COMMITTENTE:

COMUNE DI VENASCA
Via G. Marconi, 19
12020 VENASCA (CN)
tel. 0175 567353 / fax 0175 567006
E-mail: venasca@cert.ruparpiemonte.it

PROGETTISTI:

MONGE Arch. Riccardo
Via Spielberg, 14 - 12037 SALUZZO (CN)
tel. 0175.600047 - mongericcardoarchitetto@gmail.com

STUDIO ARCHITETTI ASSOCIATI
SELLINI Arch. Davide
GILI Arch. Roberto
C.so Piemonte, 5 - 12037 SALUZZO (CN)
tel. 0175.41558 - architettiassociati@studioaa.it

BERARDENGO Ing. Mario
Via Defesio, 8 - Fraz. Attissano - 12022 BUSCA (CN)
tel. 0171.946503 - marioberardengo@libero.it

REGIONE PIEMONTE PROVINCIA DI CUNEO

COMUNE DI VENASCA

PROGETTO ESECUTIVO

ai sensi dell'art. 23 comma 8
Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA CASA DI RIPOSO "VILLA MICHELIS-ALLASINA" COLLEGATO ALL'INTERVENTO "FESR 2014-2020 PRIORITA' D'INVESTIMENTO IV.4C OBBIETTIVO IV.4C.1 BANDO RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI

FILE:	OGGETTO: RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA Impianto cogenerazione	DOCUMENTO:
		02
REVISIONE: 00	DATA: LUGLIO 2019	

Mario Berardengo
ingegnere
Via defesio, 8 - Fraz. Attissano - 12022 Busca
☎💻 0171 94 65 03
☎ 348 78 25 799
C. Fisc. BRR MRA 64A31 D205L
P. iva 02295840041

Relazione specialistica
Impianto Elettrico
Villa Michelis Allasina
Venasca

Premessa 3
Varianti 3
Componenti ed accessori 4
Centrale termica 14
Connessioni elettriche 15
Quadri di distribuzione 15
Protezione dalle sovratensioni 15
Impianto di elettrico a servizio della cogenerazione 18
Impianto di illuminazione stradale 18
Norme e prescrizioni di carattere generale 20
Norme e prescrizioni specifiche per gli impianti da installarsi in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio 22
Norme e prescrizioni specifiche per le centrali termiche alimentate a gas avente densità relativa all'aria inferiore a 0,9 25
Riferimenti normativi essenziali 28
Definizioni 30
Indicazioni di esercizio 31
Disposizioni per l'esecuzione dei lavori 33

Premessa

Le opere in oggetto si riferiscono all'integrazione dell'impianto termico tramite l'installazione di un gruppo di cogenerazione, per la struttura "Villa Michelis Allasina" destinata a residenza per anziani a Venasca, Via Costanzo 1.

Gli interventi si possono riassumere:

- fornitura di microgruppo di cogenerazione da parte dell'Amministrazione comunale;
- installazione di microgruppo di cogenerazione nei locai centrale termica della struttura;
- modifica della centrale termica, tubazioni, valvole, ecc;
- modifica del punto di consegna dell'energia elettrica: installazione di contatore di produzione, protezioni automatiche, protezioni dalle sovratensioni;
- realizzazione di collegamento all'impianto d'illuminazione stradale prospicente la struttura.

La struttura dispone di una centrale termica progettata nel 2011 dall'ing. Claudio Fulcheri, con studio in Via Torino 20 – Mondovì.

In occasione è stato regolarmente redatta una relazione ai fini antincendio ed è stata presentata al Comado dei Vigili del Fuoco di Cuneo; il 24 maggio 2011 il parere favorevole alla pratica 29 442 dal dott. arch. Mauro Origlia.

Occorrerà integrare la pratica antincendio con le modifiche previste.

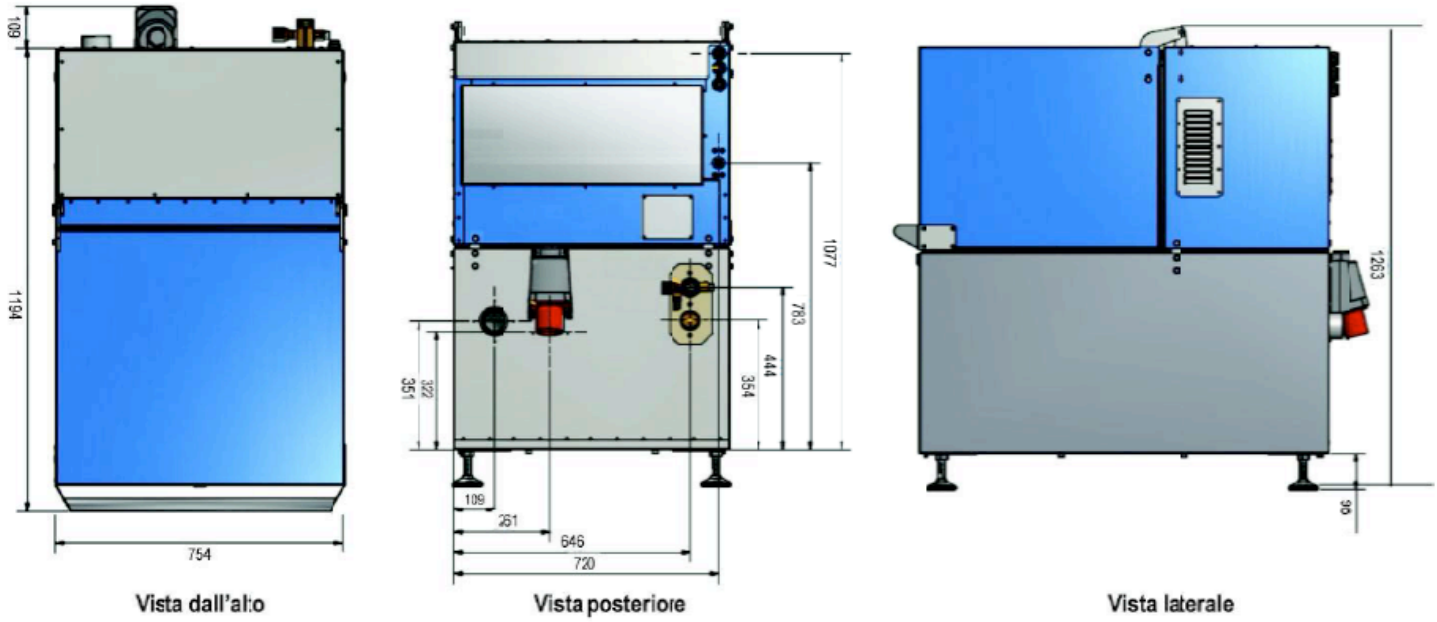
Varianti

Nel corso dei lavori non sono ammesse varianti di esecuzione e di schema rispetto a quanto convenuto in sede di progetto, salvo che le varianti stesse, richieste dal Committente o proposte dall'Impresa installatrice non vengano precisate e concordate per iscritto in successive appendici al progetto.

COMPONENTI ED ACCESSORI

Ogni sistema di cogenerazione EC Power è realizzato unendo più componenti tra loro mediante gli appositi dispositivi in dotazione, La funzione di ciascun componente e le sue caratteristiche sono riportate in questo capitolo.

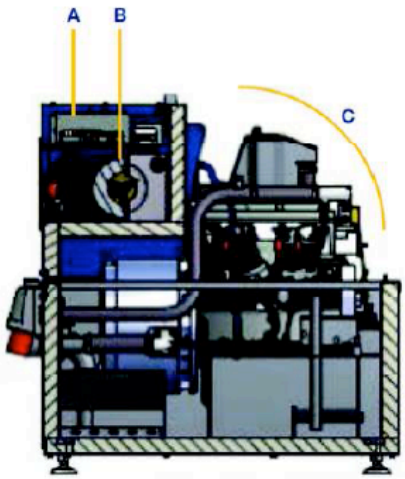
2.1. Power unit (unità motore/generatore)

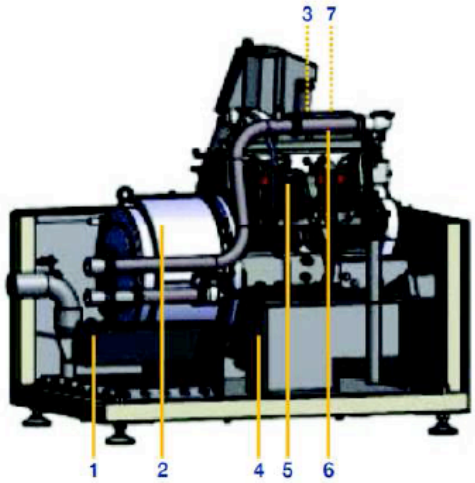


La Power unit comprende, all'interno di un guscio insonorizzato, il motore a combustione interna a gas, il generatore elettrico, il sistema per il recupero del calore dai gas di scarico ed i sistemi di sicurezza. Il motore Toyota specificamente realizzato è direttamente collegato ad un generatore asincrono a quattro poli interconnesso in parallelo con la rete elettrica.

