione dei comandi dal sistema controllo climatizzazione;

La messa in funzione dei PLC avverrà tenendo in considerazione la seguente prassi:

Prima del collaudo definitivo da parte della Committente, quest'ultima procederà ad azzerare completamente il programma residente sul PLC. L'appaltatore fornirà alla Committente la copia del programma (sia eseguibile che di tutti i sorgenti e librerie occorse). La committente compilerà il programma sorgente fornito dall'appaltatore e quindi caricherà il programma eseguibile sul PLC e ne verificherà il corretto funzionamento. I programmi (eseguibili e/o sorgenti) diventeranno di proprietà della Committente a fine collaudo impianto. La committente ne acquisirà i diritti di qualsiasi natura e sarà l'unica proprietaria del software sviluppato.

Il sistema si intenderà completo dei collegamenti elettrici tra le periferiche e l'unità centrale.

Il sistema dovrà essere fornito completo e funzionante, incluso manuale di istruzione in lingua Italiana, programma di funzionamento, manuali dei singoli componenti, software ed hardware e di tutto quanto necessario per dare il sistema finito, completo e funzionante.

#### **4.5 Linee di distribuzione principali**

Dai quadri elettrici di distribuzione dovranno avere origine le linee di DISTRIBUZIONE PRINCIPALI, realizzate in uno dei seguenti modi:

##### sezione ordinaria, privilegiata e preferenziale

-cavi ad isolamento rinforzato FG16OM16 posti all'interno di canalizzazioni metalliche a filo d'acciaio complete di coperchio cieco;

Le canalizzazioni dovranno essere installate sopra il controsoffitto, in zone ispezionabile. Dovranno essere complete di setti separatori per la realizzazione dei seguenti settori: Energia (ordinaria+privilegiata+preferenziale) – Speciali (riv. Incendi+Antintrusione+TV-CC) - Cablaggio Strutturato (TP+TD);

-conduttori a semplice isolamento FG17 posti all'interno di tubazioni isolanti minimo IP40 e/o tubazioni in acciaio zincato minimo IP40 e/o canalizzazioni isolanti IP40;

##### sezione ordinaria - all'esterno dei locali

-cavi ad isolamento rinforzato FG16OM16 posti all'interno di tubazioni isolanti a "doppia camera" interrate;

##### sezione sicurezza

(le linee di sicurezza collegano apparecchiature con funzione di emergenza e sicurezza alla propria sorgente di alimentazione, per es. pompe antincendio se la linea è posta all'interno dei locali e non interrata, alimentazione EFC, magneti per porte tagliafuoco se non a "rilascio per mancanza di tensione", ecc.)

-cavi ad isolamento rinforzato FTG10OM1/RF31-22 resistenti al fuoco a norme CEI 20-36, posti all'interno di canalizzazioni metalliche ancorate con tasselli metallici e/o sorretti da tratti di tubazioni

in acciaio zincato (prive di raccordi) fissate con tasselli metallici.

Le linee di DISTRIBUZIONE SECONDARIA dovranno essere realizzate in uno dei seguenti modi:

sezione ordinaria, privilegiata e preferenziale

-cavi ad isolamento rinforzato FG16OM16 posti all'interno di canalizzazioni metalliche a filo d'acciaio complete di coperchio cieco, installate e suddivise come sopra indicato;

-conduttori a semplice isolamento FG17 posti all'interno di tubazioni isolanti minimo IP40 e/o tubazioni in acciaio zincato minimo IP40 e/o canalizzazioni isolanti IP40;

-i tratti posti sopra al controsoffitto non ispezionabile potranno essere realizzati con il cavo FG16OM16 sorretti da tratti di tubazioni rigide, aventi solo la funzione di sostegno;

-i tratti posti dentro le pareti attrezzate, potranno essere realizzati con il cavo FG16OM16 posti negli appositi vani dedicati agli impianti e/o infilati in tratti di tubazioni rigide/flessibile;

sezione sicurezza

-cavi ad isolamento rinforzato FTG10OM1/RF31-22 resistenti al fuoco a norme CEI 20-36, posti all'interno di canalizzazioni metalliche ancorate con tasselli metallici e/o sorretti da tratti di tubazioni in acciaio zincato (prive di raccordi) fissate con tasselli metallici.

Le linee ordinarie e di sicurezza dovranno essere poste in canalizzazioni distinte, quando possibile, limitando al minimo la commistione negli incroci per rispettare l'indipendenza impiantistica.

Con il cavo ad isolamento rinforzato è possibile utilizzare la tubazione solo per il sostegno e la protezione meccanica, mentre il grado di protezione sarà assicurato dai raccordi pressa-cavo iniziale e finale.

Le tubazioni in esecuzione esterna, in partenza dalle scatole di derivazione dovranno essere realizzate in esecuzione rigida e si dovranno attestare sull'utenza alimentata, per mezzo di opportuni raccordi. Dove non fosse possibile utilizzare le tubazioni in esecuzione rigida per motivi di passaggio si dovranno utilizzare quelle in esecuzione flessibile solamente per i brevi tratti necessari. Le linee di distribuzione dovranno essere derivate in apposite cassette di derivazione complete di coperchio fissato con viti. Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite esclusivamente all'interno delle cassette di derivazione utilizzando connettori dotati di mantello isolante e serraggio conduttori con dispositivo a pressione con vite. Le giunzioni delle linee BUS possono essere realizzate all'interno dei centralini già predisposti con opportuni morsetti per realizzare l' "entra-esci".

Il dimensionamento dei conduttori dovrà essere rapportato alla taratura dell'interruttore posto a

monte della linea e la sezione dei conduttori dovrà essere costante dal punto di partenza a valle di un dispositivo di protezione, fino al dispositivo di protezione successivo o fino all'apparecchiatura relativa. Ogni linea dovrà essere segnalata da un codice alfanumerico alle estremità, ogni due metri, quando posta in canale, e all'interno delle cassette di derivazione per l'individuazione del circuito.

I cavi multipolari dovranno essere completi del conduttore di protezione. Nelle giunzioni il conduttore di protezione dovrà essere più lungo dei conduttori attivi, perchè in caso di "strappo", sia l'ultimo conduttore a disconnettersi.

