





**Gestione Ambientale
Integrata dell'Astigiano S.p.A.**

Via Brofferio 48 - 14100 ASTI

PROVINCIA DI ASTI
COMUNE DI SAN DAMIANO D'ASTI
IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO

RIORGANIZZAZIONE TECNOLOGICA E PRODUTTIVA
DELL'IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO
PROCEDURA INTEGRATA VIA-387-AIA

Oggetto: RELAZIONE TECNICA			Elaborato:
			TAVOLA 19Q
			Scala: ---
			Codice:
Redazione:	Controllo:	Approvazione:	Descrizione:
			Data: Febbraio 2019

Progettista:	Strutture di supporto:	
Per.Ind. Antonino Proietto Corso Alfieri n.177, 14100 Asti (AT) Cell. 347 7190100 - Fax 0141 091828 e-mail: studio.tecnico@proietto.it Web: www.proietto.it <i>Progettazione Impianti Elettrici</i>	 <i>Firma e timbro</i>	 Gestione Ambientale Integrata dell'Astigiano S.p.A. Via Brofferio 48, 14100 Asti Tel. 0141-355408 Fax 0141-353849 info@gaia.at.it www.gaia.at.it

INDICE

1	PREMESSA	2
2	PRESCRIZIONI GENERALI	2
2.1	LEGGI E NORMATIVE	2
2.2	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO DA INSTALLARE	4
2.3	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI ACCIDENTALI	4
2.4	L'IMPIANTO DI TERRA	4
2.5	PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO ED IL CORTO CIRCUITO	8
2.6	QUADRI ELETTRICI	11
2.7	CONDUTTURE	12
2.8	TUBI PROTETTIVI	15
2.9	CANALI	16
2.10	PASSERELLE	16
2.11	CAVI	17
3	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	21
3.1	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE GENERALE	21
3.2	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	21
3.3	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	22
4	MATERIALI DI INSTALLAZIONE	23
5	VERIFICHE E CERTIFICAZIONI	23
6	VERIFICHE PERIODICHE	23
7	CARTELLONISTICA	24
8	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	26
9	ELABORATI GRAFICI PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO E DI AUTOMAZIONE:	27

1 PREMESSA

Sono oggetto della presente relazione tecnica la descrizione delle opere da eseguire per la realizzazione degli impianti elettrici a seguito degli interventi per il revamping dello stabilimento di compostaggio nel Comune di San Damiano (AT).

In particolare il presente progetto definisce alcune modifiche rispetto al progetto approvato, in merito alla realizzazione della cabina di trasformazione MT/BT a servizio del reparto biocelle più alcune opere aggiuntive previste per la realizzazione dell'impianto digestore e dell'impianto di upgrading gas metano.

2 PRESCRIZIONI GENERALI

2.1 LEGGI E NORMATIVE

Requisiti di rispondenza a Norme, Leggi e Regolamenti

Sono state rispettate le prescrizioni imposte dal DM 37/08 (Regolamento recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici).

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, devono essere conformi alle leggi ed ai regolamenti vigenti alla data di presentazione del progetto/offerta/capitolato d'appalto ed in particolare devono ottemperare:

- alle Norme CEI;
- alle prescrizioni dei VV.FF. e delle autorità locali;
- alle seguenti disposizioni legislative e/o direttive europee:
 - legge 791/77 (attuazione della direttiva europea n°73/23/CEE - Direttiva Bassa Tensione);
 - decreto legislativo 25 novembre 1996 n°626 e decreto legislativo 31 luglio 1977 n°277 (rispettivamente: attuazione e modifica della direttiva 93/68 CEE - Marcatura CE del materiale elettrico);
 - decreto legislativo 12 novembre 1996 n°615 (attuazione della direttiva europea 89/536 CEE - Compatibilità elettromagnetica);
 - Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro
 - Decreto Ministeriale 37/08 (Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.)
 - LEGGE 186/68 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, installazione di impianti elettrici ed elettronici.

Per quanto concerne le Norme CEI vengono riportate quelle di maggior pertinenza relativamente agli ambienti considerati.

Grossa apparecchiatura

- **CEI EN 61439-1** (CEI 17-113): “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”;
- **CEI EN 61439-2** (CEI 17-114): “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”;

Cavi per energia

- CEI 20-40: guida per l'uso di cavi a bassa tensione.

Apparecchiature di bassa tensione

- CEI 23-51: prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

Lampade e relative apparecchiature

- CEI 34-21: apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- CEI 34-22: apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.

Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione

- CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente alternata;

Involucri di protezione

- **CEI EN 60529** : “ Grado di protezione degli involucri (Codici IP)

Impianti elettrici alimentati in Media tensione

- **CEI 0-16 V3** : “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica”
- **CEI 78-17** : Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali

Rivelazione fumi

- **UNI EN 54-1** : “Sistemi di rivelazione e segnalazione incendio”
- **UNI 9795** “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio”

2.2 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO DA INSTALLARE

- sistema di distribuzione: TN-S
- natura della corrente: ca
- frequenza: 50 Hz
- tensione nominale primaria: 15kV
- tensione nominale secondaria: 400V + N
- corrente di cortocircuito presente nel punto di consegna: 15 kA
- ambiente ordinario

2.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI ACCIDENTALI

Valgono le prescrizioni contenute nel capitolo 41 della Norma CEI 64-8. In particolare la protezione contro i contatti indiretti può avvenire con l'adozione di sistemi di protezione di tipo attivo (messa a terra + protezione differenziale) o di tipo passivo (bassissima tensione, doppio isolamento, luoghi non conduttori, locali isolanti, separazione elettrica), mentre la protezione contro i contatti diretti si realizza con l'isolamento delle parti attive e/o l'adozione di involucri e barriere.

Si precisa che nel caso di impianti TN è vietato l'uso del conduttore PEN (schema TN-C) a valle del quadro di distribuzione principale.

2.4 L'IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra è finalizzato al collegamento alla stessa terra di tutte le parti metalliche conduttrici e accessibili dell'impianto elettrico (collegamento o messa a terra di protezione).

La messa a terra di protezione, coordinata con un adeguato dispositivo di protezione, quale ad esempio il relè differenziale, realizza il metodo di "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione" che è il metodo correntemente utilizzato contro i contatti indiretti.

Scopo dell'impianto di terra, negli impianti utilizzatori alimentati da sistemi di I categoria, è di convogliare verso terra la corrente di guasto, provocando l'intervento del dispositivo di protezione che provvede all'automatica interruzione della corrente di guasto, evitando il permanere di tensioni pericolose sulle masse.

Nei sistemi di II categoria, nei quali la cabina di trasformazione è di proprietà dell'utente, il conduttore di protezione viene solitamente collegato al centro stella del secondario del trasformatore. In tal caso, in presenza di un guasto su una massa del circuito di bassa tensione, la corrente si chiude attraverso il conduttore di protezione, senza interessare il dispersore che viene dimensionato in funzione di guasti che si verifichino sul circuito di alimentazione di media tensione.

Gli elementi costitutivi l'impianto di terra sono:

1) Dispersore

Corpo conduttore o gruppi di corpi conduttori in contatto elettrico con il terreno e che realizza un collegamento elettrico con la terra.

