



CLIENT / Committenza



Fondazione Human Technopole – Viale Rita Levi-Montalcini, 1– Area MIND – Cargo 6 – 20157 Milano, Italy

## Progetto Esecutivo di RETE DI DISTRIBUZIONE AZOTO LIQUIDO



PROGETTISTA  
Ing. Pier Angelo Galligani  
Via Carlo del Greco 25/A  
Cap 50141- Firenze (FI)  
Telefono:  
Fax: 055/455561  
E-mail: p.galligani@tcfirenze.com

### TECHNICONCONSULT FIRENZE S.R.L.

Via Carlo del Greco 25/A – 50141 Firenze (Italia) • Tel. 055 455561 • Fax 055 4555660 • info@tcfirenze.com • techniconsult@pec.it  
www.tcfirenze.com • Capitale Sociale Euro 50.000,00 i.v. • C.F.P. IVA a Iscr. Reg. Imprese: 04464250481 • R.E.A. FI-453520  
Codice Destinatario Fatturazione Elettronica SRUC82D • Certificato ISO 9001:2015 Ente certificatore DNV GL

R01	20-02-2023	Revisione dopo commenti cliente	MPO	GLO	
R00	13-01-2023	Emissione Finale	MPO	GLO	
No. / N°	DATE / Data	ISSUE DESCRIPTION / Tipo Emissione	DRA. / Red.	VER. / Ver.	APP. / App.

### DOCUMENT DESCRIPTION /

Descrizione Documento

Relazione tecnica specialistica

### DOCUMENT NUMBER /


Documento N°

**CAM-22\_399-PE-ELE-RP-XXX-01**

FORMAT / Formato A4 210x297mm


SCALE / Scala xx

AUTHOR / Autore HT

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	1	10	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## Sommario

1	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	2
2	DESCRIZIONE DEL CAMPUS HT .....	2
3	BREVE DESCRIZIONE DELLE UNITA' .....	3
3.1	IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE .....	4
3.2	PALAZZO ITALIA .....	4
3.3	NORTH PAVILLION .....	5
3.4	IMPIANTO DI MESSA A TERRA.....	6
3.5	PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE .....	6
4	LINEE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO .....	7
4.1	PALAZZO ITALIA .....	8
4.2	NORTH PAVILLION .....	9
5	ALLEGATO 1 – SPECIFICHE TECNICHE .....	10

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	2	10	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo di questo documento è di riportare le caratteristiche tecniche e funzionali degli impianti elettrici relativi alla fornitura e gestione di azoto liquido da utilizzare nei laboratori della Fondazione Human Technopole (di seguito anche solo “HT”) avente sede in Milano, area MIND.

Il Campus HT sarà organizzato in Centri di ricerca che condivideranno i laboratori sperimentali e di supporto (locali crio-conservazione e colture cellulari) e Facility di ricerca, tra cui la Facility di microscopia elettronica.

In particolare, il presente studio ha come oggetto le seguenti unità:

- Strumentazione e alimentazioni elettriche collegate ai Serbatoi criogenici principali di stoccaggio di azoto liquido;
- Strumentazione e alimentazioni elettriche collegate alle Linee di distribuzione di azoto liquido di rifornimento ai diversi punti d’uso;
- Strumentazione e alimentazioni elettriche collegate ai Sistemi di sicurezza e di allarme.

## 2 DESCRIZIONE DEL CAMPUS HT

La fornitura di azoto liquido include due aree del Campus HT:

- I laboratori di microscopia elettronica situati in North Pavillion, in particolare le stanze Glacios e Krios al piano 0;
- La criobaca che sarà situata al piano interrato di Palazzo Italia.

I punti d’uso da alimentare mediante una linea di distribuzione di azoto liquido comprendono i contenitori criogenici di stoccaggio (TEM Supply Tank) per il refill dei crio-microscopi Krios e Glacios, nelle omonime stanze, e i contenitori di stoccaggio criobiologici o altri strumenti (Ultrafreezer), situati nel Palazzo Italia.

Le linee di distribuzione dell’azoto liquido sono alimentate da due serbatoi principali esterni.

**Per maggiori dettagli fare riferimento ai relativi P&ID.**

Ogni impianto di distribuzione sarà corredato da un quadro elettrico di controllo da posizionare presso:

- Laboratorio Glacios per North Pavillion
- Sala criobiologica per Palazzo Italia

**N.B. :** La fornitura e la posa del quadro elettrico di controllo sarà a carico del fornitore dell’intero pacchetto del sistema di distribuzione azoto liquido, come indicato nella documentazione di progetto.

**Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L**

Foglio

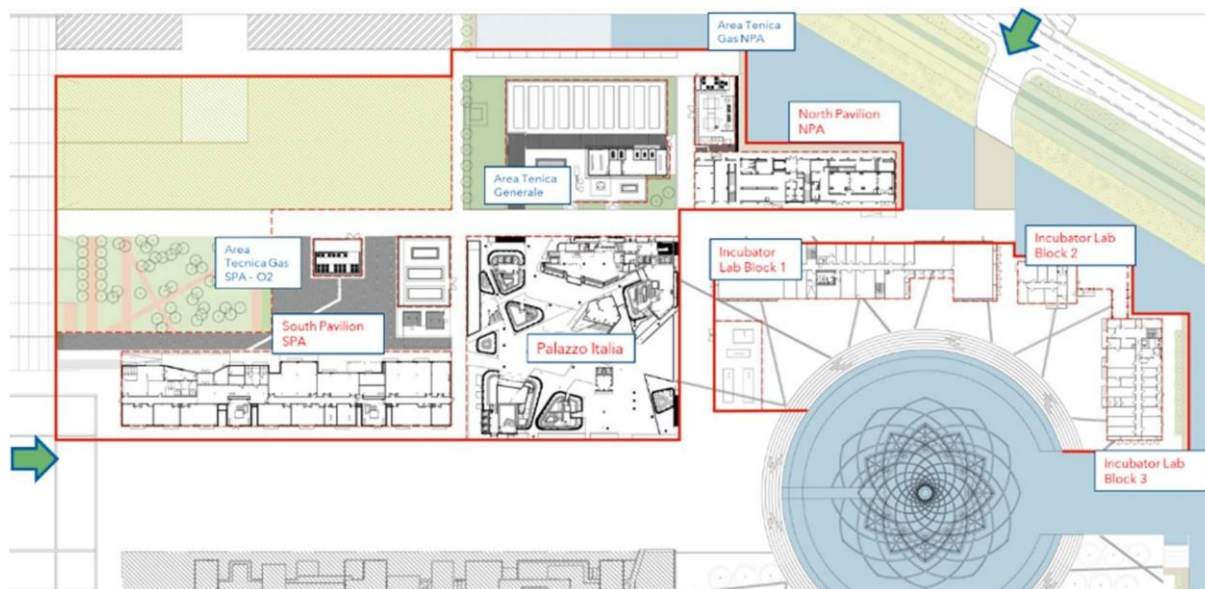
di

**Progetto Esecutivo**

3

10

**Relazione elettrica Impianti elettrici**




*Figura 1: Planimetria generale*

### 3 BREVE DESCRIZIONE DELLE UNITA'

Nell'area esterna di stoccaggio dei serbatoi saranno realizzate le seguenti opere elettriche:

- Illuminazione dell'area;
- Messa a terra degli impianti;
- Linea elettrica da 25 kW / 400V per alimentazione n°1 presa interbloccata da 63A 3P+T, protetta da interruttore magnetotermico in Curva D. La quale sarà a servizio per l'alimentazione della pompa di traverso montata sulla cisterna che effettuerà i rifornimenti per entrambe le suddette posizioni
- Quadro elettrico di potenza la cui alimentazione sarà derivata dai QGBT di zona;
- Linea elettrica per Elettrovalvola di sicurezza (fornita da appaltatore del sistema di distribuzione azoto liquido), installata sulla tubazione di azoto liquido che sarà collegata e comandata dalle centrali rivelazione gas esistenti;
- Linea elettrica di alimentazione del quadro elettrico di controllo (fornito da appaltatore del sistema di distribuzione azoto liquido),

Le altre alimentazioni sono escluse dal presente progetto. Si precisa che la verifica dell'adeguatezza dell'impianto elettrico nei locali di installazione dei criostati/ utilizzo dell'azoto liquido non rientra nello scopo del presente studio, ma dovrà essere effettuato a cura di Human Technopole.

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	4	10	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

### 3.1 IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE

L'illuminazione naturale ed artificiale deve essere realizzata secondo i dettami del punto 1.10 dell'allegato IV del D.Lgs. 81/08 e s. m. i.; deve essere inoltre conforme alle norme tecniche applicabili.

### 3.2 PALAZZO ITALIA

Al fine di permettere lo scarico del prodotto ai mezzi di distribuzione è necessario installare vicino al cancello di accesso alla piazzola, un quadro elettrico per la derivazione degli impianti a servizio dell'area di stoccaggio.

Il nuovo QE sarà alimentato dal QGBT esistente dell'edificio oggetto di intervento e sarà derivata una nuova linea tipo FG16M16 3(1x50)+1x25+1x25mmq, da un interruttore di nuova installazione (che sarà taggato in accordo all'effettiva posizione di installazione all'interno del QGBT) MTD 4x160A, Ir:96A, con differenziale regolabile in corrente/tempo, posizionato all'interno di un cassetto disponibile come da indicazioni della committenza. L'intervento comporterà lo spegnimento del QGBT, con il conseguimento dello stop di tutte le attività la cui alimentazione è derivata dal quadro elettrico in questione, per evitare tale intervento potrebbe essere utilizzato l'interruttore "13QF2", che però risulta essere da 400A e dovrà quindi essere regolato adeguatamente. In questo caso dovrà però essere anche aumentata la taglia del cavo di alimentazione (da 50mmq a 70mmq e da 25mmq a 35mmq) per garantire la sufficiente protezione.

Tale scenario potrebbe essere opzionato, in accordo tra DL e Appaltatore, in fase di esecuzione a seguito di opportune verifiche sul QGBT che si rendono necessarie per compensare le problematiche sull'as built.

**Per maggiori dettagli si rimanda allo schema elettrico di riferimento.**

Gli impianti che a sua volta saranno derivati dal nuovo quadro elettrico sono:

- N.1 presa elettrica 63 A, tensione 400V, tripolare + terra per il quale sarà predisposta una linea di alimentazione elettrica dedicata, con cavo tipo 4G16 FG16OM16, derivata da interruttore Magnetotermico Differenziale da 63A Curva D, (con spunto a 100 A), Differenziale da 0,3A Classe A selettivo (Per Inverter), Per una potenza Installata di 25KW.
- un sistema di trasmissione del livello/pressione (Telecontrollo) per il quale sarà predisposta una linea di alimentazione elettrica 230V L+N+T dedicata, con cavo tipo 3G1,5 FG16OM16, derivata da interruttore magnetotermico da 6 A, Differenziale da 0,03A;
- Una linea di alimentazione elettrica 230V L+N+T dedicata per l'impianto di illuminazione che dovrà essere realizzato in conformità alla norma DM37/08 – Norma CEI 64-8 e che fungerà anche da illuminazione di emergenza, con cavo 3G1,5 FG16OM16, derivata da interruttore magnetotermico da 10 A, Differenziale da 0,03A;
- Una linea di alimentazione dedicata all'alimentazione dell'elettrovalvola di sicurezza 24Vac (fornita da altro appaltatore) per il quale sarà predisposto una linea con cavo tipo 2x2,5mmq FGT18OM16, derivata da interruttore magnetotermico da 6 A.

Il cavo di alimentazione della valvola di sicurezza, sarà interconnesso alla centrale di rivelazione GAS esistente CITY CE424P, tramite un contatto pulito N.C. già predisposto e collegato ad un'uscita della centrale già programmata per chiuderà la valvola di sicurezza installata sulla tubazione di distribuzione N2L in caso di allarme GAS.

Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L	Foglio	di
Progetto Esecutivo	5	10
Relazione elettrica Impianti elettrici		

Una linea di alimentazione dedicata al quadro elettrico di controllo (fornito da altro appaltatore) del sistema di distribuzione “N2L”, per il quale sarà predisposta una linea elettrica 230V L+N+T con cavo tipo 3G4mmq FG16OM16 ,da derivare dall’ interruttore di nuova installazione da denominare “QF36U”, nella sezione di continuità assoluta del quadro elettrico “QCRIO” . Il nuovo interruttore dovrà avere le seguenti caratteristiche:  
MTD 2x16A curva C, diff. 0.03A classe A, Icu 10kA.

Dovrà essere inoltre realizzato l'impianto di messa a terra degli impianti secondo la norma DM37/08 – Norma CEI 64-8, come indicato negli elaborati di progetto.

### 3.3 NORTH PAVILLION

Al fine di permettere lo scarico del prodotto ai mezzi di distribuzione è necessario installare vicino al cancello di accesso alla piazzola, un quadro elettrico per la derivazione degli impianti a servizio dell'area di stoccaggio.

Tale QE sarà alimentato dal QGBT esistente dell'edificio oggetto di intervento, e sarà derivata una nuova linea tipo FG16M16 3(1x50)+1x25+1x25mmq, dall'interruttore esistente QF18 (attualmente riserva). **Per maggiori dettagli si rimanda allo schema elettrico di riferimento.**

Gli impianti che a sua volta saranno derivati dal nuovo quadro elettrico sono:

- N.1 presa elettrica 63 A, tensione 400V, tripolare + terra per il quale sarà predisposta una linea di alimentazione elettrica dedicata, con cavo tipo 4G16 FG16OM16, derivata da interruttore Magnetotermico Differenziale da 63A Curva D, (con spunto a 100 A), Differenziale da 0,3A Classe A selettivo (Per Inverter), Per una potenza Installata di 25KW.
- un sistema di trasmissione del livello/pressione (Telecontrollo) per il quale sarà predisposta una linea di alimentazione elettrica 230V L+N+T dedicata, con cavo tipo 3G1,5 FG16OM16, derivata da interruttore magnetotermico da 6 A, Differenziale da 0,03A;
- Una linea di alimentazione elettrica 230V L+N+T dedicata per l'impianto di illuminazione che dovrà essere realizzato in conformità alla norma DM37/08 – Norma CEI 64-8 e che fungerà anche da illuminazione di emergenza, con cavo 3G1,5 FG16OM16, derivata da interruttore magnetotermico da 10 A, Differenziale da 0,03A;
- Una linea di alimentazione dedicata all'alimentazione dell'elettrovalvola di sicurezza 24Vac (fornita da altro appaltatore) per il quale sarà predisposto una linea con cavo tipo 2x2,5mmq FGT18OM16 ,derivata da interruttore magnetotermico da 6 A.  
Inoltre è inclusa la fornitura e la posa di n.1 modulo di uscita da collegare alla centrale di rivelazione gas esistente, al fine di permettere il comando di chiusura della valvola di sicurezza in caso di allarme gas. L'integrazione nella programmazione della centrale di rivelazione gas è inclusa nello scopo di fornitura del seguente appalto.
- Una linea di alimentazione dedicata al quadro elettrico di controllo (fornito da altro appaltatore) del sistema di distribuzione “N2L”, per il quale sarà predisposta una linea elettrica 230V L+N+T con cavo tipo 3G4mmq FG16OM16 ,derivata dal circuito di alimentazione prese sui banchi laboratorio (sezione preferenziale).