Le sezioni delle linee non devono essere inferiori a 1,5 mmq per i punti luce, 2,5 mmq per le prese con portata 10A, 4 mmq per le prese con portata 16A del tipo residenziale e 4 mmq per le prese con portata 16A del tipo CEE.

L'alimentazione di ogni apparecchiatura avente parti in movimento dovrà essere effettuata per mezzo di un organo di sezionamento locale oppure direttamente per le apparecchiature complete di quadro di bordo macchina.

Quando nei quadri di distribuzione sono presenti più di un circuito per la stessa tipologia di servizio, per esempio illuminazione, fan-coil, ecc., le linee di distribuzione secondaria dovranno collegare le apparecchiature in modo alternato, uno "si" ed uno "no", per distribuire le apparecchiature in modo omogeneo su tutti i circuiti e non lasciare una zona completamente spenta o priva di climatizzazione in caso di intervento della protezione di un singolo circuito.

Tutte le canalizzazioni e gli apparecchi illuminanti dovranno essere ancorati alla struttura portante, secondo quanto richiesto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2008 con particolare riferimento agli articoli 7.2.3 e 7.2.4 e s.m.i..

## **4.6 Impianto di illuminazione**

### Illuminazione ordinaria

L'illuminazione dei locali sarà realizzata con apparecchi illuminanti equipaggiati prevalentemente con sorgenti a LED, in esecuzione esterna negli uffici e laboratori ed in esecuzione incassata nel controsoffitto nei corridoi.

Dovranno essere installati vari apparecchi illuminanti, prevalentemente con sorgente a LED. La temperatura di colore della illuminazione, per l'illuminazione interna, dovrà essere 4000K°, previa approvazione della D.L. e del Committente. Negli uffici dovrà essere rispettato un UGR inferiore a 19. La ditta dovrà realizzare un ufficio/laboratorio tipo con la campionatura degli apparecchi illuminanti. Gli apparecchi illuminanti a LED dovranno essere classificati come rischio fotobiologico: “Gruppo Esente”, secondo quanto indicato nella norma IEC 62471 del 2006 e s.m.i..

Le sorgenti a LED raggiungono una buona resa cromatica  $R_a \geq 80\%$ , con il vantaggio di avere una maggior durata delle lampade 50/100.000 ore, un discreto risparmio energetico ed una minor produzione di calore, con conseguente risparmio energetico del condizionamento nei mesi estivi.

In alcuni locali tecnici/magazzino dovranno essere installate alcune plafoniere in policarbonato, equipaggiate con lampade a LED con grado di protezione IP65.

I circuiti della illuminazione ordinaria dovranno essere comandati per mezzo di comandi locali, posti all'interno dei locali, azionanti alcuni relè passo-passo del tipo con comando locale+comando centralizzato. Per mezzo di questi tutta l'illuminazione dell'edificio potrà essere spenta da un comando centrale (con chiave) posto in prossimità dell'uscita principale.

Ogni W.C. sarà dotato di un sensore ad infrarossi per segnalare la presenza delle persone (movimento) ed accendere e spegnere l'illuminazione. Lo spegnimento sarà ritardato.

#### Illuminazione di sicurezza

Nelle scale, corridoi, percorsi di uscita, nei servizi igienici destinati ai disabili, negli uffici e magazzino dovranno essere installate plafoniere autoalimentate con circuito di autodiagnosi centralizzato, equipaggiate con lampade a LED aventi grado di protezione IP40/65.

Le plafoniere di emergenza si dovranno accendere automaticamente al mancare della tensione di alimentazione per mezzo di batterie autonome con autonomia di almeno una ora e con tempo di ricarica non superiore a 12 ore.

Il circuito di alimentazione delle plafoniere sarà coordinato con i circuiti di alimentazione dell'illuminazione ordinaria per permettere l'accensione delle plafoniere di sicurezza qualora intervenga la protezione differenziale dei circuiti della illuminazione ordinaria.

E' prevista una illuminazione di sicurezza e antipanico ed una illuminazione delle indicazioni delle vie di esodo, realizzate con plafoniere a bandiera e/o con pittogramma, per la segnalazione del percorso di uscita, dimensionate secondo il D.Lgs. 81/08 e s.m.i. e norma UNI EN 1838.

Tutte le plafoniere saranno controllate da un sistema centralizzato, idoneo ad eseguire i test periodici di funzionamento ed autonomia, con una centrale in grado di restituire un riepilogo dei risultati, e/o della plafoniera che necessita di manutenzione.



Nei locali tecnici (cabina MT/BT) l'illuminazione di sicurezza dovrà essere realizzata con plafoniere autoalimentate, con circuito di autodiagnosi locale (in isola), equipaggiate con lampade fluorescenti aventi grado di protezione IP65. Le plafoniere si dovranno accendere automaticamente al mancare della tensione di alimentazione per mezzo di batterie autonome con autonomia di almeno una ora e con tempo di ricarica non superiore a 12 ore. Il circuito di alimentazione delle plafoniere di sicurezza sarà coordinato con i circuiti di alimentazione dell'illuminazione ordinaria per permettere l'accensione delle plafoniere di sicurezza qualora intervenga la protezione differenziale dei circuiti della illuminazione ordinaria. All'interno dei locali tecnici dovrà essere utilizzato un polo del comando bipolare della illuminazione ordinaria per comandare il circuito di inibizione della plafoniera di sicurezza, per non far scaricare questa in assenza di personale.

#### **4.7 Impianto di distribuzione F.M. e prese**

Dovranno essere installate di alcune prese di tipo civile in configurazione "bipasso" o "UNEL", come indicato negli elaborati grafici.

I posti di lavoro, dovranno essere prevalentemente realizzati con gruppi prese in custodie da incasso, con membrana IP55, incassate nelle pareti attrezzate degli arredi dei laboratori.

Ogni gruppo prese dovrà essere equipaggiata con prese alimentate dalla sezione ordinaria e con prese alimentate dalla sezione preferenziale, queste di colore rosso, poste su custodie distinte, mentre su altre custodie troveranno posto le prese per il cablaggio strutturato RJ45.