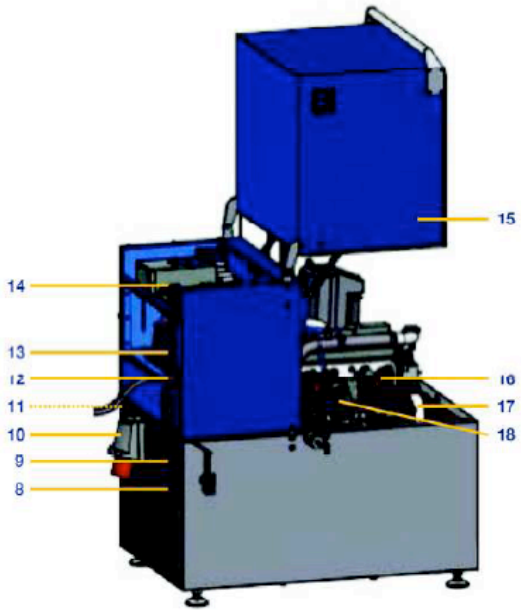
Il motore lavora ad un regime di rotazione costante di 1 500 giri/min, mentre la potenza erogata dal generatore può variare istantaneamente seguendo il carico dell'utenza in un intervallo compreso tra il 50% ed il 100% del valore nominale. ln alternativa, la potenza erogata dal generatore può essere fissa e pari al valore nominale.

La scelta tra la modalità di funzionamento a regime stazionario o quella in inseguimento elettrico vene operata in fase di preparazione dell'unità e non può essere alterata dall'utente.





A: SCHEDE ED ORGANI DI SICUREZZA
B: CARBURATORE
C: VANO MOTORE
1: SILENZIATORE INTEGRATO
2: GENERATORE
3: SCAMBIATORE FUMI
4: COPPA DELL'OLIO
5: MOTORE TOYOTA
6: SEPARATORE D'OLIO
7: CATALIZZATORE
8: RITORNO CIRCUITO MOTORE
9: MANDATA CIRCUITO MOTORE
10: CABLAGGIO ELETTRICO POTENZA
11: SCARICO ESAUSTI
12: ATTACCO GAS ALIMENTAZIONE
13: FILTRO DELL'ARIA
14: ELETTROVALVOLA GAS
15:COFANO INSONORIZZATO
16: CANDELA
17: TAPPO SERBATOIO OLIO
18: FILTRO OLIO



Power unit, caratteristiche tecniche:

- *Generatore:* *sincrono a 4 poli;*
- *Alimentazione elettrica:* *AC 400V – 3P 50 Hz;*
- *Potenza elettrica:* *10 ~ 20 kW (modalità elettrico-segue);*
- *Efficienza elettrica:* *32,7 %*

- *Motore:* *4 cilindri 4 tempi raffreddato a liquido;*
- *Cilindrata:* *2.237 cm^3*
- *Potenza meccanica motore:* *21,6 kW*
- *Max. temperatura circuito motore:* *95°C*
- *Regime rotazione motore:* *1.500 rpm;*
- *Gas combustibile:* *Metano o GPL;*
- *Pressione di alimentazione:* *10~50 mbar(metano)/10~30 mbar(GPL)*
- *Consumo gas combustibile:* *61,1 $kW_{(PCS)}$;*
- *Max. temperatura esausti:* *120° C*
- *Efficienza energetica stagionale:* *A^{++}*
- *Pressione sonora:* *49 dB(A);*
- *Dimensioni (LxAxP):* *1.250x1.150x750 mm;*
- *Peso:* *750 kg;*
- *Intervallo di manutenzione:* *6.000 ore*

2.2. Heat distributor (gruppo scambiatore/pompa)

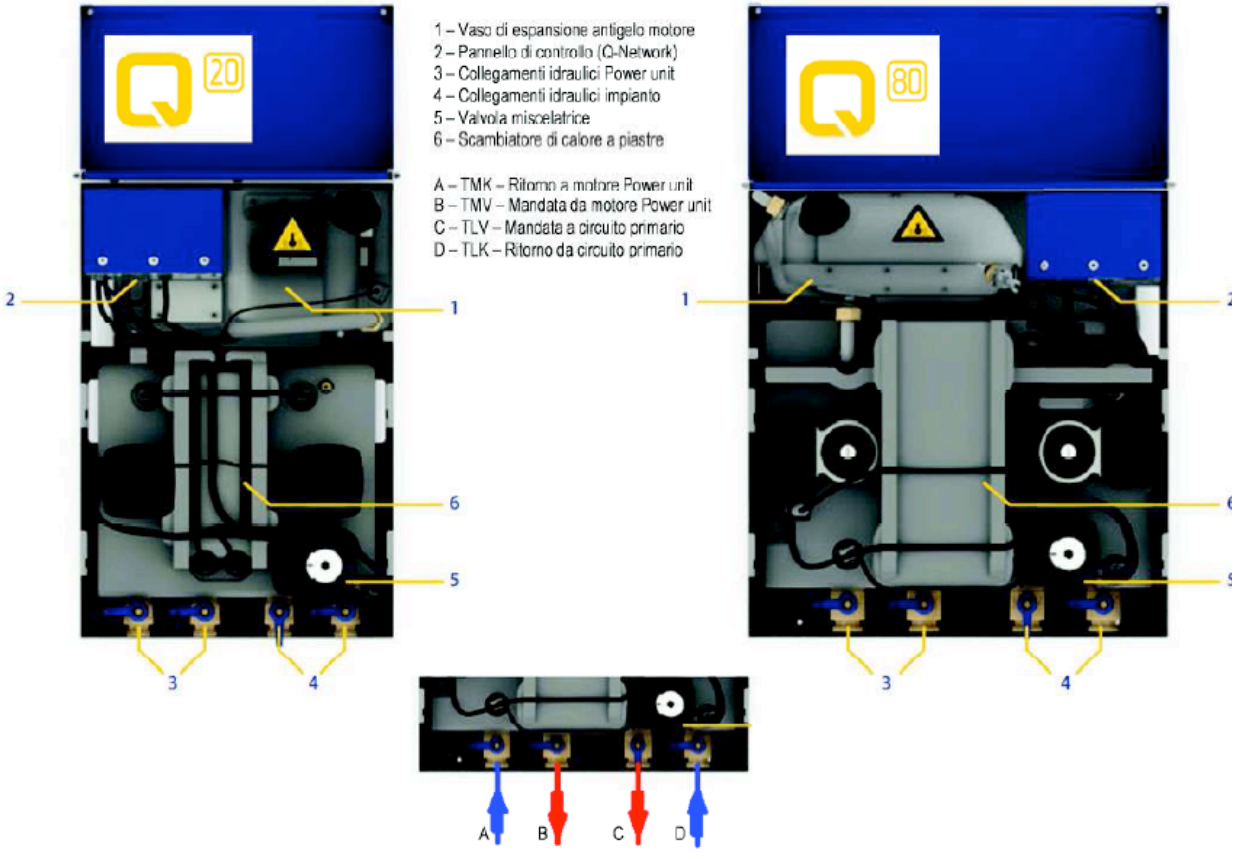
Lo Heat distributor costituisce la separazione idraulica tra il circuito di raffreddamento motore della Power unit ed il circuito primario per riscaldamento ed acqua calda sanitaria. Esso comprende lo scambiatore a piastre per il trasferimento del calore, le pompe di circolazione per circuito motore e circuito primario, la valvola a tre vie per il controllo della portata ed un piccolo vaso di espansione aperto, che funge anche da riserva per il liquido antigelo, per il circuito di raffreddamento del motore.

Il sistema di raffreddamento motore è separato dal resto dell'impianto e l'acqua tecnica pertanto non entra nel motore. Il calore viene estratto da motore, gas di scarico e generatore elettrico, e viene ceduto al circuito primario degli impianti attraverso lo scambiatore a piastre,

L'elettronica di bordo consente di lavorare con temperatura di mandata del circuito primario costante indipendentemente dalla temperatura di ritorno, la cui variazione è ammessa in un intervallo compreso tra 5°C e 75°C. Le portate dei circuiti e la posizione della valvola a tre vie sono regolate automaticamente per mantenere costanti le temperature del circuito di raffreddamento del motore, a tutto vantaggio dell'affidabilità del sistema. La logica di controllo è studiata in modo da minimizzare le accensioni dell'eventuale caldaia o pompa di calore d'integrazione ed immagazzinare quanta più energia possibile nel serbatoio inerziale.

Ciò vuol dire che prima di fermarsi per raggiunto set point, in caso di richiesta elettrica, ma avendo l'impianto di riscaldamento in temperatura, l'unità porterà a set point anche tutta l'acqua nel serbatoio inerziale.

Qualora la temperatura di ritorno del circuito primario dovesse raggiungere valori troppo elevati, i sistemi di sicurezza presenti a bordo della Power unit, provvederanno ad arrestare il motore, segnalando l'anomalia sul pannello di controllo.