Il dispersore può essere:

- intenzionale, quando è installato unicamente per scopi inerenti alla messa a terra di impianti elettrici;
- di fatto, quando è installato per scopi non inerenti alla messa a terra di impianti (armature di fondazioni, ecc.).

I dispersori possono essere costituiti dai seguenti componenti metallici:

- tondi, profilati, tubi;
- nastri, corde metalliche;
- conduttori facenti parte dello scavo di fondazione;
- ferri di armatura nel calcestruzzo incorporato nel terreno;
- tubazioni metalliche dell'acqua, solo con il consenso dell'esercente dell'acquedotto;
- altre strutture metalliche per liquidi o gas infiammabili.

Le dimensioni minime ed i materiali dei dispersori intenzionali, sono riportate nella Tab. A71/1.

Tab. A71/1 - Dispersori intenzionali: tipologia, materiali e dimensioni minime raccomandate

	Tipo di elettrodo	Dimensioni	Acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) (1)	Rame
Per posa nel terreno	Piastra	Spessore (mm)	3	3
	Nastro	Spessore (mm) Sezione (mm ²)	3 100	3 50
	Tondino o conduttore massiccio	Sezione (mm ²)	50	35
	Conduttore cordato	Ø ciascun filo (mm) Sezione corda (mm ²)	1,8 50	1,8 35
Per infissione nel terreno	Picchetto a tubo	Ø esterno (mm) Spessore (mm)	40 2	30 3
	Picchetto massiccio (2)	Ø (mm)	20	15
	Picchetto in profilato	Spessore (mm) Dimensione trasversale (mm)	5 50	5 50

(1) Anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50% (sezione minima 100 mm²).

(2) In questo caso è consentito anche l'impiego di acciaio rivestito di rame, purché il rivestimento abbia seguenti spessori minimi:

- per deposito elettrolitico: 100 µm
- per trafilatura: 500 µm.

2) Terra

Il terreno come conduttore il cui potenziale elettrico è convenzionalmente uguale a zero.

3) Conduttore di terra

Conduttore di protezione che collega il collettore principale di terra al dispersore o i dispersori tra loro.

Su di esso deve essere previsto, in posizione accessibile, un dispositivo di interruzione, meccanicamente robusto, apribile solo a mezzo di un attrezzo ed elettricamente sicuro nel tempo, in modo da permettere la misura della resistenza di terra.

4) Collettore (o nodo) principale di terra

Elemento previsto per il collegamento al dispersore dei conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziali e di terra, nonché i conduttori per la terra funzionale se esistente.

5) Conduttori equipotenziali

Realizzano il collegamento equipotenziale, ossia il collegamento elettrico che mette diverse masse e masse estranee allo stesso potenziale. Tale collegamento evita la presenza di tensioni pericolose tra masse che sono accessibili simultaneamente. Il collegamento equipotenziale che costituisce un principio fondamentale di sicurezza contro i contatti indiretti, viene attuato mediante:

- conduttore equipotenziale principale: collega direttamente tutte le masse al collettore principale di terra;
- conduttore equipotenziale supplementare: ripete localmente il collegamento equipotenziale principale e deve comprendere tutte le masse dei componenti elettrici simultaneamente accessibili e le masse estranee, collegandole al conduttore di protezione.

6) Conduttore di protezione

Conduttore prescritto come misura di protezione contro i contatti indiretti per il collegamento di alcune delle seguenti parti:

- masse;
- masse estranee;
- punto di terra della sorgente di alimentazione o neutro artificiale al collettore principale di terra.

7) Conduttore di neutro

Conduttore collegato al punto di neutro del sistema ed in grado di contribuire alla trasmissione dell'energia elettrica.

8) Massa

Parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto (cedimento dell'isolamento principale interposto tra le parti attive e le masse).

Nota

Sono da considerarsi masse per esempio:

- carcasse di motori elettrici;
- blindo sbarre (involucro);
- strutture metalliche di apparecchiature elettriche (interruttori, quadri, ecc.);
- controsoffittature metalliche sulle quali siano adagiati direttamente i cavi di illuminazione degli apparecchi;
- canaline metalliche passacavi.

Non sono da considerarsi masse:

- parti conduttrici separate dalle parti attive da un isolamento doppio o rinforzato;
- parti conduttrici in contatto con una massa;
- parti conduttrici, situate all'interno di un apparecchio, non in tensione in servizio ordinario ma che possono andare in tensione e accessibili solo dopo aver rimosso, in genere con l'uso di un attrezzo, un involucro saldamente fissato.

9) Massa estranea

Parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre dei potenziali pericolosi, generalmente il potenziale di terra.

Nota

Sono da considerarsi masse estranee ad esempio gli elementi metallici in buon collegamento con il terreno con bassa resistenza verso terra, cioè: tubazioni (idriche, del gas, del riscaldamento, oleodotti), binari, serbatoi in contatto con il terreno, cancellate, ringhiere, ecc.

10) Parte attiva

Conduttore o parte conduttrice in tensione in servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro ma escluso il conduttore PEN.

11) Conduttore PEN

Conduttore che svolge contemporaneamente le funzioni di conduttore di protezione (PE) e di neutro (N).

Nota

Nei sistemi TN un solo conduttore di protezione a posa fissa che abbia una sezione $\geq 10 \text{ mm}^2$ se in rame o $\geq 16 \text{ mm}^2$ se in alluminio, può assolvere alle due funzioni, a condizione che la parte dell'impianto interessata non sia posta a valle di un dispositivo differenziale

2.5 PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO ED IL CORTO CIRCUITO

I conduttori attivi di un circuito elettrico devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione quando si produce sovracorrente (sovraccarico o corto circuito).

La protezione contro i sovraccarichi e i corto circuiti può essere assicurata sia in modo separato, con dispositivi distinti, sia in modo unico con dispositivi che assicurano entrambe le protezioni. In ogni caso essi devono essere tra loro coordinati.

Per assicurare la protezione il dispositivo deve:

- interrompere sia la corrente di sovraccarico sia quella di corto circuito, interrompendo, nel secondo caso, tutte le correnti di corto circuito che si presentano in un punto qualsiasi del circuito, prima che esse provochino nel conduttore un riscaldamento tale da danneggiare l'isolamento;
- essere installato in generale all'origine di ogni circuito e di tutte le derivazioni aventi portate differenti (diverse sezioni dei conduttori, diverse condizioni di posa e ambientali, nonché un diverso tipo di isolamento del conduttore).

Per quanto concerne il sovraccarico:

- il dispositivo può essere installato lungo il percorso della condotta invece che all'origine purché questa non attraversi luoghi con pericolo di incendio ed esplosione, né vi siano su di essa derivazioni né prese a spina poste a monte del dispositivo di protezione stesso;
- per assicurare la protezione, le caratteristiche del dispositivo devono essere coordinate con quelle del conduttore, cioè devono essere soddisfatte le seguenti due condizioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_Z$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito

I_Z = portata del cavo a regime permanente

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (nei dispositivi regolabili la I_n è la corrente regolata scelta)

I_f = - corrente, per gli interruttori, che assicura il funzionamento del dispositivo entro il tempo convenzionale in condizioni definite

- corrente, per i fusibili gG , di fusione entro un tempo convenzionale

Per quanto concerne la protezione contro il corto circuito, il dispositivo di protezione:

- può essere installato lungo la condotta ad una distanza dall'origine non superiore a 3 m, purché questo tratto sia rinforzato in modo da ridurre al minimo il rischio di corto circuito;
- non deve essere posto vicino a materiale combustibile o in luoghi con pericolo di esplosione.