Tutte le prese dovranno avere gli alveoli schermati a spina disinserita.

I circuiti per l'alimentazione dei Posti di Lavoro sono stati dimensionati per non avere più di cinque Personal Computer alimentati da un unico differenziale da 30mA.

I differenziali per i Posti di Lavoro dovranno essere in "classe A" ed i circuiti a valle di UPS dovranno essere in "curva B".

Nella composizione dei Posti di Lavoro dovrà esser fatta particolare attenzione che le linee energia non siano in commistione con le linee dati, quindi non sarà possibile avere sviluppi verticali tra le custodie energia e dati.

A servizio dei W.C. per disabili, sarà realizzato un impianto di chiamata, costituito da un pulsante a tirante ed una segnalazione del tipo ottica-acustica riportata all'esterno del locale interessato, con tacitazione dall'interno del locale interessato.

L'alimentazione delle apparecchiature aventi parti in movimento dovrà essere effettuata per mezzo di un organo di sezionamento locale o direttamente per le apparecchiature complete di quadro di bordo macchina o se poste in posizione visibile dal relativo quadro elettrico di distribuzione.

I fan-coil dovranno essere sezionati localmente con un interruttore onnipolare che sezioni le tre fasi

delle velocità ed il neutro. Il termostato di stanza comanderà il fan-coil a tre velocità e la valvola a “tre vie”, nei locali con più di un fan-coil dovranno essere utilizzati alcuni relè d'interfaccia, da posizionare nel centralino, generalmente posto sopra al controsoffitto nel corridoio. La valvola a “tre vie” dovrà essere a 230V e completa di contatto micro-switch, per segnalare l'apertura al sistema di controllo che provvederà ad inviare il comando di start alla pompa di circolazione.

All'interno dei laboratori saranno installate delle cappe di aspirazione. Il funzionamento di ognuna dovrà essere segnalato ad un PLC che invii un comando digitale di avvio alla UTA ed un comando analogico 4-20mA o 0-10V proporzionale al numero di cappe in funzione, per la regolazione della velocità del motore della Unità di Trattamento Aria.

Nei laboratori al piano primo dovranno essere realizzati i posti di lavoro con le relative protezioni, come da specifiche tecniche del costruttore dei laboratori (opere comprese nell'intervento degli impianti meccanici).

Nei magazzini e nei locali tecnici dovranno essere installate prese interbloccate con fusibili con grado di protezione IP65.

Il futuro gruppo elettrogeno (non previsto in questo intervento), destinato ad alimentare la sezione privilegiata, dovrà essere posizionato nel relativo locale, posto su basamento rialzato di circa 20cm, e con le parti elettriche poste ad una altezza superiore a 50cm, per evitare che si fermi nel caso di una leggera alluvione. Perciò anche le linee a valle del gruppo elettrogeno dovranno avere giunzioni e derivazioni realizzate ad una quota superiore a 80cm. Il GE dovrà essere connesso con sistema elettrico TN, quindi con il conduttore di neutro dell'alternatore connesso all'impianto di terra. Dovrà essere equipaggiato di un serbatoio a bordo di perlomeno 500 litri per garantire una autonomia superiore a 24 ore con il serbatoio pieno, avere una vasca di raccolta supplementare, realizzata in modo che non ci entri l'acqua piovana, la marmitta coibentata fino ad una altezza di almeno 2,5 metri con cappello antipioggia, il pulsante di sgancio a fungo, il quadro di avviamento automatico e protezione magnetotermica differenziale regolabile e cofanatura da esterno insonorizzata.

Il soccorritore UPS, destinato ad alimentare la sezione preferenziale, dovrà essere posizionato nel locale dedicato in prossimità del CED, posto su uno zoccolo/telaio in acciaio rialzato di circa 20cm, per evitare che si fermi nel caso di un leggero allagamento. Perciò anche le linee a valle degli UPS dovranno avere giunzioni e derivazioni realizzate ad una quota superiore a 80cm.

Ogni UPS dovrà essere completo di by-pass statico, in grado di alimentare il carico direttamente dalla rete in caso di sovraccarico o anomalia del gruppo. Ogni gruppo dovrà essere completo di by-pass manuale a bordo, e l'impianto è stato dimensionato per poter fare un by-pass manuale in gruppi con

ingresso trifase ed uscita monofase. L'uscita monofase, in UPS di piccola taglia, permette di avere maggior correnti di sovraccarico ed ottenere selettività amperometriche tra gli interruttori a valle ed il gruppo stesso.

Ogni UPS dovrà essere alimentato per mezzo di una presa e spina CEE con ghiera di tenuta, per permettere di collegare primario e secondario insieme velocemente, ed asportare la macchina per manutenzione.

#### **4.8 Impianti speciali**

Nell'esecuzione degli impianti speciali dovranno essere utilizzate tubazioni e/o settori delle canalizzazioni distinti fra i vari impianti speciali e da quelli destinati agli altri impianti, per permettere la divisione degli impianti funzionanti a tensione diversa e per diminuire i disturbi negli impianti di segnale.

Le tubazioni dovranno essere raccordate a scatole di derivazione distinte tra i vari impianti o a scatole di derivazione multiscoperto.

##### Impianto rivelazione fumo ed allarme manuale evacuazione in caso d'incendio

Prevalentemente dovranno essere installati sensori puntiformi di fumo e calore (termovelocimetrici), in grado di rilevare sia fumi chiari che scuri. Posti in ambiente e nel controsoffitto.

Nelle canalizzazioni dell'aria dovranno essere installati alcuni sensori ad aspirazione di precisione, con prelievo dell'aria direttamente dall'interno delle canale aria. In caso di allarme incendio si dovrà fermare l'impianto di condizionamento e ventilazione.

Nella macchina UTA dovrà essere installato un sensore ad aspirazione da condotta, con prelievo dell'aria direttamente dall'interno della UTA ed in caso di allarme dovrà fermare la macchina.

I sensori posti negli spazi nascosti e non direttamente visibili dalle persone, dovranno essere completi di gemma luminosa di ripetizione, posta in posizione visibile, per la rapida individuazione del sensore in allarme.