Dovrà essere inoltre realizzato l'impianto di messa a terra degli impianti secondo la norma DM37/08 – Norma CEI 64-8, come indicato negli elaborati di progetto.



<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di
<b>Progetto Esecutivo</b>	6	10
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>		

### 3.4 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

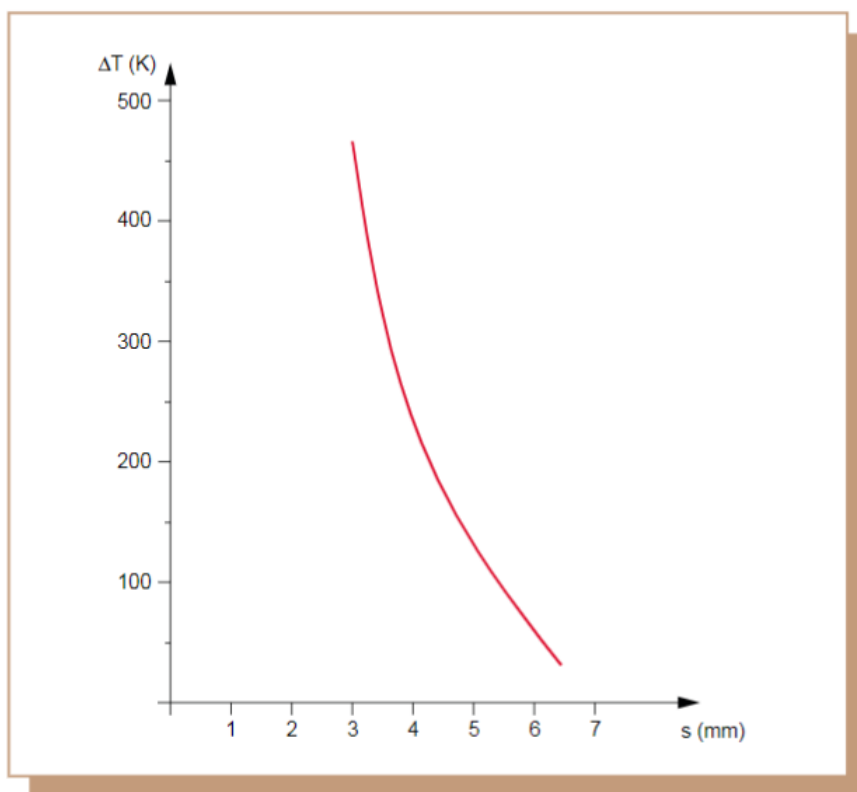
Entrambi i serbatoi saranno predisposti di un impianto di equipotenzializzazione per consentire la protezione delle persone contro le scosse elettriche.

Nei pressi di ciascun serbatoio sarà predisposto un pozzetto di ispezione del tipo carrabile, in cui al suo interno sarà installato un dispersore in acciaio ramato di diam.11mm e lung.1500mm, collegato con una corda di dispersione in rame nuda di 50mmq al serbatoio tramite un capocorda di rame stagnato e alla piastra equipotenziale presente all'interno del quadro elettrico a servizio dell'area di stoccaggio.


**Per maggiori dettagli si rimanda alle tavole di dettaglio NPA-22\_399-PE-ELE-DR-XXX-01\_R01 e PIT-22\_399-PE-ELE-DR-XXX-01\_R01 e all'Allegato 1.**

### 3.5 PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

I serbatoi essendo installati fuori terra, in contatto diretto con il terreno, senza line elettriche, privo di sostanze combustibili, con spessore adeguato, si può definire a priori autoprotetto, nel senso che il danno è zero e non occorre quindi alcun provvedimento per migliorare la sicurezza.



**Fig. 1 - Sovratemperature interne ad un serbatoio di acciaio, in funzione dello spessore, nel punto di impatto di un fulmine con energia specifica di 2,5 MJ/Ω (impianti di protezione di livello III e IV).**

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	7	10	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 4 LINEE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO

La distribuzione dell'azoto liquido dai serbatoi principali a tutti i punti d'uso dovrà avvenire attraverso una linea criogenica con sistema di messa a freddo pilotato.


La linea criogenica sarà composta da:

1. Una tubazione sottovuoto composta da una camicia esterna e dalla tubazione criogenica di trasferimento dell'azoto liquido;
2. Un'elettrovalvola di ingresso dell'azoto liquido alla tubazione di trasferimento dell'azoto, dotata di valvole manuali di by-pass e di relative valvole di sicurezza per proteggere i tratti di tubazione soggetti a passaggio di liquido ed intercettabili da entrambe i lati.
3. Punti di utilizzo con valvole manuali, elettrovalvole e valvole di sicurezza per l'alimentazione delle singole utenze;
4. Un gruppo di messa a freddo della tubazione criogenica di trasferimento, dotato di elettrovalvola, sonda di temperatura, valvole di by-pass e relative valvole di sicurezza.
5. N°2 misuratori di temperatura tipo termoresistenza PT100 campo scala -200° +50°C uscita 4-20 mA (in caso di rottura sensore uscita a 20mA)

Le elettrovalvole del tipo criogenico e le sonde di temperatura saranno cablate ad un quadro di comando da situare nella sala criobiologica

**La fornitura e la posa di questi componenti saranno a carico del fornitore del sistema di distribuzione azoto liquido.**



 <b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b>	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	8	10	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

#### 4.1 PALAZZO ITALIA

La linea di distribuzione garantirà l'alimentazione di n.10 contenitori criobiologici (con la possibilità di alimentare altri 10 contenitori) ed in caso di emergenza l'alimentazione di n.10 ultrafreezer.


Il quadro di comando della linea, situato nella sala criobiologica, gestirà il mantenimento della linea alla temperatura di funzionamento e le relative sicurezze.

Nella sala crio biologica saranno installati dei sensori di sotto-ossigenazione i cui segnali acquisti dal sistema di rivelazione gas (*fornito da altro appaltatore*), i cui segnali saranno interscambiati con il quadro di comando della linea.