Inoltre per assicurare la protezione deve soddisfare le due seguenti condizioni:

- avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto in cui è installato.

E' ammesso tuttavia (Norma CEI 64-8, art. 434.3.1) l'impiego di un dispositivo di protezione con un potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo che abbia il necessario potere di interruzione (protezione di sostegno). In questo caso l'energia specifica ($I^2 t$) lasciata passare dal dispositivo a monte non deve superare quella che può essere ammessa senza danni dal dispositivo o dalle condutture situate a valle;

- deve intervenire in un tempo inferiore a quello che farebbe superare al conduttore la massima temperatura ammessa ossia deve essere verificata, qualunque sia il punto della conduttura interessata al corto circuito, la condizione:

$$(I^2 t) \leq K^2 S^2$$

Per corto circuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo necessario affinché una data corrente di corto circuito porti in condizioni di servizio ordinario un conduttore alla temperatura limite, può essere calcolato in prima approssimazione con la formula (derivata dalla precedente):

$$\sqrt{t} = \frac{K \times S}{I}$$

dove:

$(I^2 t)$ = integrale di Joule o energia specifica in $[A^2 s]$ lasciata passare, per la durata del corto circuito, dal dispositivo di protezione

I = corrente di corto circuito (valore efficace)

K = fattore dipendente dal tipo di conduttore (Cu a Al) e isolamento (CEI 64-8/ 434.3.2 Commento e Norma) che per una durata di corto circuito ≤ 5 s è:

- 115 per conduttori in Cu isolati con PVC
- 135 per conduttori in Cu isolati con gomma ordinaria o gomma butilica
- 143 per conduttori in Cu isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato
- 74 per conduttori in Al isolati con PVC
- 87 per conduttori in Al isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato
- 115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in Cu

S = sezione dei conduttori da proteggere

t = tempo di intervento del dispositivo di protezione assunto < 5 s

DISTRIBUZIONE F.M.

La distribuzione dell'energia elettrica all'interno delle attività produttive deve essere improntata a criteri di massima razionalizzazione, rendendo l'impianto il più flessibile possibile in previsione di modifiche, ampliamenti, spostamenti di macchinari, ecc.

Le condutture che costituiscono i circuiti elettrici possono essere realizzati mediante:

- cavi posati in aria libera
- tubi
- canali o passerelle
- condotti sbarre

La scelta dei cavi per circuiti di energia avviene di norma tra quelli indicati nella tabella D106/1.

Tab. D106/1 - Cavi normalmente utilizzati nei circuiti di distribuzione forza motrice

	Sigla cavo	
Posa non interrata	H07V-K FS17	450/750V
Posa interrata e non	FG16OR16	0,6/1 kV
	FG16R16	0,6/1 kV

E' fatto obbligo di utilizzare il bicolore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali il colore blu chiaro per il conduttore di neutro (art. 514.3.1 della Norma CEI 64-8).

In assenza del conduttore di neutro, l'anima di colore blu chiaro dei cavi multipolari può essere utilizzata come conduttore di fase.

La norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase.

La protezione delle condutture e la manovra dei circuiti è demandata ai dispositivi preposti (interruttori automatici, interruttori di manovra-sezionatori, fusibili, contatori, avviatori, ecc.) posizionati in appositi quadri o sottoquadri di reparto, a loro volta coordinati con i circuiti di distribuzione principali.

2.6 QUADRI ELETTRICI

Tutti i quadri elettrici devono essere conformi alle prescrizioni delle Norme CEI EN 60439-1, 60439-3 ed eventualmente, nei limiti di competenza, alla Norma CEI 23-51.

In particolare, ai fini della protezione contro i contatti diretti, il grado di protezione richiesto dai vari componenti elettrici deve essere:

- IPXXD (oppure IP4X) per le superfici orizzontali a portata di mano;
- IPXXB (oppure IP2X) in tutti gli altri casi.

Occorre altresì tener presente che nei locali ove usualmente si procede a spargimento di liquidi il grado di protezione deve essere non inferiore a IPX4 che viene elevato a IPX5 qualora sia previsto l'uso di getti.

In particolare, per i quadri di reparto valgono le seguenti prescrizioni:

- il quadro del singolo reparto può coincidere con il quadro di distribuzione principale dell'edificio;
- qualora questi quadri si trovino all'interno del reparto, è preferibile che essi siano collocati in apposito locale;
- i quadri dotati di porte provviste di vetro (o materiale plastico trasparente) sono da preferirsi perché facilitano la verifica dello stato delle apparecchiature;
- le destinazioni delle linee di uscita dal quadro dipendono dalle funzioni che il reparto svolge; in generale possono essere previste le seguenti linee:
 - di illuminazione ordinaria;
 - di illuminazione di sicurezza;
 - di alimentazione circuiti forza;

2.7 CONDUTTURE

Nella scelta e nella messa in opera delle condutture devono essere rispettati i principi fondamentali di sicurezza e protezione contro i contatti accidentali e le sovratensioni di cui al capitolo 13 della Norma CEI 64-8 per la parte di applicabilità a cavi e conduttori, ai loro morsetti ed alle giunzioni, ai loro supporti e/o involucri di protezione.

I tipi di posa delle condutture, in funzione del tipo di conduttore o del cavo utilizzato, devono essere in accordo con la Tab. E526/1.

Tab. E526/1 - Scelta dei conduttori e dei cavi in funzione del tipo di posa

Conduttori e cavi	Senza fissaggi	Fissaggio diretto su parete	Tubi protettivi (di forma circolare)	Canali (compresi i canali incassati nel pavimento)	Tubi protettivi (di forma non circolare)	Passerelle e su mensole	Su isolatori	Con filo o corda di supporto
Conduttori nudi	-	-	-	-	-	-	o	-
Cavi senza guaina	-	-	o	o	o	-	o	-
Multipolari	o	o	o	o	o	o	●	o
Unipolari	●	o	o	o	o	o	●	o

Legenda :

o permesso

- non permesso

● non applicabile o non usato in genere nella pratica

Per quanto concerne l'ubicazione, la Tabella 52 C della Norma CEI 64-8 prevede le tipologie installative nel seguito elencate (vedasi anche la Tab. E526/2):

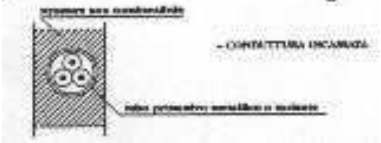
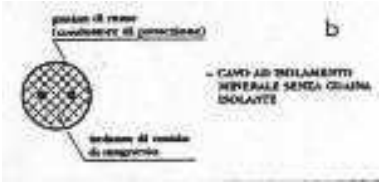


- incassata nella struttura (sotto traccia)
- montaggio sporgente
- entro cunicolo
- entro cavità di strutture
- interrata
- immersa
- aerea.


