

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA CENTRALE TERMICA
PALAZZETTO DELLO SPORT E SCUOLA MEDIA

ELENCO ELABORATI DI PROGETTO

- 0) Doc. 0M - Elenco elaborati di progetto
- 1) Doc. 1M - Relazione tecnica
 - Allegati:
 - Dimensionamento dispositivi di sicurezza INAIL - Progettazione e verifica
 - Dimensionamento camino - Progettazione e verifica
- 2) Doc. 2M - Schema topografico posizionamento componenti apparecchiature e componenti - Particolare centrale termica
- 3) Doc. 3M - Schema funzionale impianti meccanici
- 4) Doc. 4M - Schema funzionale rete gas
- 5) Doc. 1E - Relazione tecnica impianto elettrico
- 6) Doc. 2E - Schema topografico impianto elettrico e classificazione zone con pericolo di esplosione
- 7) Doc. 3E - Schema elettrico unifilare quadro centrale termica -A01 e dispositivo di protezione della linea entro quadro elettrico generale -A00
- 8) Doc. 4E - Relazione tecnica di classificazione locali con pericolo di esplosione
- 9) Doc. CSA - Capitolato speciale di appalto
- 10) Doc. PM - Piano di manutenzione dell'opera
- 11) Doc. CR - Cronoprogramma

- 12) Doc. CM - Computo metrico estimativo
- 13) Doc. EPU - Elenco prezzi unitari ed analisi prezzi
- 14) Doc. QE - Quadro economico
- 15) Doc. SO - Scheda di offerta
- 16) Doc. SC - Schema di contratto

Comune di CILAVEGNA
Largo Marconi, 3
27024 – Cilavegna (PV)

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI
CENTRALE TERMICA

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E
SCUOLA MEDIA VIA DI VITTORIO, 17 - CILAVEGNA (PV)

RELAZIONE TECNICA

FILE:\\0038-1M-R0-FRELAZIONE.dwg

Progettista impianti

Ing. Paolo Sozzani

Ordine Ingegneri Pavia – n. 2771

DOTTORE INGEGNERE
PAOLO SOZZANI

LAUREA SPECIALISTICA - SEZIONE A
SETTORE B INDUSTRIALE
ANNO DI ISCRIZIONE: 2008
n° 2771

Rev. 0—Data: 25/07/2021

Num. Doc.

1M

Allegato n.:

Tabb. nn.:

Fgg. nn.: —

0. Indice

1. Premessa
2. Oggetto e scopo dell'intervento
3. Normativa di riferimento
4. Situazione attuale
5. Documentazione fotografica situazione attuale
6. Situazione post-intervento

1. Premessa

Il comune di Cilavegna, con D.D. del Servizio Tecnico n. 101 del 15 aprile 2021, ha affidato all'Ing. Paolo Sozzani l'incarico di progettazione definitiva - esecutiva per lavori di riqualificazione energetica e messa in sicurezza della centrale termica del palazzetto dello sport e scuola media sita in Via Di Vittorio, 17 - 27024 Cilavegna (PV).

2. Oggetto e scopo dell'intervento

Requisito principale dell'intervento è riqualificazione energetica e la messa in sicurezza degli impianti all'interno della centrale termica a servizio della scuola media e del palazzetto dello sport, con sostituzione dei generatori di calore ormai obsoleti con nuovi generatori del tipo a condensazione, ciò al fine primario di garantire la sicurezza degli utilizzatori della struttura, e massimizzare il risparmio energetico.

Gli impianti oggetto di intervento sono i seguenti:

- **impianto rete gas naturale, per l'alimentazione della caldaia, al fine di prevenire incendi e scoppi;**
- **adeguamento impianto elettrico, a servizio del nuovo generatore di calore;**
- **sistema di scarico fumi, a servizio del generatore di calore, al fine di rendere sicura l'evacuazione dei prodotti della combustione;**
- **impianti idraulici e sicurezze idrauliche, a servizio della caldaia.**

L'intervento individuato consiste nella manutenzione straordinaria della centrale termica di riscaldamento, mediante i seguenti interventi:

- adeguamento dell'impianto rete gas interno alla centrale termica e relativa messa in sicurezza;
- adeguamento dell'impianto elettrico a servizio del nuovo generatore di calore e relativa messa in sicurezza;
- adeguamento delle sicurezze INAIL a servizio dell'impianto di riscaldamento e del relativo sistema di espansione;
- sostituzione degli attuali generatori di calore con nuovi di tipo a condensazione;
- adeguamento del sistema di distribuzione principale;
- adeguamento del sistema di evacuazione fumi (canale da fumo e canna fumaria),
- adeguamento del sistema di regolazione (centralina climatica);
- il rinnovo delle apparecchiature previste dalla normativa vigente ai fini della sicurezza.