Heat distributor Q80, caratteristiche tecniche:

- *Potenza termica:* *fino a 39 kW;*
- *Temp. mandata circuito primario:* *85°C (costante)*
- *Temp. ritorno circuito primario:* *5°C ~ 75°C (variabile);*
- *Efficienza termica:* *63,4 %*
- *Efficienza totale:* *96,1 %*
- *Portata circuito primario:* *2,1 ~ 4,5 m^3/h*
- *Prevalenza disponibile:* *5 kPa*
- *Dimensioni: (LxAxP):* *550X600X295 mm;*
- *Alimentazione elettrica:* *AC 230V – 1P+N 50 Hz (separata)*
- *Peso:* *44 kg;*
- *Connessioni idrauliche:* *1" 1/4 RH*
- *Max. pressione esercizio:* *6 bar (valvola sicurezza non inclusa)*

2.3. Quadro di parallelo

Ogni unità XRGI è corredata del proprio quadro di parallelo. Esso costituisce un compendio necessario per interfacciare l'unità con la rete elettrica e garantire il corretto funzionamento della stessa. Nel caso in cui venga scelta la modalità di funzionamento ad inseguimento elettrico, installando un contatore di riferimento opzionale, i dispositivi contenuti nel quadro garantiranno l'istantaneo adeguamento della produzione al fabbisogno dell'utenza.

L'elettronica di bordo consente, in questa modalità di funzionamento, di tenere in memoria i profili di carico e le fluttuazioni, in modo da ottimizzare le prestazioni e massimizzare le ore di funzionamento.

Il display sul pannello frontale del quadro consente di visualizzare i dati prestazionali dell'unità oltre a costituire l'interfaccia utente del sistema. Attraverso il modem GSM / GPRS integrato e dotato di sim card è possibile garantire il servizio di telecontrollo attraverso Database di servizio su sito web dedicato.

Il quadro di parallelo contiene sia Sistema di Protezione di Interfaccia omologato CEI 0-21 che Dispositivo Di Interfaccia (senza funzione di rincalzo) ed è conforme ai requisiti dell'allegato A70 di Terna.

Quadro di parallelo iQ20, caratteristiche tecniche:

- *Dimensioni: (LxAxP):* *600x600x200 mm;*
- *Alimentazione:* *AC 400V – 3P+ N 50 Hz;*
- *Massima corrente sopportata:* *63 A;*
- *Protezione interfaccia (ove prevista):* *3 fase CEI 0-21 senza rincalzo;*
- *Dispositivo interfaccia:* *contattore 43A 230V 50/60Hz;*

2.5. Storage control

Contenuto	Box, 4 sonde temperatura, cavo Q-Net (Heat)
Dimensioni	(A x L x P) 35 x 130 x 80 mm
Peso	165 g
Lungh. sonde	3 m
Lungh. cavo rete	10 m

Lo Storage control è un sistema auto configurante composto di quattro sonde di temperatura, numerate dalla 1 alla 4 rispettivamente dal punto più alto a quello più basso del serbatoio di accumulo e da un box di controllo.

Il box indirizza automaticamente le quattro sonde in occasione del primo riempimento del serbatoio di accumulo. Questo sistema consente di realizzare una stratificazione del serbatoio molto spinta, annullando quasi completamente i fenomeni di miscelazione, e di monitorare la posizione dell'interfaccia tra acqua calda ed acqua fredda. Il sistema registra l'andamento delle temperature e trasferisce l'informazione al sistema di controllo della Power unit attraverso il Q-Network. L'unità XRGI lavora quindi in modo da massimizzare la capacità di stoccaggio di energia nel serbatoio di accumulo assicurando la creazione di uno strato di separazione netto ad ogni operazione di carico. Essendo previsto un serbatoio di volume superiore a 1 000 litri, dovranno essere installati due Storage control con otto sonde complessive.

Usando lo Storage control è possibile:

- ottimizzare i tempi di funzionamento della Power unit. E' garantito un tempo minimo di accensione del motore ed un uso di tutta l'energia accumulata prima della successiva partenza;

- soddisfare per brevi periodi richieste di potenza superiori a quella di targa, sfruttando l'energia accumulata nel serbatoio;

- produrre calore quando sia più redditizio, ovvero quando contemporaneamente sia possibile auto consumare o rivendere alla migliore tariffa l'energia elettrica prodotta.

Storage control, caratteristiche tecniche:

- *Contenuto:* *Box – 4 Sonde di temperatura*
  Cavo Q-network
- *Dimensioni:* *(A x L x P) 35 x 130 x 80 mm*
- *Peso:* *165 g.*
- *Lunghezza sonde:* *3 m.*
- *Lunghezza cavo Q-network:* *10 m.*

2.6. Flow master control

Contenuto	Box, 4 sonde temperatura PT100, cavo Q-Net (Heat), cavi alimentazione
Dimensioni	(A x L x P) 60 x 180 x 130 mm
Peso	165 g
Lungh. sonde	3 m
Lungh. cavo rete	10 m

Il Flow master control regola la quantità di calore in uscita dal sistema XRGI attraverso il controllo della pompa e della valvola del Flow master, con cui è fornito; questo accessorio non può essere installato come accessorio in un secondo tempo. La sua configurazione viene infatti realizzata in occasione del primo avviamento.

L'impostazione della temperatura di mandata che il Flow control deve garantire viene fissata direttamente dal quadro di parallelo. Il display mostra infatti la condizione di lavoro del sistema istante per istante mediante una schermata grafica dedicata.

Il Flow master control garantisce sempre la giusta temperatura a tutti i componenti del sistema, in fase di avviamento, per esempio, l'energia termica viene utilizzata per portare in temperatura motore e serbatoio di accumulo. La mandata all'impianto di distribuzione dell'edificio viene aperta solo quando il circuito primario è in temperatura. Inoltre, il sistema permette una miscelazione tra acqua di ritorno ed acqua ad alta temperatura per poter mantenere costante la mandata all'impianto di distribuzione dell'edificio.

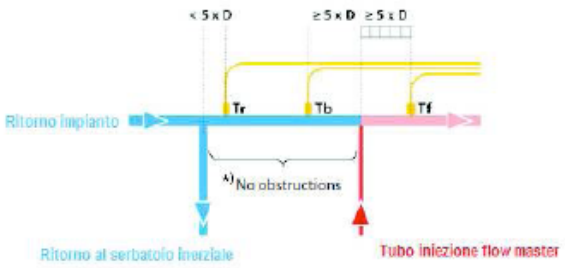
In caso di richiesta inferiore alla potenza erogata, l'acqua calda viene accumulata nel serbatoio inerziale.

2.7. Flow Master

Modello	Flow master 50
Capacità impianto	50 kW
Delta T (ritorno 65°C)	20 °C
Portata massima	2,2 m³/h
Dimensioni (A x L x P)	120 x 157 x 323 mm
Peso	2,9 kg
Collegamenti idraulici	¾" RH

Il Flow master è un sistema per la gestione della potenza termica immessa nel sistema di riscaldamento dell'edificio. Direttamente collegato al Flow master control, permette di ottimizzare il funzionamento del sistema XRGI riducendo le partenze della Power unit, amministrando il calore contenuto nel serbatoio inerziale ed incrementando la possibilità di produrre elettricità. Posizionando in maniera definita le quattro sonde in dotazione, è possibile regolare l'iniezione di acqua calda nel sistema di riscaldamento mantenendo costante la temperatura in mandata. La portata del circuito di iniezione viene regolata automaticamente in base alla temperatura di ritorno del circuito dell'edificio al fine di garantire un ΔT di 20 °C. La figura sottostante fornisce le istruzioni su come posizionare le sonde di temperatura.

Posizionamento orizzontale (mandata a destra)



Flow master 50, caratteristiche tecniche:

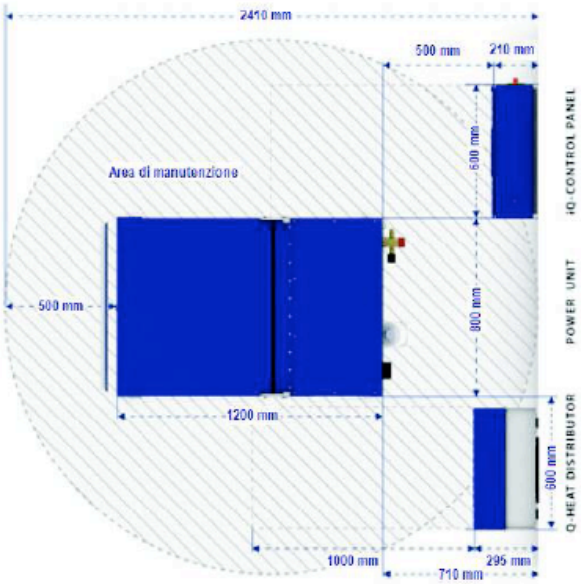
- *Contenuto:* *Box – cavi di alimentazione*
  Cavo Q-network – sonde di temperatura
  gruppo pompa valvola.
- *Dimensioni Flow master control:* *(A x L x P) 60 x 180 x 130 mm*
- *Peso Flow master control:* *165 g.*
- *Lunghezza cavo Q-network:* *10 m.*
- *Lunghezza cavo sonde:* *3 m.*
- *Dimensioni Flow master:* *(A x L x P) 120 x 157 x 323 mm.*
- *Peso Flow master:* *2,9 kg.*
- *Collegamenti idraulici;* *¾" RH.*
- *Capacità impianto:* *50 kW.*
- *Delta T (ritorno 65°C):* *20°C.*
- *Portata massima:* *2,2 m^3/h.*

1.3. Spazi minimi per la manutenzione

Ogni unità XRGI necessita di uno spazio libero a terra di circa 4 m^2 al fine di garantire i corretti accessi per la manutenzione.