Quanto sopra ha validità generale.






In particolare, negli ambienti industriali la tendenza è quella di adottare la posa dei cavi in aria libera perché semplice e conveniente.

Tuttavia poiché in ambito industriale sono frequenti gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, la tipologia delle condutture, le modalità di posa ed i mezzi per evitare la propagazione dell'incendio, devono essere conformi a quanto indicato alla sezione 751 della Norma CEI 64-8.

Tab. E526/2 - Modalità di posa delle condutture per la realizzazione delle condutture negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio

Gruppo	Caratteristiche delle condutture	Provvedimenti particolari ad attuare
	<ul style="list-style-type: none"> cavi ordinari incassati nella muratura 	
	<ul style="list-style-type: none"> cavo ad isolamento minerale (CEI 20-39) 	
	<ul style="list-style-type: none"> cavi ordinari in canalette o tubi metallici con almeno IP 4X 	
	<ul style="list-style-type: none"> cavi multipolari con guaina metallica concentrica 	<p>a) per evitare la propagazione dell'incendio occorre adottare cavi o guaine non propaganti l'incendio (CEI 20-22) o anche non propaganti la fiamma (CEI 20-35) però solo nel caso in cui siano posati individualmente o almeno distanziati fra di loro di 250 mm.</p>

Gruppo	Caratteristiche delle condutture	Provvedimenti particolari ad attuare
	<ul style="list-style-type: none"> cavi multipolari con guaine metalliche sulle singole anime 	<p>In alternativa ai cavi non propaganti la fiamma o l'incendio si possono impiegare cavi ordinari adottando però altri provvedimenti particolari quali: sbarramenti antifiamma, rivelatori di incendio, impianti di spegnimento incendi o cavi resistenti al fuoco. In ogni</p>

	<ul style="list-style-type: none"> cavi ad isolamento minerale con guaine in plastica esterna 	<p>caso tali provvedimenti vanno presi anche adoperando cavi non propaganti l'incendio se in quantità rilevanti paragonabili a quelle considerate nelle prove dalla Norma CEI 20-22.</p> <p>b) Solo per gli ambienti del tipo a), quando si adoperano cavi in quantità rilevanti, in rapporto agli altri materiali combustibili presenti, disposizioni di prevenzione incendi possono stabilire per essi particolari requisiti di ridotta emissione dei fumi e gas corrosivi e tossici (CEI 20-37 e 20-38).</p>
	<ul style="list-style-type: none"> cavi multipolari con conduttore di protezione, se diversi da 1 e 2 	<p>c) come nei gruppo 2) con l'aggiunta che i cavi possono essere ancora del tipo CEI 20-35 se sono posati in canalette o tubi in plastica non incassati con grado di protezione almeno IP 4X.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> cavi multipolari o unipolari contenuti in canali metallici, senza particolare grado di protezione, aventi funzione di conduttore di protezione 	
	<ul style="list-style-type: none"> cavi multipolari senza conduttore di protezione o cavi unipolari posati in canalette o tubi in plastica esterni con grado di protezione \geq IP 4X e termicamente resistenti secondo la CEI 64-8 (assumendo per la prova al filo incandescente la temperatura di 850°C) in assenza di norme specifiche. 	
	<ul style="list-style-type: none"> binari elettrificati, condotti sbarre 	<p>per quanto riguarda le protezioni i circuiti terminali, se sono posati in involucri di materiale isolante con almeno IP 4X, tranne che per i tratti finali di derivazione, devono essere protetti da differenziali con soglia massima di intervento $I_{dn} = 0,5$ A o provvisti di rilevazione continua dell'isolamento.</p>

2.8 TUBI PROTETTIVI

I tubi protettivi in materiale isolante, pieghevoli o rigidi, potranno essere di tipo medio o pesante, in particolare:

I tubi di tipo medio potranno essere utilizzati sottotraccia, a parete, a soffitto e per la posa sotto il pavimento.

I tubi di tipo pesante dovranno essere utilizzati per la posa a vista fino a 2,5 m di altezza e/o qualora la particolarità dell'ambiente lo richiedesse.

Qualora vi fosse infine la necessità di proteggere le condutture da possibili urti violenti dovranno essere utilizzati tubi metallici.

Il diametro interno dei tubi protettivi deve essere almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.

Le normative di riferimento applicabili sono le seguenti:

- CEI EN 61386-1 (CEI 23-80): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI EN 61386-21 (CEI 23-81): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;
- CEI EN 61386-22 (CEI 23-82): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori;
- CEI EN 61386-23 (CEI 23-83): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori;

Inoltre fino al 30-06-2008, potranno essere ancora applicabili anche le seguenti norme:

- CEI 23-54: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;
- CEI 23-55: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori.

2.9 CANALI

I canali metallici devono essere conformi alla Norma CEI 23-31; quelli isolanti alla Norma CEI 23-32; devono essere muniti di coperchio e possedere un grado di protezione non inferiore a IP2X.

La sezione occupata dai cavi di energia nei canali non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni; tale prescrizione non si applica ai cavi di segnalazione e di comando.

Nei canali possono essere posati anche cavi senza guaina.

I cavi unipolari del medesimo circuito devono essere installati tutti nello stesso tubo o canale metallico per evitare riscaldamento dovuti a correnti indotte.

Se uno stesso canale è utilizzato per circuiti a tensione diversa deve essere munito di setti separatori; in alternativa, si può posare all'interno del canale un altro canale di dimensioni ridotte o un tubo protettivo o, ancora, si possono utilizzare cavi di segnale isolati per la tensione richiesta per i cavi di energia.

2.10 PASSERELLE

Le passerelle non sono normalizzate.

Sulle passerelle sono ammessi solo cavi con guaina.

Le passerelle metalliche devono garantire la continuità elettrica ai fini della protezione equipotenziale.

Tutte le canalizzazioni sospese o su mensole (passerelle comprese) devono presentare caratteristiche strutturali adeguate.

Il carico dei cavi per ogni metro di passerella deve essere indicato dal progettista, in base al numero e al tipo di cavi che intende posare. In aggiunta, si dovrà prevedere, nel centro della campata, un carico concentrato.

La freccia dovuta alla deformazione della passerella non deve superare il 5% della campata nelle condizioni di carico suddette.

Poiché le passerelle sono generalmente costituite da pezzi di 3 m, è importante verificare il loro comportamento quando la giunzione viene a posizionarsi nel centro della campata. L'elemento di giunzione, formato da una piastra imbullonata esternamente ai due profilati da congiungere, deve avere anch'esso una forma analoga a quella del profilato laterale. I bulloni devono essere almeno otto (quattro per ogni estremità) in modo da costituire un elemento di giunzione sufficientemente rigido.

Un'attenta verifica deve altresì essere riservata per gli accessori delle passerelle ed in particolare per le curve, sia in piano sia in verticale (il loro raggio di curvatura va stabilito in modo da non costringere i cavi a raggi di curvatura eccessivamente ridotti - vedasi la Guida CEI 20-40, *"Guida per l'uso di cavi in bassa tensione"*).