L'intervento si configura inoltre come miglioramento delle condizioni di funzionalità e, soprattutto, di economia gestionale, anche alla luce delle recenti disposizioni relative al risparmio energetico negli edifici.

3. Normativa di riferimento

D.M. 37 / 08 - Regolamento delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

D.M. 08 novembre 2019 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.

DGR n 2456 / 15 Determinazioni in merito alle disposizioni per l'efficienza energetica in edilizia e per la certificazione energetica degli edifici.

DDUO n 18546 del 18/12/2019 - Aggiornamento delle disposizioni per l'efficienza energetica degli edifici approvate con decreto n. 2456 del 08 marzo 2017.

Normativa Tecnica: Raccolta R 2009 Specificazioni tecniche applicative del Titolo II° del DM 1/12/1975

4. Situazione attuale

L'impianto termico per riscaldamento in analisi è a servizio di n. 2 unità immobiliari:

- scuola media;
- palazzetto dello sport.

Le sopra indicate unità immobiliari presentano una superficie netta complessiva pari a circa di circa 3500 m² ed un volume lordo di circa 18000 m³.

L'impianto di riscaldamento attuale risale agli anni '80 ed è di tipo centralizzato, con vaso di espansione chiuso, a colonne montanti.

I generatori attualmente installati sono di tipo tradizionale con combustione a camera aperta "tipo B", di potenza nominale pari a:

- 1) Caldaia 1 - 639 kW al focolare e 581 kW utili;
- 2) Caldaia 2 - 115 kW al focolare e 105 kW utili;

Si sottolinea come le condizioni dei generatori siano obsolete.

La distribuzione principale è suddivisa su due circuiti:

- Scuola media,
- Palazzetto dello sport.

I corpi scaldanti sono in ghisa alle scuole medie.

Il palazzetto risulta invece riscaldato mediante Unità di trattamento aria dedicate. Inoltre all'interno del palazzetto sono installati n. 3 bollitori per la preparazione dell'acqua calda ad uso sanitario.

5. Documentazione fotografica situazione attuale

Nel seguito sono riportate una serie di fotografie effettuate durante il sopralluogo indicanti le condizioni attuali della centrale termica.



Figura 1 - Particolare generatore 2



Figura 2 - Particolare generatore 1

6. Situazione post-intervento

Adeguamento e messa in sicurezza dei seguenti impianti/componenti:

- sicurezze impianto INAIL,**
- sistema di evacuazione dei prodotti della combustione,**
- impianto adduzione rete gas,**
- impianto elettrico a servizio dei generatori,**
- sostituzione del circolatore a servizio delle scuole medie.**

Per quanto riguarda invece il risparmio energetico si è proceduto a migliorare il rendimento di produzione, migliorando le caratteristiche del sistema di generazione di calore, mediante la sostituzione dei generatori esistenti con nuovi generatori a condensazione di tipo modulante. La nuova centrale termica risulta composta da n.4 generatori di calore di tipo pensile che presentano una potenza variabile di 143 kW al focolare e 140 kW utili, con rendimenti pari a 97,9% (80-60°C).

Tale sistema modulare presenta i seguenti vantaggi:

- un ampio intervallo di modulazione nel funzionamento, da 23,6 kW (n. 1 modulo acceso alla minima potenza) a 560 kW.
- consente in caso di fuori servizio di un modulo termico di continuare il funzionamento con i rimanenti.

La centralina elettronica di caldaia, permette inoltre una regolazione climatica eseguita direttamente sul bruciatore, i generatori varieranno quindi la temperatura di mandata dell'acqua all'impianto in relazione alla temperatura esterna rilevata e quindi in funzione dell'effettivo fabbisogno di calore.

E' prevista l'installazione di uno scambiatore di calore in modo da preservare la durata dei generatori.

E' prevista la sostituzione del circolatore singolo tradizionale a servizio delle scuole medie con un nuovo circolatore gemellare (2 motori consentono di

migliorare la continuità di servizio) di tipo inverter (maggior risparmio energetico).