Le unità non possono essere installate all'aperto e la scelta del locale tecnico deve rispettare le norme di sicurezza vigenti. ln particolare, devono essere rispettati i requisiti minimi delle norme di prevenzione incendi per impianti termici a gas.

Gli spazi minimi da rispettare per il conetto funzionamento e per la manutenzione sono riportati in figura sottostante; tutte le misure sono espresse in millimetri.



La temperatura del locale tecnico non deve superare i 35 °C. E' possibile, per brevi periodi, raggiungere i 40 °C anche se l'esposizione prolungata ad alte temperature riduce la vita dei singoli componenti sia meccanici che elettronici. Il locale dovrebbe infine essere privo di polvere, al fine di non pregiudicare la durata del filtro dell'aria,

L'Heat distributor deve essere sempre installato più alto della Power unit. Il suo serbatoio deve essere infatti il punto più alto del circuito di raffreddamento del motore. La minima distanza tra il bordo superiore della power unit ed heat distributor deve essere almeno 50 cm; ciò comporta che il bordo dello Heat distributor sia almeno 130 cm dal pavimento. un posizionamento differente può causare malfunzionamenti

Insonorizzazione dell'unità

La massima pressione sonora emessa dalle unità XRGI raggiunge i 49 dB(A), misurati alla potenza nominale, ad un metro di distanza, L'insonorizzazione è realizzata con materiali altamente performanti e compatibili con le temperature sviluppate da motore e gas di scarico, Per evitare la trasmissione di piccole vibrazioni e rumori, derivanti dal normale funzionamento, alle strutture dell'edificio, le unità sono provviste di collegamenti flessibili. La realizzazione della linea di scarico fumi deve essere eseguita mediante l'uso di appositi sostegni fonoassorbenti, utilizzando materiali idonei e conformi con le normative locali vigenti.

Nonostante l'elevato grado di insonorizzazione delle unità, in alcune installazioni potrebbe essere necessario studiare contromisure per ridurre ulteriormente la rumorosità. Un buon metodo, adottabile nelle applicazioni ad uso residenziale, consiste nel montare la Power unit su di un basamento in calcestruzzo armato interponendo un tappetino antivibrante tra lo stesso e l'unità.

In alternativa, è possibile installare piedini antivibranti optional le cui caratteristiche siano compatibili con le piccole vibrazioni trasmesse dalle unità.

Centrale termica

La descrizione della centrale termica è stata effettuata per la pratica di Prevenzione incendi presso il Comando Provinciale di Cuneo, cui si rimanda.

Il gruppo di cogenerazione verrà connesso in cascata con le caldaie esistenti.

La connessione all'impianto, il collegamento alla tubazione gas combustibile, la fornitura e posa di tubo fumi in acciaio inox fino al camino, la raccorderia, verrà effettuata secondo le indicazioni del produttore.

Le tubazioni del gas saranno in acciaio mannesmann zincato secondo UNI 8863, serie media, da 3/4", il raccordo in tubo flessibile fornito con il cogeneratore.

Le tubazioni dell'acqua saranno in acciaio mannesmann da 3", e verranno connessi alla tubazione di ritorno dell'impianto termico. Occorrerà rispettare con esattezza le distanze cui installare le sonde del "Flow master control".

Connessioni elettriche

Quadri di distribuzione

Immediatamente fuori dal locale centrale termica si installerà un interruttore di emergenza in centralino di colore rosso che interromperà la linea tra il contatore ed il gruppo di cogenerazione..

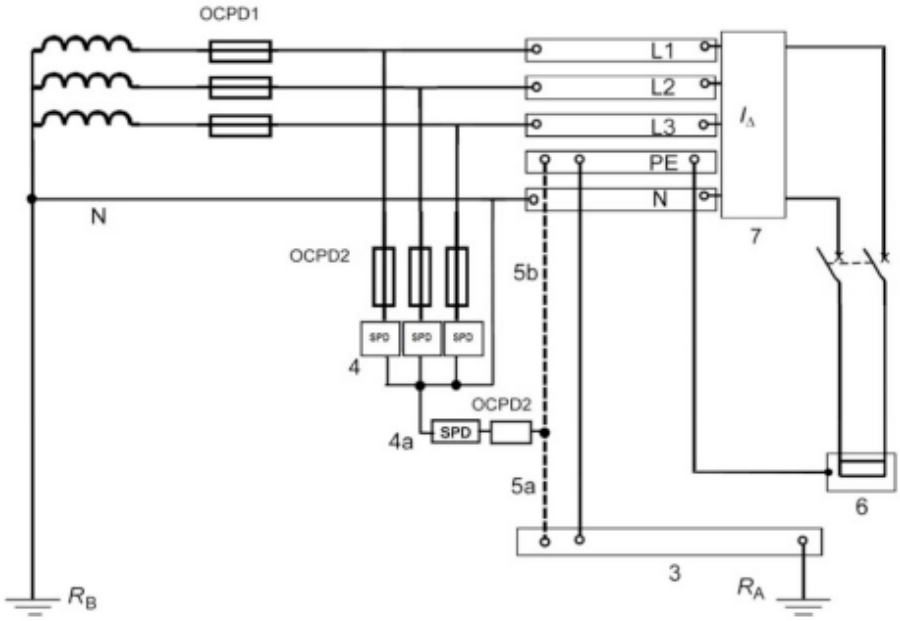
Presso il contatore esistente verrà posizionato un quadro in resina per ospitare il contatore dell'energia prodotta.

Un quadro di distribuzione conterrà le protezioni delle linee che si dipartiranno verso la struttura e verso l'illuminazione esterna.

Protezione dalle sovratensioni

Si ritiene necessaria, anche a fronte della recente pubblicazione della Variante 5 della Norma CEI 64-8, l'installazione di dispositivi di protezione dalle sovratensioni.

Lo schema che si dovrà seguire, di tipo CT2 (3+1), è il seguente:



Dove:

3 Collettore di terra

4 SPD che assicurano un livello di protezione in accordo con la categoria di sovratensione III e II

4a SPD (3+1: combinazione di 3 SPD, ciascuno per fase, del tipo a varistore con in serie 1 SPD del tipo a innesco)

5 Connessione a terra degli SPD, con il percorso più breve

6 Componente elettrico

7 Interruttore differenziale installato a valle dell'SPD

OCPD 1 Dispositivo di protezione dalle sovracorrenti all'origine dell'impianto

OCPD 2 Dispositivo di protezione dalle sovracorrenti richiesto dal fabbricante dell'SPD

R_A Resistenza di terra dell'impianto utilizzatore

R_B Resistenza di terra della messa a terra del neutro

Nel caso in esame gli SPD (4 e 4a, integrati nel medesimo dispositivo) saranno del seguente tipo:

Zotup L13/40 230 ff 3+1

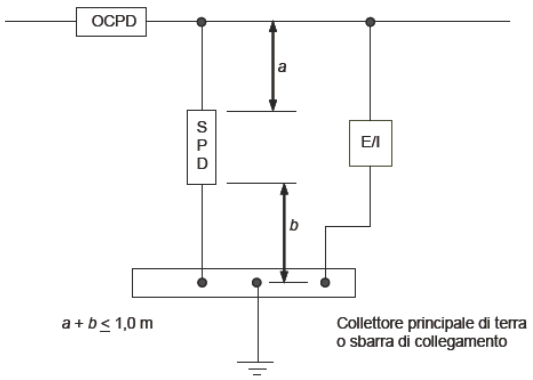
Tensione nominale del sistema di alimentazione	230/400V
Modi di protezione	3+1
Tensione massima continuativa (L-N)	U_c 335 V
Tensione massima continuativa (N-PE)	U_c 255 V
Classe di prova (secondo IEC 61643-11)	I e II
Tipo (secondo EN 61643-11)	T1 e T2
Corrente ad impulso (10/350μs)(L-N)	I_{imp} 13 kA
corrente ad impulso (10/350μs)(N-PE)	I_{imp} 52 kA
corrente nominale di scarica (8/20μs)(L-N)	I_n 35 kA
corrente nominale di scarica (8/20μs)(N-PE)	I_n 52 kA
corrente massima di scarica (8/20μs) (L-N) e (N-PE)	I_{max} 70 kA
tensione di tenuta alle TOV (L-N)	U_T 440 V/ 120 ms
tensione di tenuta alle TOV (N-PE)	U_T 1200 V/ 200 ms

indicatore di stato a tre livelli colorati con indicazione delle prestazioni.