2.11 CAVI

Le tabelle CEI-UNEL 35024/1 e CEI/UNEL 35024/2, in vigore dal 1° agosto 1997, forniscono la portata dei cavi in rame per bassa tensione, rispettivamente per i cavi isolati con materiale elastomerico (o termoplastico) e per i cavi con isolamento minerale.

Le tabelle che seguono permettono di calcolare, in determinate condizioni di posa e ambientali:

- la corrente massima I_Z che il cavo può sopportare ininterrottamente data la sua sezione S ;
- la sezione minima del cavo, data la corrente massima ammissibile I_Z .

$$I_Z = I_0 \cdot K_1 \cdot K_2$$

dove:

I_0 = portata ordinaria in aria a 30°C

K_1 = fattore di temperatura

K_2 = fattore di posa

Sezione minima dei conduttori

La sezione minima dei conduttori, al di là della loro capacità termica ed elettrica di sopportare una certa corrente, non può essere inferiore, anche per motivi legati alle sollecitazioni meccaniche, ai valori forniti nella seguente tabella, che tiene conto del tipo di funzione e della tensione.

Tipo di conduttura		Uso del circuito	Conduttore	
			Materiale	Sezione [mm ²]
Condutture fisse	Cavi	Circuiti di potenza	Cu Al	1,5 16
		Circuiti di comando e di segnalazione	Cu	0,5(2)
	Conduttori nudi	Circuiti di potenza	Cu Al	10 16(4)
		Circuito di comando e di segnalazione	Cu	4(4)
Connessioni flessibili con cavi (con e senza guaina)		Per un apparecchio utilizzatore specifico	Cu	Come specificato nella corrispondente Norma CEI
		Per qualsiasi altra applicazione		0,75(3)
		Circuiti a bassissima tensione per applicazioni speciali		0,75

(1) Si raccomanda che i mezzi di connessione usati alle estremità dei conduttori di alluminio siano provati ed approvati per questo uso specifico.

(2) Nei circuiti di segnalazione e di comando destinati ad apparecchiature elettroniche è ammessa una sezione minima di 0,1 mm².

(3) Per i cavi flessibili multipolari, che contengano sette o più anime, si applica la nota 2.

(4) Sono allo studio prescrizioni particolari per circuiti di illuminazione a bassissima tensione.

Caduta di tensione

La caduta di tensione fra l'origine di un impianto e qualunque apparecchio utilizzatore deve possibilmente essere contenuta entro il 4% riferita al valore della U_n dell'impianto.

Cadute di tensione più elevate possono essere ammesse, per motori alla messa in servizio o per altri componenti elettrici che richiedono assorbimenti più elevati, purché le variazioni di tensione restino entro i limiti indicati nelle relative Norme CEI.

Calcolo della caduta di tensione

Essa è definita dalla relazione (valida per circuiti in corrente alternata):

$$DU = k \cdot (R' \cdot \cos j + X' \cdot \sin j) \cdot I$$

dove:

DU = caduta di tensione in V/km o in mV/m

k = 1,73 per linee trifasi; 2 per linee monofasi

R' = resistenza per fase in W/km oppure mW/m alla temperatura di regime

X' = reattanza di fase a 50 Hz in W/km oppure mW/m

$\cos j$ = fattore di potenza dell'utilizzatore ($\sin j = \sqrt{1 - \cos^2 j}$)

I = corrente di fase in A.

Con la formula sopra indicata possono essere calcolate le cadute di tensione anche per valori del $\cos j$ diversi da quelli (1 e 0,8) previsti in Tab. D510/2.1.

Nel caso di corrente continua, moltiplicare per 2 i valori della resistenza dei conduttori ad 80°C.

I valori della Tab. D510/13, tratti dalla UNEL 35023-70, sono applicati, con approssimazione accettabile nella pratica, per tutti i tipi di cavi, rigidi, semirigidi flessibili, isolati con le varie qualità di gomma o di materiale termoplastico aventi temperature caratteristiche sino a 85°C e rispondenti alle vigenti Norme CEI per cavi con grado di isolamento sino a 4 compreso.

Per avere la caduta di tensione in volt, occorre moltiplicare coerentemente i valori della Tab. D510/13: in particolare si dovrà moltiplicare per una lunghezza in chilometri se per resistenza e reattanza si è adottato l'ohm/kilometro.

La caduta di tensione è da intendere tra conduttore e conduttore, nel caso di corrente continua od alternata monofase; fase e fase (concatenata), nel caso di corrente alternata trifase.

Tipologia di cavi utilizzati

Essa è definita dalla relazione (valida per circuiti in corrente alternata):

I cavi da utilizzare saranno del tipo non propaganti l'incendio secondo le norme CEI 20-20, 20-22 e precisamente:

- Cavi FS17 450/750V (CPR Cca-s3,d1,a3)
Cavi conformi al regolamento europeo cpr per alimentazione elettrica in costruzioni edili ed altre opere di ingegneria civile. adatti per interni e cablaggi;
Norme di riferimento: CEI 20-14, CEI UNEL 35716-35016, CEI EN 50525, EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016
Tensione nominale 450/750V
Temperatura minima e massima di esercizio: -10°C / +70°C
Colori: Unipolare: Nero, marrone, blu chiaro, grigio, rosso, bianco, giallo/verde, arancione, rosa, turchese, violetto.
Condizioni di utilizzo: Adatti per l'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Per tensioni fino a 1000V in c.a. per installazioni fisse o protette. Da installare entro tubazioni in vista, incassate o altri sistemi chiusi simili. La sezione 1mm² viene utilizzata per cablaggi di quadri elettrici o per circuiti elettrici di ascensori o montacarichi. Non installare a contatto con superfici calde.
- Cavi H07RN-F 450/750V (CPR Eca)
Cavi per energia flessibili isolati in gomma con guaina speciale adatto per posa o per collegamenti mobili per servizio meccanico anche gravoso
Norme di riferimento: CEI EN 50525-2-21, CEI 20-107/2-21, CEI 20-19/4 (CENELEC HD 22.4 S4) BS 7919:2001 NF C 32-102-4 VDE 0282-4, EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016
Tensione nominale 450/750V
Temperatura minima e massima di esercizio: -40°C / +60°C
Colore guaina: nero
Colori anime:
Unipolare: nero
Bipolare: blu-marrone
Tripolare: Marrone, Nero e Grigio (o G/V, Blu e Marrone)
Quadripolare: blu-marrone-nero-grigio (o G/V al posto del blu)
Pentapolare: G/V-blu-marrone-nero-grigio (senza G/V 2 neri)
Multipli per segnalazioni: neri numerati con G/V
Condizioni di utilizzo: Per installazioni in locali secchi, umidi o bagnati (AD6) all'aria libera in officine con atmosfera esplosiva. Per collegamenti soggetti a sollecitazioni meccaniche medie come: apparecchiature in officine industriali e agricole, grossi bollitori, piastre di riscaldamento, lampade portatili, utensili elettrici quali trapani, seghe circolari, motori o generatori trasportabili in cantieri edili o di impianti agricoli. Anche per installazioni fisse come pavimenti e ripiani provvisori di cantieri. Per alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Resistente all'ozono RESISTENTE ALL'OLIO SECONDO EN 60811-2-1

-

- Cavi FG16R16 – FG16OR16 0,6/1kV (CPR Cca-s3,d1,a3)

Cavi per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in HEPR di qualità G16, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi. In accordo al Regolamento Europeo (CPR) UE 305/11.