Quadro elettrico di comando potenza prevede la seguente struttura:

- Armadio monoblocco a struttura portante collocabile su un basamento o a parete;
- Presenza rack 19" per alloggio centraline analizzatori e relativi circuiti
- Grado di protezione minimo IP54 a porte chiuse, ed IP20 a porte aperte;
- Le pareti in pannelli in lamiera di acciaio verniciato.
- Ampliabile in futuro con spazio disponibile per nuove apparecchiature pari al 20%
- L'interno dell'armadio sarà accessibile mediante una porta apribile verso l'esterno munita di finestra trasparente di opportune dimensioni e di serratura di sicurezza
- Le terre saranno collegate singolarmente alla piattina di messa a terra
- La temperatura e l'umidità all'interno dell'armadio dovranno essere mantenuti intorno a valori che ne assicurino un ottimale funzionamento
- L'armadio sarà completo di illuminazione interna, di una presa di servizio, di un micro interruttore sulla porta
- In caso di ripristino dell'erogazione dell'energia elettrica, dopo black out momentaneo l'impianto si riavvia automaticamente senza alcun intervento manuale.
- Ogni singola utenza elettrica sarà protetta con dispositivi magnetotermici e differenziali.
- L'impianto elettrico e il circuito di comando delle apparecchiature disposte in campo sono previsti a 24 V c.c.

***La fornitura e la posa di questi componenti saranno a carico del fornitore del sistema di distribuzione azoto liquido.***

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	9	10	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 4.2 NORTH PAVILLION

La linea di distribuzione garantirà l'erogazione a n.2 microscopi elettronici.


Il quadro di comando della linea, da posizionare nella stanza Glacios, gestirà il mantenimento della linea stessa alla temperatura di funzionamento e le relative sicurezze.

Nei laboratori saranno installati dei sensori di sotto-ossigenazione i cui segnali acquisti dal sistema di rivelazione gas (*fornito da altro appaltatore*), i cui segnali saranno interscambiati con il quadro di comando della linea.


Quadro elettrico di comando potenza prevede la seguente struttura:

- Armadio monoblocco a struttura portante collocabile su un basamento o a parete;
- Presenza rack 19" per alloggio centraline analizzatori e relativi circuiti
- Grado di protezione minimo IP54 a porte chiuse, ed IP20 a porte aperte;
- Le pareti in pannelli in lamiera di acciaio verniciato.
- Ampliabile in futuro con spazio disponibile per nuove apparecchiature pari al 20%
- L'interno dell'armadio sarà accessibile mediante una porta apribile verso l'esterno munita di finestra trasparente di opportune dimensioni e di serratura di sicurezza
- Le terre saranno collegate singolarmente alla piattina di messa a terra
- La temperatura e l'umidità all'interno dell'armadio dovranno essere mantenuti intorno a valori che ne assicurino un ottimale funzionamento
- L'armadio sarà completo di illuminazione interna, di una presa di servizio, di un micro interruttore sulla porta
- In caso di ripristino dell'erogazione dell'energia elettrica, dopo black out momentaneo l'impianto si riavvia automaticamente senza alcun intervento manuale.
- Ogni singola utenza elettrica sarà protetta con dispositivi magnetotermici e differenziali.
- L'impianto elettrico e il circuito di comando delle apparecchiature disposte in campo sono previsti a 24 V c.c.

***La fornitura e la posa di questi componenti saranno a carico del fornitore del sistema di distribuzione azoto liquido.***

	<p align="center"><b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b></p>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	10	10	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 5 ALLEGATO 1 – SPECIFICHE TECNICHE

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	1	19	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 1 CONDUTTORE CORDATO IN RAME PER IMP. DI TERRA ED EQUIPOTENZIALIZZAZIONE

### 1.1 Generalità e Scopo

La presente specifica generale si applica alle modalità di conduttore cordato in rame per l'impiego in impianti parafulmini, impianti di terra oppure sistemi equipotenziali da utilizzare ed ha lo scopo di definirne le caratteristiche generali e le modalità d'installazione.

Le varie tipologie a seconda degli ambienti di installazione dovranno essere quelle riportate nelle specifiche tecniche di dettaglio seguenti.

### 1.2 Modalità Di Esecuzione

La corda di rame nuda può essere annegata in massetti e getti in cls o interrata in intimo contatto con il terreno entro scavo precostituito ad una profondità di almeno 50 cm. Il buon contatto del dispersore con il terreno deve essere realizzato ricoprendo l'elemento disperdente, per buona parte dello scavo, con terreno vegetale. Evitare categoricamente di utilizzare il materiale di risulta del cantiere.

Le connessioni tra dispersori e conduttori di terra devono essere realizzate a regola d'arte ed assicurare un ottimo contatto elettrico e durevole nel tempo.

Esse posso essere delle seguenti tipologie:

- a pressione mediante morsetti a compressione utilizzando materiali omogenei in modo da evitare coppie elettriche;
- tramite saldatura alluminotermica;
- tramite legatura garantendo una superficie di contatto pari ad almeno 300 mm.


La derivazione del dispersore al collettore generale di terra, nel punto di uscita dal pavimento, deve essere adeguatamente protetta da urti e corrosioni.

### 1.3 Requisiti e Caratteristiche

Corda di rame nudo, caratteristiche:

- Materiale: rame;
- Conduttanza specifica  $\geq 52,63 \text{ m / Ohm mm}^2$
- Resistività  $\leq 0,019 \text{ Ohm mm}^2 / \text{m}$
- $I_{cc}$  (50 Hz) pari da 9,8 kA a 23,4 kA per  $t=1\text{s}$ ,  $T_{max} 300^\circ\text{C}$ .
- Sezione corda: 35÷120mmq

Accessori: Capicorda, morsetti, ecc. per collegamento elementi.

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	2	19	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 1.4 Normative e Linee Guida

La conformità ai requisiti di accettazione è verificata con la rispondenza alle normative di prodotto e alle direttive comunitarie in ambito di materiale elettrico:

### NORMATIVE:

CEI 64-8:	Norme di progettazione;
CEI EN 62561-2:	Componenti del sistema di protezione contro i fulmini (LPSC) Parte 2: Requisiti per conduttori ed elettrodi di terra

### MARCHIATURA:

CE:	Direttiva Comunitaria per il materiale elettrico di Bassa Tensione (2014/35/UE);
IMQ:	Direttiva Comunitaria per il materiale elettrico di Bassa Tensione (2014/35/UE).

## 1.5 Modalità D'installazione

### MODALITA' PROVA

- Verifica della documentazione e conformità ai requisiti di accettazione del paragrafo 3;
- Controllo visivo del rispetto della qualità dei materiali e loro integrità.

### MODALITA' DI MISURAZIONE


A misura, previa verifica delle seguenti condizioni:

- Avvenuta posa degli elementi costitutivi l'elemento tecnico comprese le opere di finitura come indicato nel paragrafo 2 (MODALITA' DI ESECUZIONE);
- Avvenuta esecuzione delle attività di controllo e prove come indicato nel paragrafo 5 (MODALITA' DI PROVA);
- Verifica delle prestazioni secondo quanto indicato nel paragrafo 4.

## 1.6 Ordine Da Tenersi Nell'esecuzione

Le operazioni di posa in opera terranno conto delle esigenze per la realizzazione delle opere civili e per il montaggio degli impianti e potranno essere pertanto realizzate in fasi anche non continuative.

La posa in opera dovrà seguire le prescrizioni impartite dalle schede tecniche di montaggio fornite con le apparecchiature dal Fornitore delle stesse.