Il dispositivo OCPD 1 sarà un interruttore magneto-termico In = 125 A,

Il dispositivo OCPD 2 non è richiesto con dispositivo di protezione di linea ≤ 125 A

Gli SPD dovranno essere di classe I e II / Tipo 1 e Tipo 2 (secondo IEC/EN 61643-11) e dovranno essere installati nella parte inferiore del quadro, in modo da ridurre il più possibile la lunghezza del collegamento 5a dell'immagine precedente e soddisfare le indicazioni (a+b≤1,0 m) della seguente:



OCPD Dispositivo di protezione contro le sovracorrenti richiesto dal costruttore dell'SPD
SPD Limitatore di sovratensione
E/I Componente elettrico o impianto che deve essere protetto contro le sovratensioni

La protezione delle singole apparecchiature si potrà effettuare con dispositivi di classe III, posizionati il più vicino possibile all'apparecchiatura da proteggere.

La necessità di realizzare un collegamento molto breve a monte ed a valle dello scaricatore comporta la realizzazione di un impianto di dispersione, costituito da un dispersore ad infissione ed un collettore connesso all'impianto di terra esistente; si faccia riferimento alla tavola 11d.

Il dispersore verrà posizionato nel primo pozzetto che si realizzerà per la connessione all'impianto d'illuminazione stradale, il collettore verrà installato nel quadro contatore.

Per infissione nel terreno si utilizzerà un picchetto in profilato di acciaio zincato a caldo di 5 mm di spessore e 50 mm di dimensione trasversale. Per evitare danni dovuti alla corrosione la connessione al conduttore di terra, in rame, dovrà essere effettuata tramite l'interposizione di un elemento in ottone.

Il conduttore di terra ha la funzione di collegare il sistema di dispersione ed il collettore. Deve essere in grado di resistere alla corrosione e sopportare eventuali sforzi meccanici. La norma indica delle sezioni minime in base alle possibili condizioni d'installazione (corda di rame isolato di 16 mm^2 di sezione per posa in presenza di protezione dalla corrosione).

Il collegamento equipotenziale evita che, in caso di guasto, si possano manifestare differenze di potenziale pericolose fra parti metalliche che possono essere toccate contemporaneamente da una persona. La norma definisce queste parti metalliche *massa estranea,* definendola come *Parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra. Sono da considerare masse estranee le parti metalliche non facenti parte dell'impianto elettrico che presentano un valore di resistenza verso terra inferiore a 200 Ω.*

I conduttori equipotenziali avranno sezione di 16 mm^2. I cavi saranno isolati e di colore giallo-verde; collegheranno il collettore principale al collettore presente nel quadro di distribuzione interno alla struttura, saranno identificati mediante targhette con idonea segnalazione.

Preme ricordare che la protezione dalle sovratensioni è di tipo probabilistico e quindi non assoluta, in quanto potrebbe verificarsi una sovratensione di valore e tempo non adeguato alle protezioni indicate e quindi capace di recare danni all'impianto o alle attrezzature nonostante le protezioni siano scelte secondo la regola d'arte.

La Norma CEI 81-8 *Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensione sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione* è chiara al riguardo indicando più volte che l'installazione di limitatori di sovratensioni *può ridurre il rischio* del danno.

Impianto di elettrico a servizio della cogenerazione

L'impianto elettrico si svilupperà nel locale centrale termica.

Il generatore verrà connesso al Quadro di parallelo, quindi al sistema di rifasamento e, tramite l'interruttore di emergenza posto presso la porta del locale, al contatore di energia prodotta.

Per questioni di migliore funzionamento alcuni dispositivi di controllo necessitano l'alimentazione elettrica anche quando il generatore risulta disalimentato; verrà pertanto alimentato direttamente dal quadro presente in centrale termica il Flow Master control e da questo il Flow master.

Le connessioni e le sezioni dei cavi rispecchieranno quanto previsto dal costruttore ed allegato al presente documento.

Impianto di illuminazione stradale

L'impianto di illuminazione stradale, con quadro di controllo in Via Arsanto, serve, oltre questa strada, la Strada Provinciale 8.

Non si procederà a modificare l'impianto ma, semplicemente, ad alimentarlo dall'impianto di cogenerazione.

Si provvederà a realizzare una linea di alimentazione che correrà in parte interrata, nel giardino della struttura e negli attraversamenti stradali, ed in parte in tubazione a vista fissata all'interno della recinzione.

Sezione dei cavi

La linea di distribuzione tra il quadro della struttura e la rete d'illuminazione pubblica sarà trifase con neutro, cavi multipolari interrati FG160R16 0,6/1 kV: cavo multipolare in rame, isolato in gomma G16, con guaina in PVC R16, con conduttore a corda flessibile per posa fissa non propagante l'incendio.

Tubazioni portacavi

Le tubazioni portacavi saranno in PVC esternamente corrugato, internamente liscio, con protezione addizionale costituita da un getto di cemento dello spessore di 15 cm, interrate alla profondità di almeno 0,60 m, diametro esterno 110 mm. Le tubazioni a servizio del parcheggio non dovranno venir sostituite.

Nei tratti di attraversamento delle strade la profondità dovrà essere di almeno 1 m.

Le tubazioni si susseguiranno con andamento rettilineo e con pendenza tale da evitare ristagni d'acqua.

Il raggio minimo di curvatura dei cavi deve essere almeno 12 volte il diametro esterno del cavo; il posizionamento delle tubazioni nei pozzetti deve permettere questo raggio minimo (Norma CEI 11-17, art. 2.3.03).

Durante l'infilaggio la forza di tiro deve essere esercitata sui conduttori e non sull'isolante del cavo; inoltre, per evitare di danneggiare il cavo, è opportuno non superi 60 N per mm^2 di sezione di rame del cavo (Norma CEI 11-17, art. 2.3.04).

Nelle tratte a vista si utilizzeranno tubazioni metalliche tipo "taz", fissate sul muretto a confine della strada, al lato interno.

Norme e prescrizioni di carattere generale

da osservarsi per tutto l'impianto, salvo prescrizioni particolari.

1) Tensione di funzionamento

La tensione di funzionamento è 400/230 V - 50 Hz. La fornitura avviene in corrente alternata trifase.

2) Suddivisione dei circuiti

L'impianto va suddiviso in un adeguato numero di circuiti, ognuno dei quali avrà origine direttamente dal quadro e sarà convenientemente protetto.

La suddivisione e la protezione dei circuiti e la formazione delle linee sono indicate nei disegni allegati.

3) Materiali e loro installazione

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono in particolare resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere esposti durante il funzionamento.

Devono inoltre essere corrispondenti alle Norme C.E.I. e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL dove queste esistono; in particolare saranno preferiti materiali muniti del marchio di qualità.

I cavi devono avere la sezione indicata in progetto.

La sezione minima ammessa, in accordo con la Norma C.E.I. 64-8 art. 524.1, è di 1,5 mm^2 per i conduttori di rame.

Dove non specificato diversamente i conduttori unipolari saranno isolati in gomma G7 per tensioni di esercizio fino a 0,6/1 kV del tipo non propagante l'incendio, Tab. UNEL 3575 C.E.I. 20-22. I cavi unipolari facenti parte del medesimo circuito dovranno essere installati nel medesimo tubo o canale. I conduttori di protezione devono avere la stessa sezione dei conduttori di fase.

Colori distintivi dei conduttori:

a) Conduttori di protezione: giallo-verde.

b) Conduttori di neutro: blu chiaro.

c) Conduttori di fase: nero, marrone, grigio (se di un solo colore contrassegnare le fasi con anelli).

4) Quadri

I quadri di distribuzione devono essere protetti con custodia indeformabile e incombustibile, con grado di protezione almeno IP 55.

I quadri devono poi essere costruiti secondo la vigente normativa di sicurezza, avere il portello frontale copri apparecchiature apribile ed avere le parti in tensione inaccessibili anche a sportello aperto.

Tutte le apparecchiature di comando, protezione e controllo dovranno potersi manovrare dall'avanquadro e dovranno essere munite di targhette indicatrici.

L'avanquadro sarà a sua volta protetto mediante un portello, munito di guarnizioni in gomma od analoghe.

Tutti i quadri saranno cablati secondo gli schemi, facendo uso di bandellaggio di rame, di canalette portacavi e di idonei capicorda numerati.

Sarà poi cura del costruttore numerare anche le morsettiere e mantenere sempre la stessa sequenza (R, S, T) per tutte le linee trifasi.

5) Costruzione delle linee

Le linee principali e secondarie di alimentazione comandate e protette mediante interruttori automatici onnipolari e munite di dispositivi differenziali per la protezione contro le tensioni di contatto verso terra, saranno realizzate secondo le prescrizioni della Norma C.E.I. 64-8, Capitolo 52 - *Scelta e messa in opera delle condutture*, con i conduttori prescritti al comma 3 del presente articolo.

Non sono ammessi conduttori di neutro facenti anche la funzione di conduttori di protezione, PEN; i conduttori di protezione ed il neutro saranno sempre rigorosamente separati.