Norme di riferimento: CEI 20-13, IEC 60502-1, CEI UNEL 35318-35322-35016, EN50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Tensione nominale 0,6/1kV

Temperatura minima e massima di esercizio: -15°C / +90°C

Colore guaina: grigio chiaro RAL7035

Colori anime:

Unipolare: nero

Bipolare: blu-marrone

Tripolare: marrone-nero-grigio o G/V-blu-marrone

Quadripolare: blu-marrone-nero-grigio (o G/V al posto del blu)

Pentapolare: G/V-blu-marrone-nero-grigio (senza G/V 2 neri)

Multipli per segnalazioni: neri numerati

Condizioni di utilizzo: Adatti per l'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa. Adatti anche per posa interrata diretta o indiretta. Non indicato per sringhe di collegamento con pannelli fotovoltaici.

- Cavi RG7H1M1 12/20Kv I.s.0.h 105° (CPR Eca)

Cavi per collegamenti tra cabine di trasformazione e le grandi utenze

Norme di riferimento: HD 620, CEI 20-13pqa, IEC 60502pqa, EN50575:2014, EN50575/A1:2016

Tensione nominale 12/20kV

Temperatura minima e massima di esercizio: -20°C / +105°C

Colore guaina: rosso

Colori anime: Unipolare: rosa

Condizioni di utilizzo: Adatti per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze; particolarmente indicati nei luoghi con pericolo d'incendio, nei locali dove si concentrano apparecchiature, quadri e strumentazioni dove è fondamentale la loro salvaguardia. Adatti per l'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Per posa in aria libera, in tubo o canale. Ammessa la posa interrata in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17

3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

3.1 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE GENERALE

L' impianto di illuminazione è stato dimensionato per l' ottenimento dei valori di illuminamento definiti dalla Norma EN 12464-1 "luce ed illuminazione - illuminazione dei luoghi di lavoro in interni" adottando entità differenti di prodotto in base alle diverse realtà operative degli ambienti.

La scelta è stata fatta tra quelle tipologie di prodotti presenti sul mercato che permettono di fornire prestazioni di confort luminoso elevate, fermi restando i livelli di illuminazione minimi prescritti dalle normative.

3.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Il sistema di illuminazione di sicurezza per l'illuminazione delle aree e locali sarà composto da corpi illuminanti per l'illuminazione generale con inverter e batteria tampone integrati.

L'impianto consente di fornire un'illuminazione sufficiente al deflusso delle persone in situazioni di emergenza lungo le vie d' esodo ed in tutte le zone comuni, e nel contempo di fornire un' illuminazione di base all' interno dei locali nel caso si verificasse un' interruzione dell' alimentazione da rete pubblica.

La tipologia dei corpi illuminanti, la potenza delle lampade, e la loro ubicazione sono riportate negli elaborati di progetto.

Il livello di illuminamento E_m raccomandato dalla norma UNI 12464-1 varia in funzione dell'attività svolta, come precisato nella tabella D126/1.

3.3 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Un apparecchio di illuminazione è un sistema che distribuisce, filtra o trasforma la luce emessa da una o più lampade e che include, ad eccezione delle lampade stesse, tutte le parti necessarie per fissare e proteggere le lampade e, ove è necessario, circuiti ausiliari, compresi i cavi e le connessioni per l'alimentazione elettrica.

Gli elementi di controllo usati per diffondere, concentrare, sagomare, schermare e convogliare la luce, ovverosia le ottiche che costituiscono gli apparecchi di illuminazione, possono essere raggruppati come segue:

- riflettori;
- rifrattori;
- diffusori;
- schermi;
- filtri.

Lo studio illuminotecnico di un impianto, che tenga conto della indicatrice fotometrica di ciascun apparecchio è di competenza di un professionista del settore, pur potendo precisare, in questa sede, che il problema essenziale rimane il comfort visivo che comporta la scelta delle seguenti caratteristiche illuminotecniche:

- 1) l'illuminamento (cioè i lux medi);
- 2) l'uniformità di illuminamento (cioè il rapporto sul piano utile tra lux minimi e lux massimi);
- 3) la tonalità di colore;
- 4) la resa del colore;
- 5) la limitazione dell'abbagliamento.

Per quanto riguarda invece: la destinazione (per interni, per esterni, per impianti sportivi, ecc.), il tipo di posa in opera (a parete, a plafone, a canale, in controsoffitto, ecc.), il grado di protezione contro l'ingresso di corpi solidi e di acqua (gradi IP), la classe sotto l'aspetto del collegamento a terra (I-II-III ecc.), si può far riferimento alla tabella E316/1 che riporta i contrassegni che identificano le varie caratteristiche degli apparecchi di illuminazione.

Tab. E316/1 - Contrassegni sugli apparecchi di illuminazione

<i>I contrassegni sugli apparecchi di illuminazione</i>			
	Apparecchio di classe II		Apparecchi montabili su superfici di materiale infiammabile
	Apparecchio di classe III		Cavo di alimentazione o di cablaggio esterno resistente al calore (nell'esempio fino a 120°C)
	Distanza minima da tenere dagli oggetti antistanti (nell'esempio 0,5 m)		Divieto di uso di lampade a luce fredda
	Apparecchi che richiedono lampada con bulbo riflettente		Divieto di collegamento a terra

4 MATERIALI DI INSTALLAZIONE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati sono adatti all'ambiente in cui sono installati e hanno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovuti all'umidità alla quale possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi sono rispondenti alle relative norme CEI e dotati del marchio IMQ o in alternativa provvisto di un marchio od un attestato rilasciato dagli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della CEE o con dichiarazione del fabbricante stesso.

5 VERIFICHE E CERTIFICAZIONI

Al termine delle opere di installazione l'installatore deve provvedere alle verifiche previste dall'e norme CEI 64-8/6, CEI 64-4 e dal DECRETO 37/08. In particolare dovrà effettuare:

- esame a vista per accertare che le condizioni di realizzazione dell'impianto siano corrette;
- prova della continuità dei conduttori di protezione, dei conduttori equipotenziali principali e secondari e del conduttore di terra;
- prova della resistenza di isolamento dell'impianto;
- prova della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione. Deve essere effettuata la prova di funzionamento dei dispositivi differenziali;
- Misura della resistenza di terra dell'impianto;
- dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte secondo il modello ministeriale.
- denuncia dell'impianto agli enti preposti secondo il DPR 462.

6 VERIFICHE PERIODICHE

Gli impianti elettrici in generale devono essere controllati regolarmente, agli intervalli di tempo sotto precisati, da un tecnico qualificato. Tali controlli periodici avranno per oggetto:

- la misura della resistenza di isolamento, da effettuare secondo le prescrizioni del Cap. X della Norma CEI 64-8, ad intervalli non superiori a due anni
- l'efficienza dell'impianto di terra secondo il DPR 462.
- l'efficienza del funzionamento dei dispositivi a corrente differenziale ad intervalli non superiore a sei mesi
- l'illuminazione di sicurezza almeno ogni sei mesi.