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	3	19	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 2 DISPERSORE PROFILATO A CROCE PER IMP. DI TERRA ED EQUIPOTENZIALIZZAZIONE

### 2.1 Generalità e Scopo

La presente specifica generale si applica alle modalità di dispersore in acciaio zincato a croce con piastra di giunzione per allacciamento di conduttori tondi, o corde, da posare entro pozzetto ispezionabile (escluso), da utilizzare ed ha lo scopo di definirne le caratteristiche generali e le modalità d'installazione.

Le varie tipologie a seconda degli ambienti di installazione dovranno essere quelle riportate nelle specifiche tecniche di dettaglio seguenti.

### 2.2 Modalità Di Esecuzione

Il dispersore in acciaio zincato può essere infisso direttamente nel terreno oppure battuto entro pozzetti interrati ispezionabili (esclusi).

Le connessioni devono essere realizzate a regola d'arte ed assicurare un ottimo contatto elettrico e durevole nel tempo.

Esse posso essere delle seguenti tipologie:


- con morsetti bimetallici per collegamento di conduttori con materiali diversi;
- con morsetti in acciaio zincato per collegamento di conduttori con medesime caratteristiche.

### 2.3 Requisiti e Caratteristiche

Dispersore a croce realizzato con profilato omogeneo, avente le seguenti caratteristiche:

- Materiale: acciaio zincato;
- Zincatura: a caldo per immersione dopo lavorazione;
- Sezione: 50 x 50 x 3-5 mm;
- Profilato corredato di bandiera a 3 fori Ø 11 mm per allacciamento di corde, tondi, piatti e funi.



 <b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b>	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>		Foglio	di
<b>Progetto Esecutivo</b>		4	19
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 2.4 Normative e Linee Guida

La conformità ai requisiti di accettazione è verificata con la rispondenza alle normative di prodotto e alle direttive comunitarie in ambito di materiale elettrico:

### NORMATIVE:

CEI 64-8:	Norme di progettazione;
CEI EN 62561-1:	Componenti del sistema di protezione contro i fulmini (LPSC) Parte 1: Pre- scrizione per i componenti di connessione
CEI EN 62561-2:	Componenti del sistema di protezione contro i fulmini (LPSC) Parte 2: Requisiti per conduttori ed elettrodi di terra

### MARCHIATURA:

CE:	Direttiva Comunitaria per il materiale elettrico di Bassa Tensione (2014/35/UE);
IMQ:	Direttiva Comunitaria per il materiale elettrico di Bassa Tensione (2014/35/UE).

## 2.5 Modalità D'installazione

### MODALITA' PROVA

- Verifica della documentazione e conformità ai requisiti di accettazione del paragrafo 3;
- Controllo visivo del rispetto della qualità dei materiali e loro integrità.

### MODALITA' DI MISURAZIONE


A misura, previa verifica delle seguenti condizioni:

- Avvenuta posa degli elementi costitutivi l'elemento tecnico comprese le opere di finitura come indicato nel paragrafo 2 (MODALITA' DI ESECUZIONE);
- Avvenuta esecuzione delle attività di controllo e prove come indicato nel paragrafo 5 (MODALITA' DI PROVA);
- Verifica delle prestazioni secondo quanto indicato nel paragrafo 4.

## 2.6 Ordine Da Tenersi Nell'esecuzione

Le operazioni di posa in opera terranno conto delle esigenze per la realizzazione delle opere civili e per il montaggio degli impianti e potranno essere pertanto realizzate in fasi anche non continuative.

La posa in opera dovrà seguire le prescrizioni impartite dalle schede tecniche di montaggio fornite con le apparecchiature dal Fornitore delle stesse.

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>		Foglio	di
<b>Progetto Esecutivo</b>		5	19
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

### 3 CONDUTTORE CAVO ELETTRICO TENSIONE NOMINALE 0,6/1kV TIPO FG16(O)M16

#### 3.1 Generalità e Scopo

La presente specifica generale si applica alle modalità di vie cavi da utilizzare ed ha lo scopo di definirne le caratteristiche generali e le modalità d'installazione.

Le varie tipologie a seconda degli ambienti di installazione (locali farma; uffici; locali non farma; locali tecnici; locali esterni) dovranno essere quelle riportate nelle specifiche tecniche di dettaglio seguenti.

#### 3.2 Modalità Di Esecuzione

Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) - **Cca-s1b, d1, a1**.

Cavo multipolare con conduttori flessibili per posa fissa

Idonei in ambienti ove sia fondamentale garantire la massima sicurezza alle persone quali: uffici, scuole, alberghi, supermercati, cinema, teatri, discoteche, metropolitane, edilizia residenziale e industriale, ecc.

Indicati per posa fissa all'interno, all'esterno; per posa interrata diretta e indiretta. Adatto all'installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili.

All'interno di canali e passerelle l'installazione dei cavi deve essere effettuate con opportune fascette di ancoraggio che consentano una distribuzione ordinata e stabile.


I cavi devono essere opportunamente etichettati con l'identificazione di quadro e morsettiera di origine. La tensione nominale di isolamento del cavo deve essere definita in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato.

Si deve inoltre tener conto alle istruzioni del costruttore (posa, raggio di curvatura, sforzo trazione, ecc.) e evitare impedimenti od influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali. Un requisito da considerare durante la posa è garantire la completa ed agevole sfilabilità dei conduttori e il diametro del tubo in relazione alla quantità e alle dimensioni dei cavi/conduttori.

#### 3.3 Requisiti e Caratteristiche

Cavi per energia e segnalamento a bassissima emissione di fumi e gas tossici:

- Tensione nominale: 0.6/1 kV
- Temperatura di esercizio max: 90 °C
- Temperatura di corto circuito max: 250 °C
- Conduttore: a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>	
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di
<b>Progetto Esecutivo</b>	6	19
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>		

- Isolamento: Gomma HEPR ad alto modulo
- Guaina: termoplastica LS0H, qualità M16– Colore verde
- Marchiature cavo

Accessori:

- Terminazioni, capicorda, viti, etc...
- Colore: verde

### 3.4 Normative E Linee Guida


La conformità ai requisiti di accettazione è verificata con la rispondenza alle normative di prodotto e alle direttive comunitarie in ambito di materiale elettrico:

#### NORMATIVE:

CEI 64-8:	Norme di progettazione;
EN 50575 e EN 13501-6	Classe conforme norme;
CEI 20-13 - CEI UNEL 35318	Costruzione e requisiti
CEI EN 60332-1-2	Propagazione fiamma;
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione;
2011/65/CE	Direttiva RoHS;

#### MARCHIATURA:

CE	Direttiva Comunitaria per il materiale elettrico di Bassa Tensione (2014/35/UE);
IMQ	Direttiva Comunitaria per il materiale elettrico di Bassa Tensione (2014/35/UE).