Sia per le linee in tubo che per quelle in elementi lineari prefabbricati, il tracciato deve essere rettilineo, orizzontale o verticale, con curve effettuate con particolari accorgimenti che non pregiudichino, per le linee in tubo, la sfilabilità dei conduttori.

Le tubazioni dovranno essere adeguate alle condizioni di posa, in particolare i tubi annegati nel calcestruzzo dovranno essere di tipo autorinvenente.

Le giunzioni tra i conduttori saranno effettuate utilizzando morsetti a mantello e morsettiere adeguate alle sezioni.

Non sono ammesse giunzioni mediante attorcigliatura ricoperta da nastro isolante.

6) Apparecchiature di comando e protezione

Gli interruttori automatici dovranno avere tutti i poli protetti.

L'installatore dovrà seguire i dettami dei disegni.

7) Istruzioni del costruttore

Oltre alle prescrizioni di installazione indicate dalle varie Norme CEI interessate, l'installatore dovrà osservare tutte le istruzioni di installazione dettate dai costruttori del materiale impiegato.

Norme e prescrizioni specifiche per gli impianti da installarsi in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

1) I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, la quali possono anche transitare.

2) Nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili. I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono soggetti a questa prescrizione.

3) Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso a la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere posti in luogo a disposizione del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo.

4) Tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422 della Norma CEI 64-8 sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione.

Inoltre i componenti applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le Norme relative, devono essere di materiale resistente alle prove previste nella tabella riportata nel Commento della Sezione 422 della Norma CEI 64-8, assumendo per la prova al filo incandescente 650 °C anziché 550°C.

5) Gli apparecchi d'illuminazione devono inoltre essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili, ed in particolare per i faretti ed i piccoli proiettori tale distanza deve essere:

- fino a 100 W: 0,5 m;
- da 100 a 299 W: 0,8 m;
- da 300 a 500 W: 1 m.

Gli apparecchi di illuminazione con lampade ad alogeni e quelli con lampade ad alogenuri devono essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e con proprio dispositivo contro le sovracorrenti.

6) Le condutture che transitano questi luoghi, ma che non sono destinati all'alimentazione elettrica al loro interno, non devono avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi.

7) E' vietato l'uso dei conduttori PEN (schema TN-C); la prescrizione non è valida per le condutture che transitano soltanto.

8) Le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non essere a portata di mano.

9) I conduttori dei circuiti in corrente alternata devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari.

10) I conduttori unipolari dovranno essere realizzati con cavi di tipo FG17 – 450/750 V, mentre i cavi multipolari saranno FG16OM16 – 0,1/1 kV.

11) Le condutture, comprese quelle che transitano soltanto, devono essere realizzate in uno dei modi indicati qui di seguito in 11 a), 11 b), 11 c):

11 a) - condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;

- condutture realizzate con cavi in tubi protettivi o involucri metallici, con grado di protezione almeno IP 4X;

- condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica;

11 b) - condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;

- condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;

- condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime con funzione di conduttore di protezione;

11 c) - condutture diverse da quelle in 11 a) e 11 b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;

- condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici senza particolare grado di protezione;

- condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari non provvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri costruiti con materiale isolante, chiusi con grado di protezione almeno IP 4X, installati in vista; qualora i suddetti involucri siano installati in vista e

non esistano relative norme CEI di prodotto, si devono applicare i criteri di prova indicati nella tabella riportata nel commento alla Sezione 422 della Norma CEI 64-8, assumendo per la prova al filo incandescente 850 °C anziché 650 °C;

- binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione almeno IP 4X.

12) I circuiti che entrano o attraversano gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, devono essere protetti contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti con dispositivi di protezione posti all'origine dei circuiti.

Per la protezione delle condutture di cui in 11 c) i circuiti devono essere protetti, oltre che con le prescrizioni generali del capitolo 43 e della sezione 473 della Norma CEI 64-8 con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento no superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato, quando non sia possibile, per esempio per continuità di servizio, proteggere i circuiti di distribuzione con tale dispositivo differenziale si può ricorrere all'uso di dispositivo differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato.

Sono escluse le condutture facenti parte di circuiti di sicurezza e le condutture racchiuse in involucri con grado di protezione almeno IP 4X, ad eccezione del tratto finale uscente dall'involucro per il necessario collegamento all'apparecchio utilizzatore,

Per le condutture di cui in 11 b) e 11 c) la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi seguenti:

- utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la Norma CEI EN 50265 (CEI 20-35) quando sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono il medesimo percorso, oppure quando i cavi sono installati in tubi protettivi o canali con grado di protezione almeno IP 4X;
- utilizzando cavi "non propaganti l'incendio" in conformità con la Norma CEI EN 50266 (CEI 20-22 cat. II o cat III); qualora essi vengano installati in quantità tali da superare i limiti stabiliti dalla Norma CEI EN 50266, devono essere adottati provvedimenti integrativi indicati al punto seguente;
- adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17.

13) devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi in cui sono installate.

14) le presenti indicazioni devono essere integrate da quanto indicato nella Norma CEI 64-8 parte 7° per i vari aspetti.

Norme e prescrizioni specifiche per le centrali termiche alimentate a gas avente densità relativa all'aria inferiore a 0,9

1) Componenti dell'impianto

I componenti dell'impianto devono essere limitati a quelli strettamente necessari per l'uso a cui è destinato il luogo stesso.

2) Sistemi TN-C

Per evitare pericolosi riscaldamenti e scintille non sono ammessi sistemi TN-C, cioè con la funzione di neutro (N) e di protezione (PE) in un unico conduttore.

3) Dispositivo di comando di emergenza

Deve essere installato un dispositivo di comando di emergenza per interrompere l'alimentazione di tutti i circuiti che entrano o che si trovano all'interno del locale ed eliminare così i pericoli derivanti dalla permanenza della tensione; tale dispositivo deve interrompere tutti i conduttori attivi (il neutro nei sistemi TT è un conduttore attivo), deve agire direttamente sui conduttori di alimentazione e l'interruzione deve avvenire con un'unica azione.

Gli interruttori ed i contattori utilizzati come dispositivi di comando di emergenza e comandati a distanza devono aprire per diseccitazione delle bobine o con altre tecniche di analoga affidabilità.

Il dispositivo di comando di emergenza deve essere posto all'esterno del locale in posizione ben visibile o segnalata e facilmente raggiungibile in situazioni di emergenza come l'esplosione o l'incendio.

4) Protezione dei circuiti

I circuiti che si sviluppano all'interno della centrale termica e quelli che entrano o l'attraversano, devono essere protetti contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti con dispositivi posti all'inizio del circuito; i circuiti terminali, esclusi quelli di sicurezza, devono essere protetti con dispositivo a corrente differenziale non superiore a 0,5 A o con altro dispositivo che rileva con continuità le correnti di dispersione verso terra e provoca l'apertura automatica del circuito.

5) Componenti elettrici

I componenti elettrici non devono costituire pericolo d'innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti.

Devono essere osservate le istruzioni d'installazione dei costruttori.

I componenti che possono raggiungere temperature elevate in funzionamento ordinario ed anche in occasione di guasti, devono essere distanziati dalle sostanze combustibili quanto basta per dissipare il calore senza provocare incendi, oppure devono essere schermati con materiali termicamente isolanti.

I componenti che possono produrre archi o scintille in funzionamento ordinario ed anche in occasione di guasti, devono essere distanziati dalle sostanze combustibili quanto basta per estinguere gli archi e le scintille prima che raggiungano il combustibile, oppure devono essere racchiusi entro custodie resistenti agli archi ed alle temperature nel rispetto delle relative norme, assumendo per la prova al filo incandescente 650 °C.

Gli apparecchi d'illuminazione devono essere mantenuti a distanza dal materiale combustibile così da non provocarne l'innesco.

6) Grado di protezione

Gli impianti elettrici devono avere almeno i seguenti gradi di protezione delle custodie:

- IP 4X per impianto alimentato con gas avente densità relativa all'aria inferiore a 0,9 almeno 0,5 m al di sotto del limite superiore delle aperture di aerazione del locale;

- IP 44, nelle altre parti.

Una valutazione dei rischi, secondo quanto indicato dalla Norma CEI 31-30 *Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi*, potrà dare, caso per caso, ulteriori prescrizioni.

7) Cavi

Devono essere utilizzati cavi non propaganti l'incendio in conformità con la Norma CEI 20-22; qualora essi siano installati in quantità tale da superare i limiti di materiale non metallico relativi a quelli a quella delle prove previste dalla suddetta Norma che essi hanno superata, devono essere adottati sbarramenti, barriere tagliafiamma, compartimentazioni o provvedimenti analoghi.

Devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio (es. in entrata nella centrale termica). Le barriere devono avere requisiti di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi di costruzione del solaio o parete su cui sono installate.

8) Installazione delle condutture

Le condutture devono essere protette contro i danneggiamenti di origine meccanica mediante armatura, o conduttore concentrico, o tubo, o canale, ecc. fino a 2,5 m di altezza dal piano di lavoro ed ovunque siano soggette a questo tipo di danneggiamento.