7 CARTELLONISTICA

Di seguito vengono riportati i cartelli di segnalazione e le istruzioni da prevedere obbligatoriamente sulla porta della cabina MT/BT oggetto della presente documentazione di progetto.



Fig. 2 - Cartello di divieto di accesso alle persone non autorizzate.



Fig. 4 - Divieto di spegnere con acqua.

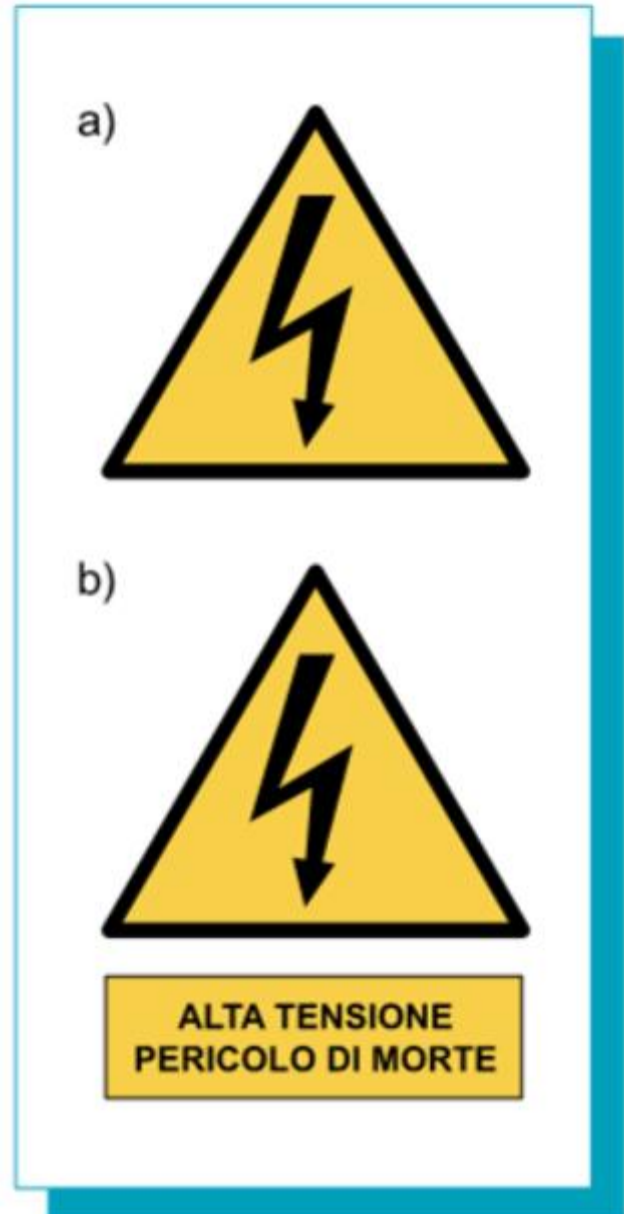


Fig. 3 - Cartello di avvertimento "tensione elettrica pericolosa":

a) generico,

b) per cabine elettriche in alta tensione (> 400 V c.a.; > 600 V c.c.).

Cartelli da prevedere sulla porta di accesso della cabina MT/BT

Deve essere inoltre disponibile all'interno della cabina la documentazione dell'impianto completa di disegni e schemi elettrici aggiornati, in modo da consentire al personale di esercizio e manutenzione di eseguire sull'impianto interventi sicuri ed efficienti (CEI EN 61936-1).

E' consigliabile inoltre prevedere all'interno della cabina il cartello con le procedure di pronto soccorso: nonostante non vi sia nessuna norma ne obblighi l'esposizione, gli addetti che entrano in cabina devono conoscere dette procedure.

SOCCORSI D'URGENZA

da prestarsi ai colpiti da corrente elettrica

PRIMI PROVVEDIMENTI

Quando una persona sia rimasta colpita da corrente elettrica intervenire immediatamente, nei modi appropriati e mandare subito a chiamare il medico.

A) QUANDO LA TENSIONE È INFERIORE A 400-600 VOLT:

- 1- Se l'fortunato è ancora in contatto con le parti sotto tensione, togliere la tensione agendo gli interruttori. Questo, invece, per togliere la tensione, occorre aprire dell'interruttore a distanza (spingere sotto carico, perché ciò comporta il pericolo di elettrocuzione, arco, protezione di metallo incombente), la manovra deve essere effettuata a distanza, usando opportuni mezzi isolanti. Questo, non potendosi fare altrimenti, per togliere la tensione sia necessario troncare i conduttori, occorre adoperare attrezzi isolati, a massimo tempo.
- 2- Se non si può togliere prontamente la tensione, allontanare dall'fortunato, non con solo movimento rapido e deciso, i conduttori e le parti sotto tensione. Questa manovra non deve assolutamente essere eseguita con le mani, ma mediante bastoni, perle, stecchi di legno secco, ecc. Inoltre, chi lo esegua deve essere isolato dal suolo mediante segni secchi, panni asciutti, scarpe di gomma, ecc., evitando il contatto con qualsiasi oggetto circolante, specie se metallico.
- 3- Se non è possibile togliere prontamente la tensione né allontanare dall'fortunato i conduttori e le parti sotto tensione, allungare l'fortunato dal contatto, adottando le precauzioni di cui sopra. Se è necessario allungare l'fortunato con le mani, dopo averlo isolato con bastoni secchi o stecchi asciutti o con guanti di gomma, oppure levandolo in piedi e sollevando le mani nelle maniche, respingere la quantità di stoffa da fornire un grosso spessore di stoffa. Allontanare l'fortunato solo per gli stati (pericolosi) le parti isolate, per esempio quelle sotto le scarpe e allontanare dal contatto nel movimento rapido e deciso, inpendendo poi.

B) QUANDO LA TENSIONE È SUPERIORE A 400-600 VOLT:

È assolutamente necessario togliere la tensione, agendo sulle relative apparecchiature. Tale manovra deve essere eseguita da persone specializzate. Solo in casi eccezionali, se il proprio impedisce togliere immediatamente la tensione, si può se questa non supera qualche migliaia di volt, si possono eseguire gli atti occorrenti di cui alla lettera A, ma aumentando preventivamente le misure precauzionali e, in particolare l'isolamento dei soccorritori.

RIANIMAZIONE DEL FOLGORATO

La folgorazione può determinare arresto del respiro, oppure arresto del respiro e del cuore.

ARRESTO DEL RESPIRO
In tutti i casi di arresto del respiro, in questo caso si deve iniziare immediatamente la respirazione artificiale (vedi istruzioni A).

ARRESTO DEL CUORE
Non si percepiscono i battiti cardiaci e le pulsazioni arteriali; la pupilla è dilatata e non reagisce alla luce. Non perdere tempo. Iniziare immediatamente la respirazione artificiale (vedi istruzioni A) e il massaggio cardiaco (vedi istruzioni B). La manovra di rianimazione dovrà essere continuata fino a quando non compariranno segni evidenti di attività del circolo periferico e respiratorio.