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>	
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di
<b>Progetto Esecutivo</b>	7	19
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>		

### 3.5 Modalità D'installazione

#### MODALITA' DI PROVA

- Verifica della documentazione e conformità ai requisiti di accettazione del paragrafo 3;
- Controllo visivo del rispetto della qualità dei materiali e loro integrità.
- Verifica installazione in accordo alle istruzioni del costruttore

#### MODALITA' DI MISURAZIONE

A corpo, previa verifica delle seguenti condizioni:

- Avvenuta posa degli elementi costitutivi l'elemento tecnico come indicato nel par. 2 (MODALITA' DI ESECUZIONE);
- Avvenuta esecuzione delle attività di controllo e prove come indicato nel paragrafo 5 (MODALITA' DI PROVA);
- Verifica delle prestazioni secondo quanto indicato nel paragrafo 4.

#### VERIFICHE STRUMENTALI SECONDO CEI 64-8:


- Resistenza di isolamento  $\geq 0.25 \text{ M}\Omega$  per sistemi elettrici con tensione  $\leq 50\text{V}$ ;
- Resistenza di isolamento  $\geq 0.5 \text{ M}\Omega$  per sistemi elettrici con tensione  $\leq 500\text{V}$ ;
- Resistenza di isolamento  $\geq 1 \text{ M}\Omega$  per sistemi elettrici con tensione  $\leq 1000\text{V}$ .

### 3.6 Ordine Da Tenersi Nell'Esecuzione

La posa dei cavi avviene a seguito dell'installazione delle vie cavi quali tubazioni e canali.

I montaggi si intendono effettuati a qualsiasi altezza e con l'onere di ponteggi e trabattelli o di supporti provvisori. Le operazioni di posa in opera terranno conto delle esigenze per la realizzazione delle opere civili e per il montaggio degli impianti e potranno essere pertanto realizzate in fasi anche non continuative.

La posa in opera dovrà seguire le prescrizioni impartite dalle schede tecniche di montaggio del costruttore fornite con le apparecchiature dal Fornitore delle stesse.

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	8	19	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 4 CONDUTTORE CAVO ELETTRICO TENSIONE NOMINALE 0,6/1kV TIPO FTG18(O)M16

### 4.1 Generalità E Scopo

La presente specifica generale si applica alle modalità delle vie cavi da utilizzare ed ha lo scopo di definirne le caratteristiche generali e le modalità d'installazione.

Le varie tipologie a seconda degli ambienti di installazione (locali farma; uffici; locali non farma; locali tecnici; locali esterni) dovranno essere quelle riportate nelle specifiche tecniche di dettaglio seguenti.

### 4.2 Modalità Di Esecuzione

Cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G18, sotto guaina termoplastica di qualità M16, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo. **(CPR) - B2ca - s1a, d1, a1**

L'installazione dei cavi è fissa entro tubazioni, cavidotti, canali e passerelle in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione.


All'interno di canali e passerelle l'installazione dei cavi deve essere effettuata con opportune fascette di ancoraggio che consentano una distribuzione ordinata e stabile. I cavi devono essere opportunamente etichettati con l'identificazione di quadro e morsettiera di origine. La tensione nominale di isolamento del cavo deve essere definita in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato.

Si deve inoltre tener conto alle istruzioni del costruttore (posa, raggio di curvatura, sforzo trazione, ecc.) e evitare impedimenti od influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali. Un requisito da considerare durante la posa è garantire la completa ed agevole sfilabilità dei conduttori e il diametro del tubo in relazione alla quantità e alle dimensioni dei cavi/conduttori.

### 4.3 Requisiti E Caratteristiche

Cavi per energia e segnalamento a bassissima emissione di fumi e gas tossici:

- Tensione nominale: 0.6/1 kV
- Temperatura di esercizio max: 90 °C
- Temperatura di corto circuito max: 250 °C
- Conduttore: a corda flessibile di rame rosso
- Barriera ignifuga: Nastro mica/vetro
- Isolamento: Elastomerico reticolato di qualità G18
- Guaina: termoplastica speciale M16 – Colore azzurro
- Marchiatura cavo

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	9	19	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

Accessori:

- Terminazioni, capicorda, viti, etc...

#### 4.4 Normative E Linee Guida

La conformità ai requisiti di accettazione è verificata con la rispondenza alle normative di prodotto e alle direttive comunitarie in ambito di materiale elettrico:


##### NORMATIVE:

CEI 64-8:	Norme di progettazione;
EN 50575 e EN 13501-6	Classe conforme norme;
CEI 20-45 V2	Costruzione e requisiti;
CEI 50399	Propagazione incendio;
CEI EN 60754-2	Emissione gas;
CEI EN 61034-2	Emissione fumi;
CEI EN 50362-CEI EN 50200	Resistenza fuoco;
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione;
2011/65/CE	Direttiva RoHS;

##### MARCHIATURA:

CE	Direttiva Comunitaria per il materiale elettrico di Bassa Tensione (2014/35/UE);
IMQ	Direttiva Comunitaria per il materiale elettrico di Bassa Tensione (2014/35/UE).



	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	10	19	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 4.5 Modalità D'installazione

### MODALITA' PROVA

- Verifica della documentazione e conformità ai requisiti di accettazione del paragrafo 3;
- Controllo visivo del rispetto della qualità dei materiali e loro integrità.
- Verifica installazione in accordo alle istruzioni del costruttore

### MODALITA' DI MISURAZIONE

A corpo, previa verifica delle seguenti condizioni:

- Avvenuta posa degli elementi costitutivi l'elemento tecnico come indicato nel par. 2 (MODALITA' DI ESECUZIONE);
- Avvenuta esecuzione delle attività di controllo e prove come indicato nel paragrafo 5 (MODALITA' DI PROVA);
- Verifica delle prestazioni secondo quanto indicato nel paragrafo 4.

### VERIFICHE STRUMENTALI SECONDO CEI 64-8:


- Resistenza di isolamento  $\geq 0.25 \text{ M}\Omega$  per sistemi elettrici con tensione  $\leq 50\text{V}$ ;
- Resistenza di isolamento  $\geq 0.5 \text{ M}\Omega$  per sistemi elettrici con tensione  $\leq 500\text{V}$ ;
- Resistenza di isolamento  $\geq 1 \text{ M}\Omega$  per sistemi elettrici con tensione  $\leq 1000\text{V}$ .

## 4.6 Ordine Da Tenersi Nell'esecuzione

La posa dei cavi avviene a seguito dell'installazione delle vie cavi quali tubazioni e canali.

I montaggi si intendono effettuati a qualsiasi altezza e con l'onere di ponteggi e trabattelli o di supporti provvisori. Le operazioni di posa in opera terranno conto delle esigenze per la realizzazione delle opere civili e per il montaggio degli impianti e potranno essere pertanto realizzate in fasi anche non continuative.

La posa in opera dovrà seguire le prescrizioni impartite dalle schede tecniche di montaggio del costruttore fornite con le apparecchiature dal Fornitore delle stesse.

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	11	19	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 5 CONDUTTORE TUBO IN ACCIAIO ZINCATO (TIPO SENDZIMIR)

### 5.1 Generalità E Scopo

La presente specifica generale si applica alle modalità di vie cavi da utilizzare ed ha lo scopo di definirne le caratteristiche generali e le modalità d'installazione.

Le varie tipologie a seconda degli ambienti di installazione (locali farma; uffici; locali non farma; locali tecnici; locali esterni) dovranno essere quelle riportate nelle specifiche tecniche di dettaglio seguenti.