Relazione Tecnica di Progetto Camino singolo funzionante a pressione positiva collegato a più caldaie in cascata

EDIFICIO	<i>Centrale termica Scuole Medie e Palazzetto dello sport</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Cilavegna</i>
PROGETTO	<i>Camino per generatore di calore modulare</i>
PROGETTISTA	<i>Ing. Sozzani Paolo albo di Pavia - n. 2771</i>



SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

INDICE

- 1. GENERALITÀ**
- 2. TIPO INTERVENTO**
- 3. RIFERIMENTI NORMATIVI**
- 4. PROGETTO SISTEMA EVACUAZIONE FUMI**
 - 4.1. Caratteristiche apparecchi
 - 4.2. Caratteristiche locale installazione
 - 4.3. Caratteristiche condotti
 - 4.3.1. *Canale da fumo*
 - 4.3.2. *Collettore fumi*
 - 4.3.3. *Condotto fumi*
 - 4.4. Verifiche effettuate
- 5. SCARICO DELLE CONDENSE**
- 6. PRESCRIZIONI DI ESERCIZIO**
- 7. GUIDA ALL'INSTALLAZIONE**
- 8. MARCATURA CE**
- 9. ELENCO ALLEGATI**

1. GENERALITÀ

Nella presente relazione è descritto il sistema di evacuazione dei fumi installato in **Via Di Vittorio, 17 a Cilavegna (PV)** inserito in **Centrale termica Scuole Medie e Palazzetto dello sport**.

Il committente del progetto, **Comune di Cilavegna**, è anche l'utilizzatore dell'impianto.

Il proprietario è **Comune di Cilavegna**.

Il dimensionamento del sistema è stato eseguito nel rispetto delle prescrizioni della norma UNI EN 13384-2 del 2019.

2. TIPO DI INTERVENTO

Il tipo di intervento progettato è: **nuovo sistema di evacuazione inserito in un edificio esistente**.

La serie di **generatori** a condensazione è installata **in centrale termica** e collegata, tramite un collettore fumi, ad un camino che scaricherà i prodotti della combustione **a tetto in condotto singolo**.

La quota di installazione degli apparecchi rispetto al piano di calpestio è **0,0** metri.

Gli apparecchi installati saranno:

- **Caldia Pn=140 kW** modello - con una potenza massima al focolare pari a **143,00** kW, alimentato a **metano**.
- **Caldia Pn=140 kW** modello - con una potenza massima al focolare pari a **143,00** kW, alimentato a **metano**.
- **Caldia Pn=140 kW** modello - con una potenza massima al focolare pari a **143,00** kW, alimentato a **metano**.
- **Caldia Pn=140 kW** modello - con una potenza massima al focolare pari a **143,00** kW, alimentato a **metano**.

Il presente progetto riguarda il dimensionamento termotecnico dei condotti di scarico fumi. Sarà cura del fornitore garantire la stabilità meccanica dei condotti, non coperta dalla presente relazione tecnica. In particolare, occorrerà inserire adeguati giunti di dilatazione nei condotti qualora necessario.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto del sistema è eseguito in conformità alle seguenti normative:

- **UNI EN 13384-2: 2019** **Metodo di calcolo termo e fluido dinamico. Parte 2 - Camini asserviti a più apparecchi di riscaldamento**

4. PROGETTO SISTEMA EVACUAZIONE FUMI

Il progetto è stato eseguito utilizzando le seguenti condizioni al contorno:

- Altitudine località: **115** metri s.l.m.
- Temperatura massima aria esterna: **30,0** °C
- Temperatura minima aria esterna: **-4,7** °C
- Temperatura aria comburente: **0,0** °C

4.1. Caratteristiche apparecchi

Gli apparecchi installati avranno le caratteristiche descritte nella tabella seguente.

Marca e modello	Tipo combust.	Potenza focolare [kW]	CO ₂ / O ₂ [%]	Temp. uscita [°C]	Portata in massa [kg/s]	Pressione residua [Pa]
Caldaia Pn=140 kW - -	metano	143,00 - 24,00	9,3 - 8,9 / 56,7 - 46,0	73,0 - 60,0	0,06520 - 0,01140	160,0 - 160,0
Caldaia Pn=140 kW - -	metano	143,00 - 24,00	9,3 - 8,9 / 56,7 - 46,0	73,0 - 60,0	0,06520 - 0,01140	160,0 - 160,0
Caldaia Pn=140 kW - -	metano	143,00 - 24,00	9,3 - 8,9 / 56,7 - 46,0	73,0 - 60,0	0,06520 - 0,01140	160,0 - 160,0
Caldaia Pn=140 kW - -	metano	143,00 - 24,00	9,3 - 8,9 / 56,7 - 46,0	73,0 - 60,0	0,06520 - 0,01140	160,0 - 160,0

4.2. Caratteristiche locale di installazione

Gli apparecchi saranno installati in un locale **al piano terra** alto **0,00** metri, adibito specificatamente a centrale termica.