Tutti i rivelatori dovranno essere del tipo con optoisolatore, dispositivo idoneo ad isolarlo in caso di corto-circuito.

Dalla centrale sarà possibile individuare il singolo sensore in allarme, e costituire le zone di allarme secondo quanto richiesto dalla norma UNI 9795.

Lungo i percorsi di uscita saranno installate stazioni manuali di allarme incendio ed avvisatori di allarme interni ottico-acustico, il sistema dovrà essere controllato da una centrale di gestione.

La centrale di gestione dovrà essere del tipo ad indirizzamento singolo, con allarmi temporizzabili e non temporizzabili, per rivelatori di fumo e stazioni manuali, avere uscite a relè di allarme, segnalazioni ottiche ed acustiche per preallarme, allarme generale, guasto di linea e allarme di linea.

La centrale dovrà comandare gli eventuali lucernari apribili (se presenti), dotati di sistema di apertura "pirotecnico", questo comando dovrà essere generato se perlomeno due sensori saranno in allarme (AND) per evitare aperture indesiderate per "falsi allarmi".

Le linee di connessione ed alimentazione delle apparecchiature, che hanno origine dalla centrale di gestione, dovranno avere caratteristiche di "**resistenza al fuoco**" secondo la norma CEI 20-36 ed UNI 9795 edizione 2010 e s.m.i., di almeno 30 minuti.

Le stazioni manuali di allarme dovranno essere poste a circa 1,3m da terra, realizzate con custodia di colore rosso, con azionamento dopo la rottura del vetro di protezione (vetro antinfortuno). Le stazioni dovranno essere collegate alla centrale per mezzo di una linea ad esse dedicata (virtuale), senza possibilità di inibizione.

Una volta generato il primo allarme, (preallarme segnalato in centrale), l'operatore dovrà intervenire per l'accertamento del principio d'incendio, se durante questa fase si genera un secondo allarme o viene premuta una stazione manuale d'incendio, allora si genera l'allarme generale di evacuazione.

Questo dovrà essere generato anche dopo una temporizzazione non resettata del primo allarme.

La distribuzione delle condutture dovrà essere analoga a quanto indicato per gli impianti elettrici.

#### Impianto allarme antintrusione

L'edificio dovrà essere protetto nei punti di accesso, passaggio e nei locali dove saranno tenute le apparecchiature di valore per mezzo di un impianto di allarme antintrusione. L'impianto sarà composto da una centralina di gestione, rivelatori di presenza volumetrici a doppia o tripla tecnologia (infrarossi+microonde), avvisatore di allarme ottico-acustico posto internamente ai locali, inseritori di allarme, contatti magnetici sugli infissi dei varchi al piano terra.

I rivelatori di allarme volumetrici dovranno essere installati a copertura dei locali contenenti la relativa centrale, degli accessi alle attività e dei corridoi, oltre che nel locale CED.

La centrale di gestione dovrà essere del tipo ad indirizzamento singolo idonea sia all'esecuzione dei test del sistema, sia alla gestione degli allarmi con relative segnalazioni e memoria con possibilità di impostare i tempi di allarme ed il ritardo di intervento (se necessario). Gli inseritori inseritore dovranno essere del tipo con parzializzatore di zone. La sirena esterna e/o interna dovrà essere autoalimentata, antimanomissione, antistrappo e antischiama e posta in una posizione non raggiungibile facilmente.

Tutti i componenti dovranno essere del tipo antimanomissione ed i rivelatori saranno orientabili con regolazione del fascio di copertura.

La distribuzione delle condutture dovrà essere analoga a quanto indicato per gli impianti elettrici.

#### Impianto TV-CC

L'edificio dovrà essere controllato per mezzo di telecamere a TV-CC poste all'interno agli accessi principali ed all'esterno ai cancelli e nell'area piazzale/parcheggio.

L'impianto sarà composto da telecamere da interno e da esterno, con tecnologia PoE per il controllo e la registrazione delle immagini. La registrazione dovrà essere effettuata su un NVR (network video recording) completo di hard-disk, posto in una zona non accessibile a chiunque e protetta. La visione potrà essere effettuata da remoto, in una postazione abilitata.

Il tutto dovrà essere realizzato per mezzo di un Cablaggio Strutturato con cavi UTP.

La distribuzione delle condutture dovrà essere analoga a quanto indicato per gli impianti elettrici.

#### Impianto Cablaggio Strutturato (telefonico e trasmissione dati)

L'impianto sarà costituito dalle seguenti apparecchiature, che la ditta dovrà fornire ed installare secondo le indicazioni del progetto e della D.L.:

- cavi UTP (di categoria 6) e F.O. (OM4 10 Giga monomodale) per il cablaggio strutturato;
- prese RJ45 (di categoria 6) per il cablaggio strutturato, la ditta dovrà provvedere anche all'attestazione ed alla certificazione della presa;
- armadi rack-dati con apparati passivi e protezioni da sovratensioni per le linee telematiche (apparati attivi esclusi);

All'interno dell'edificio dovrà essere realizzata una rete di cablaggio strutturato.

Saranno installati uno o più di un rack-dati, uno generale nel locale CED e l'altro derivato dipartimentale. I rack-dati saranno collegati tra loro con vari cavi UTP e n.1 cavo in fibra ottica.

Ogni presa tipo RJ45, installata nei posti di lavoro sarà collegata con il relativo centro stella trasmissione dati/telefonia. Dovranno essere utilizzate prese RJ45 della stessa serie delle prese residenziali o similari, in categoria 6.

Dovranno essere predisposte alcune prese RJ45 per access-point (ripetitori Wi-Fi.).

I cavi dovranno essere in rame tipo UTP a quattro coppie intrecciate 4x2x24 AWG con prestazioni in categoria 6, posati in unica tratta tra il centro stella e la presa, rispettando una lunghezza massima di 90 metri.

La distribuzione delle condutture dovrà essere analoga a quanto indicato per gli impianti elettrici.

I rack dati dovranno essere completi di tutte le apparecchiature passive ed attive per buon funzionamento dell'opera.