### 5.2 Modalità Di Esecuzione

Le tubazioni in acciaio zincato (tipo sendzimir) devono essere posate direttamente a vista, sono costituite prevalentemente da tubi rigidi in barre. Ove necessario si provvederà al taglio dei tubi a misura per il completamento dei tratti rettilinei. I tubi sono fissati a parete mediante apposite graffette o clips che normalmente si sistemano a distanza di 1,5 m l'una dall'altra. E' preferibile che i tubi siano distribuiti su unico strato e per evitare accavallamenti nei tratti in curva si potranno predisporre opportune barre di allineamento. In alcuni ambienti particolarmente umidi o bagnati è opportuno distanziare i tubi dalle pareti mediante graffe distanziatrici per evitare eventuali condense sulla superficie dei tubi che peggiorerebbero lo stato dell'isolamento nel tempo.




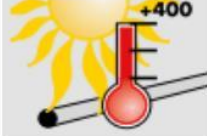
Nella posa in vista delle tubazioni un aspetto di particolare importanza è costituito dal grado di protezione in funzione ambiente di installazione definito dalle prescrizioni di progetto. Per esempio negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio gli impianti elettrici devono infatti essere realizzati con componenti che assicurano il grado di protezione minimo IP 4X, mentre per i luoghi ordinari il grado di protezione minimo richiesto è IP 2X. Per realizzare tale livello di protezione sono disponibili sistemi di tubi rigidi con relativi raccordi ad innesto rapido che consentono la realizzazione di impianti elettrici con un grado di protezione che può arrivare anche a IP67 sulle giunzioni tra tubo/tubo, tubo/scatola, tubo rigido/tubo flessibile o guaina spiralata giudacavi per collegamenti bordo macchina.

### 5.3 Requisiti e Caratteristiche

Tubazione in acciaio, avente le seguenti caratteristiche:

- Prodotto in conformità con EN 61386;
- Codici di classificazione significativi: 5 5 4 5;
- Resistenza alla compressione: Molto pesante;
- Resistenza agli urti: Molto pesante;
- Temperatura in regime permanente min./max: -25° C + 150° C;
- Resistenza alla corrosione: Media;
- Diametri: da 16 a 63 mm
- Proprietà elettriche: Continuità elettrica garantita;

<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di
<b>Progetto Esecutivo</b> <b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>	12	19

			
<b>1a cifra:</b> Resistenza alla compressione	<b>2a cifra:</b> Resistenza all'urto	<b>3a cifra :</b> Temperatura minima in regime permanente	<b>4a cifra :</b> Temperatura massima in regime permanente
1 = molto leggero 125 N 2 = leggero 320 N 3 = medio 750 N 4 = pesante 1.250 N 5 = molto pesante 4.000 N	1 = molto leggero 0,5 J 2 = leggero 1 J 3 = medio 2 J 4 = pesante 6 J 5 = molto pesante 20 J	1 = + 5°C 2 = - 5°C 3 = - 15°C 4 = - 25°C 5 = - 45°C	1 = + 60°C 2 = + 90°C 3 = + 105°C 4 = + 120°C 5 = + 150°C 6 = + 250°C 7 = + 400°C

Accessori:

- Viti, dadi, rondelle, graffette, supporti fissatubo ecc. per assemblaggio degli elementi;
- Raccordi, curve, manicotti ecc. aventi G.d.P. minimo IP55;

## 5.4 Normative E Line Guida


La conformità ai requisiti di accettazione è verificata con la rispondenza alle normative di prodotto e alle direttive comunitarie in ambito di materiale elettrico:

### NORMATIVE:

CEI EN 61386-1	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali;
CEI EN 61386-23	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 23: Sistemi e tubi flessibili e accessori;
EURONORM 142/95 e 147/91.	

### MARCHIATURA:

CE	Direttiva Comunitaria per il materiale elettrico di Bassa Tensione (2006/95/CE);
IMQ	Direttiva Comunitaria per il materiale elettrico di Bassa Tensione (2006/95/CE).

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	13	19	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 5.5 Modalità D'installazione

### MODALITA' PROVA

- Verifica della documentazione e conformità ai requisiti di accettazione del paragrafo 3;
- Controllo visivo del rispetto della qualità dei materiali e loro integrità.
- Verifica installazione in accordo alle istruzioni del costruttore

### MODALITA' DI MISURAZIONE


A corpo, previa verifica delle seguenti condizioni:

- Avvenuta posa degli elementi costitutivi l'elemento tecnico come indicato nel par. 2 (MODALITA' DI ESECUZIONE);
- Avvenuta esecuzione delle attività di controllo e prove come indicato nel paragrafo 5 (MODALITA' DI PROVA);
- Verifica delle prestazioni secondo quanto indicato nel paragrafo 4.

## 5.6 Ordine Da Tenersi Nell'esecuzione

I montaggi si intendono effettuati a qualsiasi altezza e con l'onere di ponteggi e trabattelli o di supporti provvisori. Le operazioni di posa in opera terranno conto delle esigenze per la realizzazione delle opere civili e per il montaggio degli impianti e potranno essere pertanto realizzate in fasi anche non continuative.

La posa in opera dovrà seguire le prescrizioni impartite dalle schede tecniche di montaggio fornite con le apparecchiature dal Fornitore delle stesse.

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	14	19	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 6 PRESE INTERBLOCATE CEE MATERIALE TERMOPLASTICO DA ESTERNO CON INTERRUTTORE DI BLOCCO

### 6.1 Generalità E Scopo

La presente specifica generale si applica alle prese interbloccate CEE dell'impianto forza motrice, per l'installazione da incasso o da esterno su placca rialzata, ed ha lo scopo di definirne le caratteristiche generali e le modalità d'installazione.

Le varie tipologie a seconda degli ambienti di installazione (locali farma; uffici; locali non farma; locali tecnici; locali esterni) dovranno essere quelle riportate nelle specifiche tecniche di dettaglio seguenti:

### 6.2 Modalità Di Esecuzione:

Presa industriale interbloccata CEE in PVC da esterno con interruttore di blocco tipo CEE , collegamento con cordicelle unipolari, morsetti di cablaggio ed accessori vari.

L'installazione è fissa, in accordo alle istruzioni del costruttore, con opportuni accessori per l'allacciamento a linea di alimentazione per garantire il grado di protezione. In posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione. Comprensivo degli accessori per allacciamento a linea di alimentazione elettriche ed accessori per il montaggio.

L'elemento comprende:


- Cassetta di derivazione da esterno in materiale isolante con coperchio a vite avente dimensione minima 118x96x50 mm (da verificare secondo standard clienti e fornitori);
- Tubazione isolante rigida serie pesante per posa a parete con diametro minimo 20 mm fino a 5 metri;
- Presa con interruttore di blocco 50/60Hz in PVC autoestinguente autoestinguente.
- Cordicella unipolare del tipo FS17 / FG17 (ambienti affollati), sezione minima 4 mm<sup>2</sup> fino a 15 metri;
- Collegamento a conduttore di protezione per gli apparecchi di classe I.

Accessori di collegamento quali fusibili, viti, raccordi, pressa tubo, etc..