I conduttori devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti per effetto induttivo; a tal fine è sufficiente che tutti i conduttori facenti parte dello stesso circuito siano raggruppati in un'unica conduttura, ad esempio in cavo multipolare oppure un unico tubo contenente sia i conduttori

di fase che quelli di neutro. Se i cavi metallici sono contenuti in canali metallici occorre adottare provvedimenti particolari quale ad esempio la legatura tra loro dei conduttori di uno stesso circuito in modo che restino raggruppati.

Negli allacciamenti in tubo, si deve evitare la trasmissione delle vibrazioni che possono causare la rottura del tubo stesso l'allentamento delle giunzioni, ad esempio adottando tratti di tubo flessibile.

9) Misure di protezione contro l'innesco di incendi per guasti verso terra.

Il coordinamento tra resistenza dell'impianto di terra e i dispositivi di protezione deve essere realizzato secondo le regole generali previste dalla Norma CEI 64-8.

Per i sistemi TT la protezione si realizza adeguatamente adottando l'impianto di terra ed un dispositivo di protezione differenziale con corrente nominale d'intervento idonea ad assicurare il coordinamento suddetto.

Riferimenti normativi essenziali

Le principali norme a cui ci si dovrà attenere dovranno essere quelle attualmente in vigore per ciò che concerne la materia di impianti termici; in particolare per la corretta esecuzione degli impianti dovranno essere rispettate le seguenti:

- UNI 7129 Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione;
- UNI 9165 Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar;
- UNI 10845 Sistemi per l'evacuazione dei prodotti della combustione asserviti ad apparecchi alimentati a gas;
- UNI 11071 Impianti a gas per uso domestico asserviti ad apparecchi a condensazione e affini;
- UNI 11137-1 Linee guida per la verifica e per il ripristino della tenuta di impianti interni in esercizio.

Le principali norme a cui ci si dovrà attenere dovranno essere quelle attualmente in vigore per ciò che concerne la materia di impianti elettrici e di illuminazione; in particolare per la corretta esecuzione degli impianti dovranno essere rispettate le seguenti:

- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-4 Impianti elettrici - linee aeree;
- CEI 11-17 Impianti di trasporto, produzione e distribuzione di energia elettrica - linee in cavo;
- CEI 11-18 Impianti di produzione, trasporto, distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni;
- CEI 11-27 Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua;
- CEI 11-48 Esercizio degli impianti elettrici;
- CEI 11-49 Esercizio degli impianti elettrici - Allegati nazionali;
- CEI 16-1 Individuazione dei conduttori isolati;
- CEI 16-2 Individuazione dei morsetti degli apparecchi;
- CEI 16-4 Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori;
- CEI 16-6 Codice di designazione dei colori;
- CEI 17-5 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici;
- CEI 17-11 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili;
- CEI 17-43 Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione non di serie(ANS);
- CEI 20-21 Portata dei cavi in regime permanente.
- CEI 20-24 Giunzioni e terminazioni per cavi energia;
- CEI 20-33 Giunzioni e terminazioni per cavi energia Uo/U < 1000 V
- CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro (PVC) ed accessori;
- CEI 23-14 Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori;
- CEI 23-18 Interruttori differenziali per uso domestico e similare e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari;
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similari;
- CEI 33-1 Condensatori di rifasamento per impianti di energia a corrente alternata;
- CEI 33-8 Condensatori di rifasamento Parte 1: Generalità;
- CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione - Parte I: prescrizioni generali e prove;
- CEI 34-22 Apparecchi di illuminazione - Parte II: prescrizioni particolari, apparecchi di emergenza;

- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- CEI 64-16 Protezioni contro le interferenze elettromagnetiche negli impianti elettrici;
- CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri – classificazione;

- CEI-UNEL 35320 cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR);
- CEI-UNEL 35718 cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR);

- EN 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione. Parte 1: Regole generali;
- EN 61439-2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione. Parte 2: Quadri di potenza;
- EN 61439-3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione. Parte 3: Quadri di distribuzione per personale non addestrato;
- EN 61439-4 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione. Parte 4: Quadri per cantiere;
- EN 61439-6 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione. Parte 6: Condotti sbarre.

- Legge n° 186 del 01-03-1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- Legge n° 791 del 18-10-1977 Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- D.P.R. n° 412 del 26-108-1993 Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10.
- D.M. 12 aprile 1996 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
- Decreto n° 37 del 22-01-2008 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.
- Decreto legislativo n° 81 del 09-04-2008 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.M. 13 luglio 2011 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi

Con preciso riferimento a quanto prescritto dalle norme d'installazione degli impianti termici saranno scelti ed installati materiali provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) o altro marchio riconosciuto in ambito CEE o IEC per tutti i prodotti per i quali il marchio è ammesso. Diversamente saranno corredati di autocertificazione del costruttore o certificati dai laboratori riconosciuti in ambito CEE o IEC.

In ogni caso i materiali saranno scelti fra quanto i primari costruttori presenti sul mercato siano in grado di offrire, tenendo conto dell'importanza della continuità di servizio e della facilità di manutenzione.

DEFINIZIONI

Le definizioni relative agli impianti e alla componentistica in genere sono tratte da quelle indicate nelle vigenti norme CEI.

Si riportano qui di seguito a titolo esplicativo, ma non limitativo le seguenti definizioni :

1) Parte attiva: conduttore o parte conduttrice in tensione nel servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro.

2) Massa: parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione nelle condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizione di guasto.

3) Massa estranea: parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra.

4) Contatto diretto: contatto di persone con parti attive.

5) Contatto indiretto: contatto di persone con una massa in tensione per un guasto.

6) Conduttore di terra: conduttore di protezione che collega il collettore (o nodo) principale di terra al dispersore o ai dispersori fra loro.

7) Conduttore di protezione: conduttore prescritto per alcune misure di protezione contro i contatti indiretti per il collegamento di alcune delle seguenti parti:

- masse;
- masse estranee;
- collettore (o nodo) principale di terra;
- dispersore;
- punto della sorgente o neutro artificiale.

8) *Componenti di classe I* : componente elettrico dotato di isolamento principale e provvisto di un dispositivo per il collegamento delle masse ad un conduttore di protezione.

9) *Componenti di classe II* : componente elettrico dotato di doppio isolamento o di isolamento rinforzato e non provvisto di alcun dispositivo per il collegamento con un conduttore di protezione.

INDICAZIONI DI ESERCIZIO

E' obbligo del Committente incaricare per lavori di installazione o manutenzione elettrica imprese iscritte nell'albo provinciale di cui al Decreto 22 gennaio 2008 n° 37 *Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici*. La verifica di detta iscrizione potrà avvenire mediante richiesta di esibizione del certificato di iscrizione all'albo.

Si vieta al Committente ogni tipo di manomissione sugli impianti indicati dal presente progetto, nonché si diffida lo stesso ad apportare o a far apportare, in corso d'opera o di esercizio, qualsiasi tipo di modifiche agli stessi senza aver interpellato preventivamente un professionista inscritto ad albo professionale che, se necessario, provvederà alla stesura di una variante in corso d'opera o di un progetto relativo all'intervento.

L'esecuzione dei lavori deve rispettare le prescrizioni di sicurezza indicate dalla Norma CEI 11-27 *Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua*.

Sono esclusi dagli obblighi della redazione di progetto e del rilascio del certificato di collaudo, ma non dal rilascio del certificato di conformità, i lavori concernenti l'ordinaria manutenzione degli impianti.

Per manutenzione degli impianti si intendono tutti gli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi che comunque non modifichino la struttura essenziale dell'impianto o la loro destinazione d'uso.

Sono soggetti alla redazione di progetto, dal rilascio del certificato di collaudo e della dichiarazione di conformità i lavori concernenti la manutenzione straordinaria, definita dal legislatore come ogni manutenzione che non sia ordinaria.

Nel caso di ambienti particolari, la Normativa specifica può prescrivere delle verifiche periodiche che, richiedendo la legislazione vigente impianti a regola d'arte ed individuando la regola dell'arte nella Normativa CEI, sono quindi obbligatoriamente da effettuarsi con le scadenze indicate nelle norme stesse.

Si ricorda che gli impianti di protezione da scariche atmosferiche o, secondo la terminologia tecnica, parafulmini, sono contemplati dal Decreto 22 gennaio 2008 n° 37 all'art. 1, comma 2, lettera "a".

Inoltre, all'art. 5, comma 2, lettera "d", il Decreto ne prevede la progettazione obbligatoria negli edifici civili con volume superiore a 200 m^3.

Il titolare dell'attività con lavoratori dipendenti o con soci è tenuto a presentare richiesta di omologazione dell'impianto di terra e dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche all'ISPESL competente per territorio; successivamente, secondo le scadenze dettate dal D.P.R. 462/2001, incaricare ASL/ARPA o organismi abilitati delle verifiche periodiche.

Acqua e altre sostanze conduttrici non devono essere usate in prossimità di conduttori, macchine e apparecchi elettrici sotto tensione.