L'attestazione e la certificazione delle prese RJ45 e della fibra ottica la eseguirà la ditta installatrice.

La distribuzione delle condutture dovrà essere analoga a quanto indicato per gli impianti elettrici.

#### **4.9 Sistema di arresto di emergenza**

Esternamente al locale cabina di trasformazione MT/BT, dovranno essere installati alcuni pulsanti di sgancio, ognuno agente sulla relativa sorgente di alimentazione.

n.1 pulsante per la rete ENEL in M.T., agisce sull'interruttore generale del quadro MT in cabina;

n.1 pulsante per la rete G.E. (futuro), agisce direttamente sul gruppo elettrogeno sull'interruttore generale e fermando il gruppo;

Esternamente all'edificio laboratori, dovranno essere installati alcuni pulsanti di sgancio, ognuno agente sulla relativa sorgente di alimentazione.

n.1 pulsante per la rete ENEL in M.T., agisce sull'interruttore generale del quadro MT in cabina;

n.1 pulsante per la rete G.E. (futuro), agisce direttamente sul gruppo elettrogeno sull'interruttore generale e fermando il gruppo. Pulsante a due contatti;

n.1 pulsante per UPS, agisce direttamente sull'interruttore generale a valle dell'UPS e sulla scheda EPO del gruppo soccorritore UPS. Pulsante a due contatti;

Ogni pulsante sarà contenuto in una propria custodia rossa con vetro frangibile, tenuto premuto dal vetro della custodia ed in caso di rottura dello stesso, fuoriuscendo, dovrà cambiare il proprio stato rimanendo in questa posizione fino a quando non verrà ripristinato manualmente.

Il pulsante (contatto) agirà sul relativo interruttore, per mezzo di un circuito a lancio alimentato a valle del relativo interruttore e monitorato per mezzo di una propria spia luminosa. Una spia luminosa non potrà segnalare più di una bobina di sgancio.

Un ulteriore pulsante, analogo al precedente, dovrà agire sul relativo gruppo di continuità, quest'ultimo equipaggiato di apposita scheda elettronica per la disalimentazione dell'UPS in

emergenza. Il pulsante dovrà essere a doppio contatto, uno agirà sulla scheda EPO del gruppo di continuità e l'altro contatto agirà sull'interruttore posto a valle del gruppo in analogia a quanto indicato per lo sgancio della rete.

Il pulsante per lo sgancio del gruppo di continuità e del G.E. dovrà essere posto ad una altezza di 2,2 metri e corredato di un cartello monitore: “usare solo a discrezione dei VVF, toglie l'alimentazione al CED e strumenti”.

Inoltre dovrà essere applicato un cartello monitore fuori dalla cabina, indicante la presenza della tensione MT in ingresso e la presenza dell'UPS a 230V per i circuiti ausiliari.