### 6.3 Requisiti E Caratteristiche

Presa interbloccata CEE da esterno, avente le seguenti caratteristiche:

Corrente nominale:	16÷63A
Tensione nominale:	230-400 Vac
Numero di poli:	2P+T / 3P+T / 3P+N+T
Resistenza agli urti	> IK08
Auto-estinguenza:	V0/V2/HB

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	15	19	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

Glow wire test: 850°C frutto presa  
 Grado di protezione: min. IP66/IP67  
 Temp. funzionamento: -25°C / +50°C  
 Riferimento orario: h6

Accessori: Fusibili, viti, Cavi Unipolari e quanto altro necessario al montaggio.

#### 6.4 Normative E Linee Guida

La conformità ai requisiti di accettazione è verificata con la rispondenza alle normative di prodotto e alle direttive comunitarie in ambito di materiale elettrico:

NORMATIVE:

IEC 60309 Spine, prese e connettori per uso industriale Parte 5: Compatibilità dimensionale e requisiti di intercambiabilità per spine, prese e connettori nautici per sistemi di collegamento di terra in bassa tensione (LVSC)

CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

#### MARCHIATURA:

CE Direttiva Comunitaria per il materiale elettrico di Bassa Tensione (2006/95/CE);

IMQ Direttiva Comunitaria per il materiale elettrico di Bassa Tensione (2006/95/CE).

#### 6.5 Modalità D'installazione

##### MODALITA' PROVA


- Verifica della documentazione e conformità ai requisiti di accettazione del paragrafo 3;
- Controllo visivo del rispetto della qualità dei materiali e loro integrità.
- Verifica installazione in accordo alle istruzioni del costruttore

##### MODALITA' DI MISURAZIONE

A corpo, previa verifica delle seguenti condizioni:

- Avvenuta posa degli elementi costitutivi l'elemento tecnico come indicato nel par. 2 (MODALITA' DI ESECUZIONE);
- Avvenuta esecuzione delle attività di controllo e prove come indicato nel paragrafo 5 (MODALITA' DI PROVA);
- Verifica delle prestazioni secondo quanto indicato nel paragrafo 4.



	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	16	19	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			


## 6.6 Ordine Da Tenersi Nell'esecuzione

L'ordine delle lavorazioni per l'esecuzione del punto presa consiste in:

1. realizzazione del punto di presa (a seconda del luogo di installazione);
2. montaggio dell'apparecchio;
3. realizzazione collegamenti elettrici.

Per l'ordine di esecuzione relativo ad ogni componente si faccia riferimento ai contenuti relativi al singolo elemento tecnico.

La posa in opera dovrà comunque seguire le prescrizioni impartite dalle schede tecniche di montaggio del costruttore fornite con le apparecchiature dal Fornitore delle stesse.

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	17	19	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 7 PLAFONIERA A LED INSTALLAZIONE A VISTA IN LOCALI TECNICI O IN ESTERNO

### 7.1 Generalità E Scopo

La presente specifica tecnica si applica ai corpi illuminanti a LED per installazione a vista ed ha lo scopo di definirne le caratteristiche generali e le modalità d'installazione.

Plafoniera adatta all'installazione in locali tecnici o in esterno in cui è prevista l'installazione a soffitto/sospensione/parete. Le sue caratteristiche dovranno essere allineate con quanto riportato all'interno della seguente specifica tecnica.

### 7.2 Modalità Di Esecuzione


L'installazione è fissa, all'interno o in esterno, in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione, e ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

L'installazione deve essere inoltre effettuata in accordo alle istruzioni del costruttore con opportuni accessori per l'allacciamento a linea di alimentazione per garantire il grado di protezione adeguato e con opportuni accessori per il montaggio a plafone od a sospensione

### 7.3 Requisiti e Caratteristiche

Plafoniera per locali tecnici o in esterno, avente le seguenti caratteristiche:

- Corpo in alluminio, verniciato in poliestere, diffusore in vetro temperato.
- Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.
- Elettore lamellare in tecnopolimero metallizzato, schermo in policarbonato resistente al calore.
- Scrocci di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.
- Staffe di fissaggio in acciaio inox.
- Costruito in conformità alle norme EN 60598-1 e EN 60598-2C
- Grado di protezione IP55/IP66.
- Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).
- Resistenza al filo incandescente 850°C.
- Classe di reazione al fuoco 1 (UNI 9177)
- Sorgente luminosa a led 35W-50W
- Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 4000/5000lm
- Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >80 (R9 <50%).
- Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
- Temperatura ambiente da -10°C fino a +45°C.

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	18	19	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 7.4 Normative E Line Guida


La conformità ai requisiti di accettazione è verificata con la rispondenza alle normative di prodotto e alle direttive comunitarie in ambito di materiale elettrico:

### NORMATIVE:

CEI EN 60598-1	Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
CEI EN 60598-2	Apparecchi di illuminazione Parte 2: Alimentazione da un sistema di emergenza centralizzato CPSS e prove
CEI EN 61534-21	Sistemi di alimentazione a binario elettrificato, Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi per montaggio a parete e a soffitto
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
IEC/EN 62722-2-1	Prestazioni degli apparecchi di illuminazione - Parte 2-1: Requisiti particolari per apparecchi di illuminazione a LED
IEC/EN 62717	Moduli LED per illuminazione generale - Requisiti prestazionali
CEI 20-20	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V, Parte 4: Cavi con guaina per posa fissa

### MARCHIATURA:

CE	Direttiva Comunitaria per il materiale elettrico di Bassa Tensione (2006/95/CE);
IMQ	Direttiva Comunitaria per il materiale elettrico di Bassa Tensione (2006/95/CE).

	<b>FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO</b>		
<b>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</b>	Foglio	di	
<b>Progetto Esecutivo</b>	19	19	
<b>Relazione elettrica Impianti elettrici</b>			

## 7.5 Modalità D'installazione

### MODALITA' PROVA

- Verifica della documentazione e conformità ai requisiti di accettazione del paragrafo 3;
- Controllo visivo del rispetto della qualità dei materiali e loro integrità.
- Verifica installazione in accordo alle istruzioni del costruttore
- Verifiche illuminotecniche sul piano del compito per rispondenza normative e dati tecnici di progetto. Si rimanda alle tavole di dettaglio di ciascun fornitore.
- 

### MODALITA' DI MISURAZIONE

- A corpo, previa verifica delle seguenti condizioni:
- Avvenuta posa degli elementi costitutivi l'elemento tecnico come indicato nel par. 2
- (MODALITA' DI ESECUZIONE);
- Avvenuta esecuzione delle attività di controllo e prove come indicato nel paragrafo 5
- (MODALITA' DI PROVA);
- Verifica delle prestazioni secondo quanto indicato nel paragrafo 3.
- Verifiche illuminotecniche sul piano del compito per rispondenza normative e dati tecnici di progetto. Si rimanda alle tavole

## 7.6 Ordine Da Tenersi Nell'esecuzione

La posa del corpo illuminante avviene a seguito del completamento del punto luce.

I montaggi si intendono effettuati a qualsiasi altezza e con l'onere di ponteggi e trabattelli o di supporti provvisori. Le operazioni di posa in opera terranno conto delle esigenze per la realizzazione delle opere civili e per il montaggio degli impianti e potranno essere pertanto realizzate in fasi anche non continuative.

La posa in opera dovrà seguire le prescrizioni impartite dalle schede tecniche di montaggio del costruttore fornite con le apparecchiature dal Fornitore delle stesse.