Tale divieto deve essere reso noto al personale mediante avvisi o cartelli segnaletici.

Per presa visione:

Disposizioni per l'esecuzione dei lavori

1) Disposizioni generali

Prima di dare inizio all'esecuzione dei lavori il preposto deve:

a) avere individuato la zona di lavoro. La zona di lavoro è lo spazio entro il quale possono muoversi le persone e gli oggetti mobili non isolati collegati ad esse durante l'esecuzione di un lavoro senza che essi possano penetrare, anche accidentalmente, nella zona di guardia. La zona di guardia è lo spazio costituito dall'insieme dei punti aventi una distanza dalle parti attive nude in tensione minore della distanza di guardia, per i sistemi di categoria 0 e di categoria I risulta di 15 cm. Nella zona di lavoro sono ammessi unicamente il preposto e le persone da lui autorizzate.

b) avere verificato che siano state messe fuori tensione ed in sicurezza tutte le parti che possono interferire con la zona di lavoro, come indicato al punto 2).

c) avere effettuato, dove necessario, la delimitazione della zona di lavoro; qualora la delimitazione sia effettuata da altri, verificarne l'idoneità.

d) avere comunicato agli addetti ai lavori le informazioni del caso.

2) Messa fuori tensione e in sicurezza

Devono essere individuate in modo certo:

- le parti attive oggetto dei lavori e tutti i punti di loro possibile alimentazione;
- altre parti attive non isolate o non protette che possono interferire con la zona di lavoro; nel caso in cui per dette parti non si intenda procedere alla protezione contro i contatti diretti, devono essere individuati tutti i relativi punti di possibile alimentazione.

Le parti attive individuate debbono esser sezionate con dispositivi idonei da tutti i punti di possibile alimentazione.

Il sezionamento deve essere effettuato su tutti i conduttori attivi.

Per quanto riguarda il sezionamento del conduttore di neutro va tenuto presente che:

- nei sistemi TT ed IT il conduttore di neutro deve sempre essere sezionato;

nei sistemi TN-C il conduttore PEN non deve essere mai sezionato;

- nei sistemi TN-S non è richiesto il sezionamento del neutro, salvo nei circuiti a due conduttori fase-neutro, quando tali circuiti abbiano a monte un dispositivo di interruzione unipolare sul neutro.

In corrispondenza dei dispositivi che garantiscono il sezionamento devono essere apposti cartelli monitorio segnaletica equivalente con l'indicazione del tipo "lavori in corso - non effettuare manovre".

Quando i dispositivi di sezionamento non sono sotto il diretto controllo di chi esegue i lavori, essi devono essere resi inaccessibili.

Su tutte le parti attive sezionate deve essere effettuata nella zona di lavoro la verifica dell'assenza di tensione, mediante idoneo strumento.

Le parti attive individuate devono essere messe in corto circuito ed a terra, direttamente o tramite il conduttore di neutro, nella zona di lavoro o alle estremità sezionate, mediante idonei dispositivi, nei casi seguenti;

- se vi sono incertezze nella corretta individuazione di tutti i punti di possibile alimentazione delle parti attive;
- se non sono soddisfatte le condizioni di inaccessibilità dei dispositivi di sezionamento;
- se vi è rischio di folgorazione per tensioni indotte.

3) Individuazione delle zona di lavoro ed informativa agli addetti

La zona di lavoro deve essere individuata e, se necessario, delimitata prendendo in considerazione tutte le possibili posizioni che gli operatori possono assumere, anche accidentalmente, nel corso del lavoro ed il tipo e la dimensione degli attrezzi e materiali usati. Non sono ammesse parti nude in tensione poste inferiormente ai piedi dell'operatore, se non protette da adeguati ripari.

Prima dell'inizio dei lavori il preposto ai lavori deve comunicare agli addetti le informazioni circa il lavoro da eseguire e le modalità di esecuzione, le misure di sicurezza prese e le precauzioni che debbono essere adottate nel corso dei lavori stessi.

4) Ultimazione dei lavori

A lavori ultimati, prima di rimuovere i cartelli monitori e di rimettere in tensione le parti attive interessate ai lavori, il preposto ai lavori deve:

a) rimuovere gli eventuali collegamenti di cortocircuito e di messa a terra effettuati;

b) ripristinare le protezioni eventualmente rimosse;

c) informare gli addetti ai lavori che le parti attive su cui si è operato devono essere considerate in tensione.

5) Esecuzione di lavori in tensione

Per qualsiasi lavorazione comprendente lavori in tensione o situazioni potenzialmente pericolose non contemplate nelle presenti indicazioni, per qualsiasi situazione in cui risulti impossibile applicare le disposizioni descritte occorre fare riferimento alle prescrizioni della Norma CEI 11-27 *Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua*.

In Allegato

- Installazione unità XRGI: diagramma delle connessioni esterne;

- 11a: Tavola planimetrica dell'impianto di distribuzione;

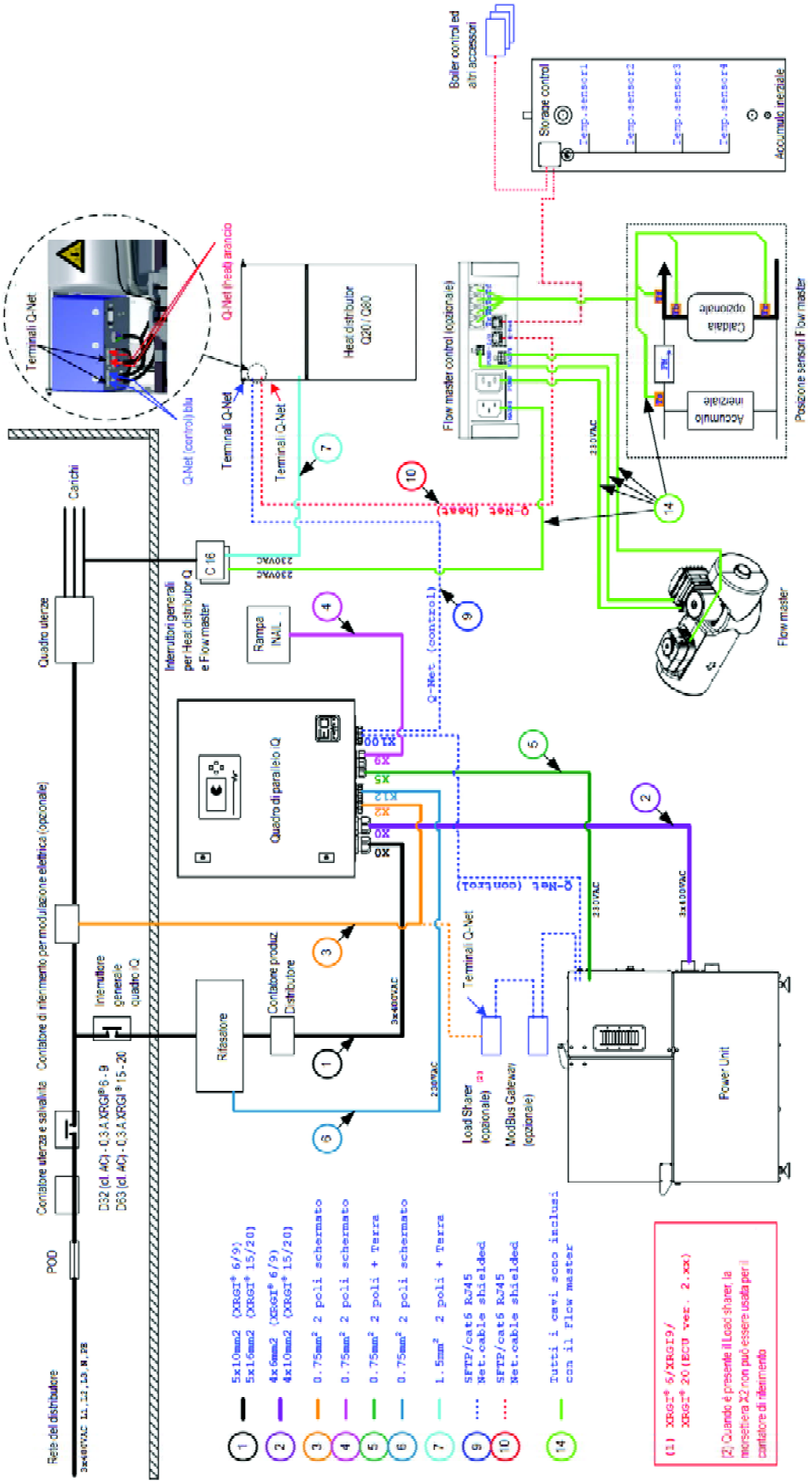
- 11b: Tavola planimetrica della centrale termica;

- 11c: Schema di distribuzione della centrale termica;

- 11d: Schema dell’impianto elettrico;

- 11e: Quadro elettrico di distribuzione.

Busca, 06 giugno 2019

ing. Mario Berardengo

ESEMPIO DIAGRAMMA DELLE CONNESSIONI ESTERNE XRGI® 6-9-20