#### **4.10 Impianto di terra**

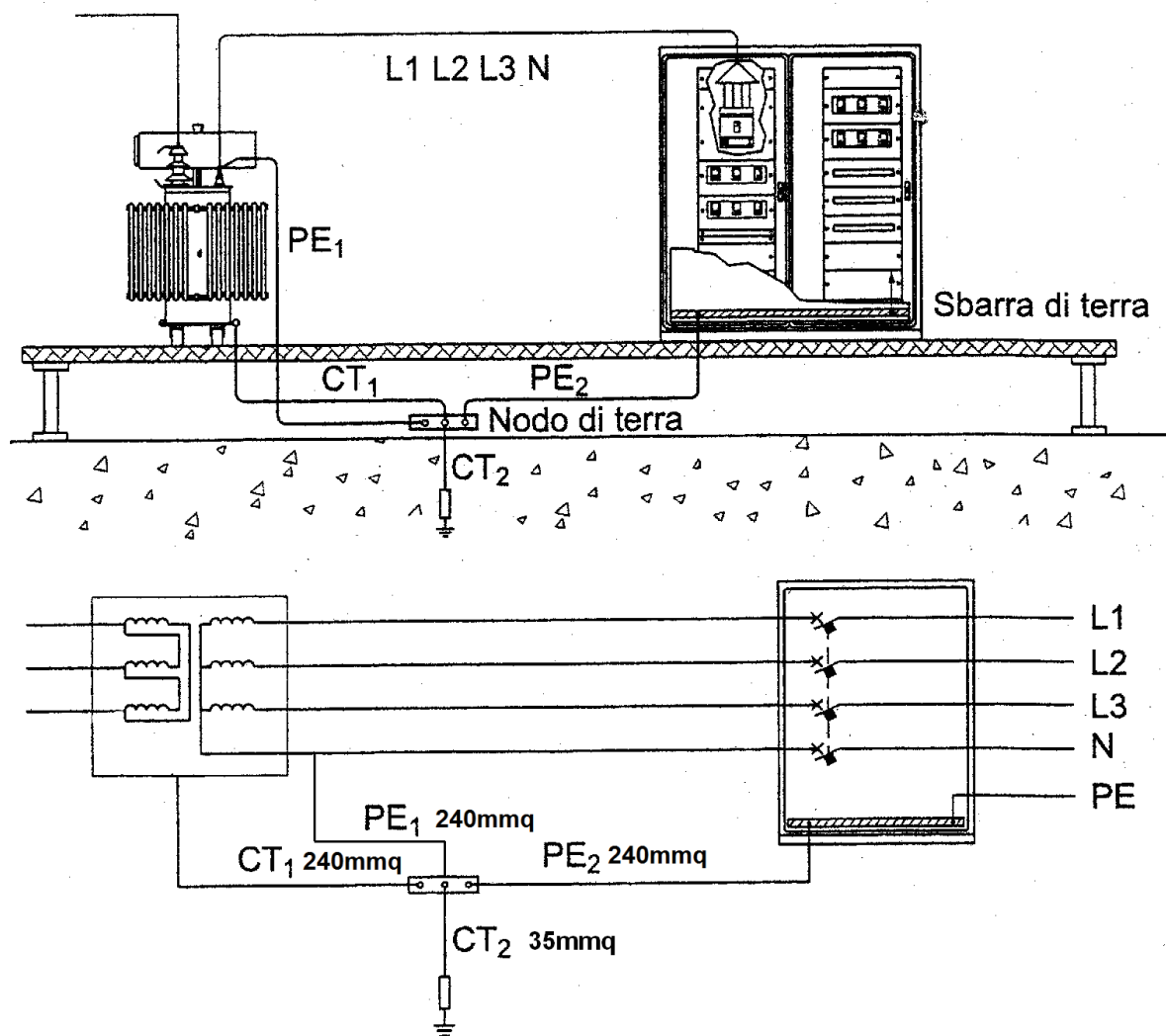
##### Impianto di dispersione

L'impianto di dispersione dovrà essere costituito da dispersori verticali in acciaio zincato a croce (50x50x5mm) di altezza 1,5m. Questi dispersori dovranno essere collegati tra loro per mezzo di un dispersore orizzontale realizzato con corda di rame nudo con sezione 50mmq, posta a diretto contatto con il terreno. I dispersori verticali dovranno essere posizionati all'interno di propri pozzetti dotati di chiusino e privi di fondo, ognuno segnalato da un proprio cartello indicatore.

Nelle connessioni dovranno essere evitati fenomeni galvanici, quindi non dovranno essere realizzati contatti tra zinco e rame oppure si dovranno interporre apposite nastature in piombo o similari. Le varie connessioni dovranno essere protette contro la corrosione per mezzo di grasso o interventi analoghi.

Dovrà essere collegata all'impianto disperdente la rete elettrosaldada del solaio della cabina MT/BT, per equipotenzializzare il pavimento, per mezzo di corde di rame nudo con sezione 50mmq. La rete dovrà essere collegata anche tra i vari fogli. Oppure dovrà essere collegata la rete prefabbricata della “vasca” sottostante la cabina prefabbricata.

### Nodo di terra cabina M.T.



CT<sub>1</sub> e CT<sub>2</sub> sono conduttori di terra;

PE<sub>1</sub> è il conduttore che collega a terra il neutro;

PE<sub>2</sub> è il conduttore di protezione del quadro generale di bassa tensione.

I conduttori di terra CT<sub>1</sub> e CT<sub>2</sub> dovranno portare la corrente di terra sulla media tensione. Nelle reti di distribuzione a neutro compensato il calcolo per la determinazione della sezione del conduttore di terra deve tenere conto del doppio guasto a terra. Nel caso più sfavorevole la corrente di doppio guasto a terra raggiunge il valore di 10,8kA (c.c. MT 12,5kA) e viene interrotta solitamente entro 0,2sec dalle protezioni del distributore. Si evince quindi, tramite la formula "I<sup>2</sup>t", che si può adottare una sezione di 25mmq per il conduttore di terra "CT<sub>1</sub> e CT<sub>2</sub>", sufficiente a fronteggiare la corrente di



doppio guasto a terra (reti a neutro compensato). Cautelativamente dovrà essere utilizzato un conduttore avente sezione minima di 35mmq.

Lo schermo dei cavi MT dovrà essere messo a terra, tramite corda nuda o conduttore con colorazione GIALLO-VERDE, aventi sezione equivalente a quella dello schermo.

I conduttori PE<sub>1</sub> e CT<sub>1</sub> dovranno portare la corrente di guasto monofase a terra sul secondario del trasformatore per il tempo che impiega la protezione del trasformatore sulla media tensione ad interrompere la corrente di cortocircuito monofase a terra sulla bassa tensione. I conduttori PE<sub>1</sub> e CT<sub>1</sub> dovranno essere dimensionati in base all' $I^2t$  lasciato passare dall'interruttore in media tensione per guasto monofase a terra sul secondario, all'interno del trasformatore. Regolando la protezione generale "PG" in M.T. come da richieste ENEL, il tempo di eliminazione del guasto solitamente è di 0,12 secondi per la protezione 51.2 con taratura a 600A e 0,5 secondi per la protezione 51.1 con taratura 150/234A e 0,8 secondi per la protezione 51.0 con taratura 40A. Si evince quindi, tramite la formula " $I^2t$ ", che si può adottare le seguenti sezioni per i conduttori "PE<sub>1</sub> e CT<sub>1</sub>":

⇒ n°1 trasformatore Pn=630kVA – Vcc=6% conduttore FG17 con colorazione GIALLO-VERDE sezione di 185mmq ma cautelativamente dovranno essere utilizzati conduttori aventi sezione minima di 240mmq;

I conduttori PE<sub>1</sub> e PE<sub>2</sub> dovranno far fronte alle sollecitazioni termiche della corrente di cortocircuito monofase a terra sul quadro generale per il tempo d'interruzione dell'interruttore generale automatico. I conduttori PE<sub>1</sub> e PE<sub>2</sub> dovranno essere dimensionati in base all' $I^2t$  dell'interruttore generale di bassa tensione e comunque non inferiori alla sezione del PE1 calcolata per intervento interruttore in MT.

#### Impianto di protezione M.T.

Il collegamento delle masse estranee, che possono essere transitate dalla corrente di terra sulla media tensione, dovranno essere collegate con l'impianto equipotenziale di terra con conduttori in rame di sezione minima 16mmq.

#### Impianto di protezione B.T.

Dal nodo di terra posto all'interno della cabina di trasformazione dovranno avere origine i conduttori di protezione costituiti sia dall'anima GIALLO-VERDE dei cavi multipolari sia da cavi FG17 con colorazione GIALLO-VERDE ed attestati alle masse. La sezione dei conduttori di protezione dovrà essere uguale alla sezione maggiore di fase, del gruppo di linee o della singola linea di alimentazione, per sezioni fino a 16mmq. Per sezioni di fase superiori si potrà utilizzare un conduttore di protezione avente sezione metà di quella di fase con minimo 16mmq.

Dal nodo di terra dovranno avere origine i conduttori equipotenziali costituiti da cavi FG17 con colorazione GIALLO-VERDE attestati alle masse estranee, ovvero parti metalliche provenienti od in contatto con il terreno, quali le tubazioni idriche, di adduzione gas, ferri del cemento armato, ecc.. Tali conduttori principali dovranno avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione più elevata dell'impianto, con minimo 6mmq. Non è richiesto, tuttavia, che la sezione superi 25mmq.