ARRESTO DEL RESPIRO (Istruzioni A): RESPIRAZIONE ARTIFICIALE (+) «BOCCA-BOCCA»

- 1° Allargare l'fortunato sul dorso stando in ginocchio al suo fianco.
- 2° Inclinare all'indietro, quanto più è possibile, la testa dell'fortunato come indicato in fig. 1 e mantenere questa posizione.
- 3° Aprire la bocca con una mano. Fare una profonda inspirazione e, tenendo chiusa con due dita la sua naris (fig. 2), soffiare l'aria nella bocca finché il suo torace si solleva. Questo la bocca e la gola del colpito faranno entrare l'aria e da altri organi, allontanati con la dita (fig. 3).

Se si ripropone il contatto diretto con l'fortunato, interporre un tessuto leggero che non permetta l'aria calda, bagnata, tanto della bocca. Se la manovra è continuata, non perdere tempo per abbassare, ma sollevare l'aria nel naso (metodo bocca-naso) (fig. 4).

4° Allontanare la bocca dalla bocca o dal naso dell'fortunato, in modo che l'aria insufflata possa uscire. Ripetere l'operazione 15 volte al minuto. La prima 10 insufflazioni di aria devono essere fatte molto rapidamente. Non interrompere la respirazione artificiale se non quando l'fortunato abbia incominciato a respirare e un medico ne abbia constatato la morte.



ARRESTO CARDIACO (Istruzioni B): MASSAGGIO CARDIACO ESTERNO E RESPIRAZIONE ARTIFICIALE RIANIMAZIONE CUORE-POLMONI

- 1- Premere il cuoio esterno del collo (punto giusto) (punto dove, arteria, polmone, ecc.).
- 2- Premere il palmo di una mano sotto il punto centrale del torace, sulla parte inferiore dello sterno, sovrapposto sopra l'altro mano (tra bambini si può usare una sola mano, nei neonati due dita) ed esercitare una pressione verticale sul torace, sufficiente del peso del corpo. La manovra va eseguita al ritmo di circa una volta al secondo (50-60 volte al minuto prima; ritmo più rapido, 80-100 volte al minuto nel bambino).
- 3- La rianimazione cuore-polmoni (respirazione da bocca a bocca o bocca-naso e massaggio cardiaco) va quindi eseguita nel modo seguente:
 - nel caso di un unico soccorritore: due insufflazioni di aria nella bocca (o nel naso) della vittima saranno seguite da 10-15 compressioni del cuore;
 - se i soccorritori sono due: a insufflazione di aria, eseguita da un soccorritore, fatto fare seguito 5 compressioni cardiache.
- 4- La manovra di rianimazione non deve essere mai interrotta (neppure durante il trasporto) e dovrebbe essere continuata fino a quando non siano ben evidenti i segni di una ripresa dell'attività circulatoria (risposta delle pulsazioni, pupilla non dilatata e reagente alla luce) e respirazione (comparsa del respiro). Sospendere la manovra solo quando un medico abbia constatato la morte.

TRATTAMENTO DELLE USTIONI

- 1- Quando l'fortunato presenti bruciature, rianimare le stesse, in attesa del medico, con garze sterili, non con acqua, e fasciare con benda. Lavorare le mani prima di compiere queste operazioni.
- 2- Durante la rianimazione non sospendere né la respirazione artificiale né il massaggio cardiaco.

*) Per poter praticare nella maniera più corretta tanto la respirazione artificiale quanto il massaggio cardiaco, è necessario che le relative tecniche vengano apprese con le esercitazioni pratiche del soccorso.

Cartello con le istruzioni di pronto soccorso

8 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Il presente progetto riguarda gli interventi previsti per la realizzazione della cabina di trasformazione MT/BT a servizio del reparto biocelle, dell'impianto digestore e dell'impianto di upgrading gas metano; rispetto al progetto approvato sono previste alcune modifiche e più precisamente:

- Aumento della potenza del Trasformatore MT/BT da 1250kVA a 2000kVA.
- Sono state apportate alcune modifiche al quadro elettrico di bassa tensione della cabina MT/BT3 denominato QPC (vedere schemi unifilari) ed in particolare:
 - La taglia dell'interruttore generale di bassa tensione è stata aumentata da 2000A a 3200A
 - E' stata aumentata la portata della barratura principale di distribuzione interna al quadro
 - Modifica degli interruttori modulari all'interno del quadro in base alla nuova corrente di corto circuito presunta sulla barratura
 - E' stato eliminato l'interruttore di protezione previsto in predisposizione per proteggere la linea di arrivo del cogeneratore in bassa tensione
 - Sono stati aggiunti i dispositivi di protezione per le nuove utenze (Digestore, impianto upgrading gas metano), alcuni dei quali predisposti per essere comandati da motorizzazione per il riarmo automatico in caso di futuro funzionamento dell'impianto in isola.
 - Sono stati aggiunti gli interruttori interbloccati per scambio rete – gruppo elettrogeno a servizio del digestore.
 - E' stata modificata la struttura del quadro elettrico per accogliere i nuovi dispositivi di protezione e comando.
- E' stata modificata la disposizione all'interno della cabina di trasformazione in base ai nuovi ingombri (vedere l'elaborato grafico dedicato)
- Sono state apportate alcune modifiche al quadro elettrico a servizio delle biocelle (vedere schema unifilare Q20FM-N) ed in particolare:
 - E' stato sostituito sezionatore generale da 1600A con interruttore generale magnetotermico da 1600A in quanto, l'aumento della corrente di corto circuito sulla barratura del quadro di bassa tensione (QPC) influisce anche sui quadri elettrici a valle
 - Sono state modificate le caratteristiche degli interruttori modulari all'interno del quadro in base alla nuova corrente di corto circuito presunta sulla barratura
- Realizzazione della distribuzione nell'area esterna oggetto di intervento mediante tubazioni interrato utili alla posa delle linee di alimentazione delle nuove utenze (Digestore, impianto upgrading gas metano).

- Modifica della configurazione del quadro di media tensione QMT1 installato all'interno della cabina di trasformazione MT/BT di consegna e predisposizione per il comando mediante motorizzazione per il riarmo automatico delle partenze che alimentano le cabine di trasformazione secondarie, in caso di futuro funzionamento dell'impianto in isola.
- Modifica delle destinazioni d'uso dei pulsanti di sgancio previsti per la messa fuori servizio di parte o dell'intero impianto in caso di emergenza.

Tutti gli interventi sono rappresentati sulle tavole e sugli schemi di progetto allegati.

9 ELABORATI GRAFICI PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO E DI AUTOMAZIONE:

- Planimetria cabina MT-BT 1 consegna – **19A**
- Planimetria cabina MT-BT 2 reparto ricezione – **19B**
- Planimetria cabina MT-BT 3 reparto biocelle – **19C**
- Planimetria distribuzione impianto elettrico a servizio impianti tecnologici – **19D**
- Schema multifilare quadro elettrico di automazione – **19L**
- Computo metrico ed analisi prezzi – **19R e 19S**