Le connessioni dovranno essere eseguite senza interrompere i conduttori di protezione ed equipotenziali principali per mezzo di morsetti a "granchio" o similari.

#### Collegamenti a terra

Tutte le masse e le masse estranee presenti in cabina dovranno essere collegate all'impianto di terra. Le lastre metalliche di copertura dei cunicoli portacavi nel pavimento eventualmente presenti non sono considerate masse e quindi non devono essere collegate a terra, in quanto lo schermo dei cavi in M.T. saranno collegati all'impianto di terra ed i cavi in B.T. utilizzati sono di classe II.

Se l'impianto di terra della cabina in oggetto è costituito da un anello, collegato ai plinti di fondazione, un infisso metallico assume lo stesso potenziale del dispersore tramite la resistenza della muratura, quindi l'infisso metallico e le guide metalliche delle lastre di copertura dei cunicoli non vengono considerate come massa estranea e non collegabile all'impianto di terra. Mentre invece nelle vecchie cabine dove l'impianto di terra è costituito da uno o più picchetti, non collegati ai ferri di fondazione, l'infisso viene considerato come una massa estranea e quindi da collegare a terra insieme alle guide metalliche delle lastre di copertura dei cunicoli.

In entrambi i casi va evitato il "ponticello" tra il telaio e l'anta della porta perché l'eventuale resistenza della cerniera si pone in serie alla resistenza della persona e ne aumenta la sicurezza.

## **OPERE IMPIANTISTICHE - GAS TECNICI**

### **5 GAS TECNICI, DESCRIZIONE DELLE OPERE**

Tutte le attività di montaggio delle tubazioni e stoccaggio gas, dovranno essere effettuate all'interno della proprietà della palazzina posta in Via del Castelluccio, Empoli (FI).

Il progetto consiste principalmente in:

- Realizzazione di un'area di stoccaggio gas tecnici in bombole (argon, azoto, elio, aria) con relativi accessori per la riduzione di pressione;
- Fornitura e installazione di un compressore e di una macchina per il vuoto all'interno di un locale tecnico sulla copertura dell'edificio;
- Allaccio delle tubazioni metano esistenti al punto di resa del metano, ed esecuzione di uno stacco per l'alimentazione dei punti di utilizzazione nel laboratorio;
- Fornitura e installazione di tubazioni e relativi supporti, per il trasporto dei gas e dell'aria compressa ai punti di utilizzazione, e per la connessione dei punti di utilizzazione alla macchina per il vuoto;
- Sezionamento della vecchia tubazione antincendio e rimozione delle relative cassette UNI 45 presenti all'esterno dell'edificio.

## OPERE IMPIANTISTICHE – PARTE HVAC

### **6 PRODUZIONE DEI FLUIDI PRIMARI**

Per la produzione dei fluidi primari, e acqua calda ed acqua refrigerata destinati a:

- alimentazione degli impianti di climatizzazione dei locali,
- alimentazione dei serpentini di preriscaldamento dell'acqua calda sanitaria,

è prevista l'installazione di una unità a pompa di valore di tipo polivalente cioè in grado di produrre simultaneamente acqua calda ed acqua refrigerata in rapporti variabili in funzione della richiesta dell'impianto alimentato.

La sorgente di calore sarà l'aria esterna.

Si prevedono le seguenti integrazioni rispetto all'esistente:

- 1) nella produzione dell'acqua refrigerata da parte dell'unità refrigerante esistente e più precisamente:
  - l'acqua refrigerata in ritorno dall'impianto sarà inviata alla pompa di calore di nuova installazione che regolerà la sua potenza in funzione della temperatura dell'acqua refrigerata in ingresso;
  - qualora la temperatura a valle (sonda di temperatura T3) risulti superiore ai 7 °C (temperatura prevista per la produzione dell'acqua refrigerata) e cioè l'unità non sia in grado di produrre tutta la potenza frigorifera richiesta dall'impianto, si attiverà l'unità frigorifera esistente, installata in cascata, e provvederà a fornire la quota parte di potenza necessaria.
- 2) nella produzione dell'acqua calda da parte del generatore di acqua calda a condensazione alimentato a gas metano e più precisamente:
  - l'acqua calda in ritorno dall'impianto sarà inviata alla pompa di calore di nuova installazione che regolerà la sua potenza in funzione della temperatura dell'acqua calda in ingresso,
  - qualora la temperatura a valle (sonda di temperatura T8) risulti inferiore ai 45 °C (temperatura prevista per la produzione dell'acqua calda) e cioè l'unità non sia in grado di produrre tutta la potenza termica verrà iniettata nel circuito acqua calda a temperatura superiore proveniente dal generatore alimentato a gas (valvola V1) per fornire la quota parte di potenza necessaria.

L'acqua calda prodotta dal generatore a gas alimenterà direttamente il circuito radiatori per i servizi igienici e gli spogliatoi e lo scambiatore superiore del preparatore di acqua calda sanitaria.

### **7 PRODUZIONE DELL'ACQUA CALDA SANITARIA**

La produzione dell'acqua calda di consumo è stata prevista mediante 1 preparatore ad accumulo cilindrico verticale, di capacità pari a 1.000 litri, realizzato in lamiera di acciaio, internamente vetrificato e dotato di anodo sacrificale in magnesio.

Il preparatore dovrà essere corredato di doppio scambiatore di calore interno di tipo a serpentino.

## **8 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE A SERVIZIO DEI VARI LOCALI**

### **8.1 LABORATORI PIANO PRIMO**

Saranno dotati di un impianto di condizionamento a tutt'aria alimentato da una UTA installata sulla copertura.

La portata dell'aria immessa in ambiente è destinata a garantire le condizioni termoigrometriche interne richieste ed a controbilanciare l'aria espulsa dalle cappe.

Ogni locale sarà pertanto corredato di:

- un complesso di regolazione della portata e della temperatura dell'aria immessa in ambiente, costituito da un regolatore elettronico a portata variabile (VAV), batteria di post-riscaldamento dell'aria e di silenziatore in mandata;
- un complesso di regolazione della portata dell'aria estratta, costituito da un regolatore elettronico a portata variabile (VAV) e di silenziatore.

I canali principali correranno a soffitto del corridoio centrale; i canali di distribuzione e di estrazione dall'ambiente saranno installati in una porzione del locale adiacente alla parete del corridoio mascherati da un controsoffitto.

La immissione avverrà mediante bocchette a doppio ordine di alette singolarmente orientabili disposte sulla parete verticale del controsoffitto; la ripresa mediante griglie ad alette fisse disposte nella porzione orizzontale del controsoffitto.

### **8.2 UFFICI PIANO TERRENO**

Saranno dotati di un impianto di condizionamento a fan coils a 4 tubi ed aria primaria.

L'aria primaria sarà prodotta da apposita UTA installata in copertura.

I canali principali correranno a soffitto del corridoio centrale; i canali di distribuzione e di estrazione dall'ambiente saranno installati in una porzione del locale adiacente alla parete del corridoio mascherati da un controsoffitto.

Le porte degli uffici saranno corredate di griglie di transito e la estrazione sarà effettuata dai servi igienici e dagli spogliatoi.

### **8.3 LOCALI LABORATORIO AL PIANO TERRENO**

Saranno dotati di un impianto di condizionamento a fan coils a 4 tubi ed aria di rinnovo proveniente dalla UTA degli uffici.

Data la carenza di spazio all'interno dei locali, i fan coils saranno del tipo orizzontale con involucro e griglia di aspirazione in basso installati a soffitto in prossimità della parete di divisione dal corridoio.

La portata dell'aria immessa dovrà controbilanciare quella espulsa dalle cappe.

L'aria sarà immessa nel plenum di aspirazione dei fan coils che assolveranno, se necessario, al post-riscaldamento dell'aria immessa.

L'aria primaria sarà prodotta da apposita UTA installata in copertura.

### **8.4 SERVIZI IGIENICI E SPOGLIATOI**

Saranno dotati di un impianto di riscaldamento a radiatori alimentati con fluido scaldante prodotta dal generatore a gas (65°C) e corredati di valvole termostatiche autosufficienti.

In aggiunta è prevista la estrazione dell'aria.

## **9 IMPIANTO IDRICO SANITARIO**

Il complesso sarà alimentato dall'acquedotto comunale.

La preparazione dell'acqua calda sanitaria è affidata ad un preparatore ad accumulo cilindrico verticale in lamiera di acciaio internamente vetrificato (corredato di anodo sacrificale in magnesio) corredato di doppio scambiatore di calore a serpentino.

Il riscaldamento dell'acqua sanitaria alla temperatura di utilizzo sarà realizzato in 2 fasi:

- preriscaldamento mediante fluido caldo di recupero dalla pompa di calore;
- riscaldamento finale mediante acqua calda prodotta da un generatore a condensazione alimentato a gas metano.

Le reti di distribuzione dovranno essere realizzate come segue:

- Acqua fredda:
  - nei tratti interni al fabbricato in vista o incassati nelle strutture murarie ed a pavimento: multistrato metallo-plastico prodotto in conformità alla UNI 10954-1, – classe 1 – tipo A, composto da rivestimento interno in polietilene reticolato, strato legante, strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, strato legante, rivestimento esterno in polietilene ad alta densità coibentati come da specifiche di capitolato.
- Acqua calda e ricircolo:

nei tratti interni al fabbricato in vista o incassati nelle strutture murarie ed a pavimento: multistrato metallo-plastico prodotto in conformità alla UNI 10954-1, – classe 1 – tipo A , composto da rivestimento interno in polietilene reticolato, strato legante, strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, strato legante, rivestimento esterno in polietilene ad alta densità coibentati come da specifiche di capitolato.

La rete di scarico dagli apparecchi sanitari dovrà essere distinta tra scarichi neri (WC) e bianchi (rimanenti) che dovranno essere convogliati separatamente all'esterno dei fabbricati.

Le tubazioni dovranno essere in polipropilene con giunti ad innesto con guarnizione di tenuta.

Ogni grandezza controllata dovrà poter essere verificata e comandata sia localmente dalla sottostazione adibita alla funzione specifica, sia dall'unità centrale.

L'unità centrale dovrà essere dotata di software grafico organizzato su più pagine che consenta la immediata visualizzazione del funzionamento di tutto l'impianto.

Il sistema dovrà eseguire una diagnosi continua della rispondenza funzionale delle apparecchiature del sistema e controllo con segnalazione del superamento dei limiti d'impianto preimpostati e di stati di allarme. Ogni situazione di allarme dovrà essere segnalata tramite una stampante per modulo continuo.

A ciascuna grandezza controllata e quindi a ciascuna sonda dovranno essere associate 2 soglie di allarme (una corrispondente al massimo valore ed una al minimo valore accettabili). Per facilitare la gestione degli allarmi, questa dovrà essere logica (ad esempio non dovrà essere segnalato l'allarme di bassa temperatura nel circuito AC-RC in caso di fermo delle pompe di circolazione o di fermo o di allarme di guasto dei generatori di calore).

Le apparecchiature in campo, sonde, attuatori, etc. sono rilevabili dal progetto allegato.

Il sistema sarà dotato di proprio programma di gestione, nonché di programmi applicativi per le singole sottostazioni (SOFTWARE), che dovranno comunque prevedere:

- il conteggio delle ore di funzionamento di ogni singola elettropompa, ventilatore, pompa di umidificazione e l'alternanza al funzionamento delle pompe con la propria unità di riserva;
- la messa in marcia della pompa di riserva in caso di guasto di quella in marcia nonché l'alternanza delle unità dotte di riserva;
- la messa in marcia ad orologio (con programmazione annuale) di tutte le apparecchiature attive in relazione al ciclo stagionale impostato;
- l'avviamento dei ventilatori delle unità di trattamento aria subordinato alla presenza di acqua calda o refrigerata (in funzione della stagione individuata dalla temperatura dell'aria esterna).

Dovrà essere possibile la connessione al sistema da remoto via WEB e dovrà essere possibile l'invio di segnalazioni di allarme via SMS.