Il locale avrà una superficie di **18,00 m²** e sarà dotato di **11000,00 cm²** di aperture di aerazione (pari a **6%** della superficie in pianta).

4.3. Caratteristiche condotti

Il sistema di evacuazione fumi sarà composto da:

- **Canale da fumo in acciaio inox doppiaparete**
- **Collettore fumi in PP (polipropilene)**
- **Camino in acciaio inox doppiaparete**

4.3.1. Canale da fumo

Il sistema dimensionato è formato da **4 generatori**, ognuno di essi collegato ad un canale da fumo con le caratteristiche descritte di seguito.

App. n.	Forma	Materiale	Dimensioni [mm]	Area interna [cm ²]	Resist. termica m ² ·K/W	Lungh. [m]	Classe pressione
1	Circolare	Acciaio inox doppiaparete	100	78,5	0,01749	0,20	P1
2	Circolare	PP (polipropilene)	100	78,5	0,01749	0,30	P1
3	Circolare	PP (polipropilene)	100	78,5	0,01749	0,40	P1
4	Circolare	PP (polipropilene)	100	78,5	0,01749	0,50	P1

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

4.3.2. Collettore fumi

Il sistema dimensionato è formato da **4 generatori**, ognuno di essi collegato ad un canale da fumo che si collega ad un segmento di collettore fumi con le caratteristiche descritte di seguito.

App. n.	Forma	Materiale	Dimensioni [mm]	Area interna [cm ²]	Resist. termica m ² ·K/W	Lungh. [m]	Classe pressione
1	Circolare	PP (polipropilene)	200	314,0	0,01783	0,70	P1
2	Circolare	PP (polipropilene)	200	314,0	0,01783	0,70	P1
3	Circolare	PP (polipropilene)	200	314,0	0,01783	0,70	P1
4	Circolare	PP (polipropilene)	200	314,0	0,01783	1,60	P1

4.3.3. Condotto fumi

Il condotto di evacuazione dei fumi della combustione (progettato per funzionare in pressione) avrà un andamento verticale, sarà di forma **circolare** e avrà le seguenti caratteristiche:

- Materiale: **Acciaio inox doppiaparete**
- Diametro interno: **300** mm
- Area interna: **706,5** cm²
- Resistenza termica: **0,53581** m²·K/W
- Lunghezza di sviluppo: **4,00** m
- Classe di pressione: **P1**

Il condotto funzionerà normalmente a umido e avrà un dispositivo che permetta di raccogliere e rimuovere la condensa, conforme ai requisiti della norma di prodotto corrispondente.

4.4. Verifiche effettuate

Le verifiche del sistema sono state eseguite nelle seguenti configurazioni di funzionamento:

- Verifiche di pressione - Tutti i generatori accesi alla massima potenza
- Verifiche di pressione - Tutti i generatori accesi alla minima potenza
- Verifiche di pressione - Il generatore più vicino acceso alla massima potenza e gli altri spenti
- Verifiche di pressione - Il generatore più lontano acceso alla massima potenza e gli altri spenti
- Verifiche di pressione - Il generatore più vicino acceso alla minima potenza e gli altri spenti
- Verifiche di pressione - Il generatore più lontano acceso alla minima potenza e gli altri spenti
- Verifiche di pressione - Il generatore più vicino acceso alla minima potenza e gli altri alla massima
- Verifiche di pressione - Il generatore più lontano acceso alla minima potenza e gli altri alla massima
- Verifiche di temperatura - Tutti i generatori accesi alla minima potenza

I diametri determinati nel seguente progetto, sono stati verificati rispettando le prescrizioni della norma UNI EN 13384-2:2019, analizzando le seguenti condizioni:

- 1) Verifica della portata in massa dei fumi (calcolata), che deve essere maggiore o uguale del valore di portata in massa dichiarata dal produttore dell'apparecchio.
- 2) Verifica della pressione positiva massima dei prodotti della combustione nel canale da fumo, che non deve essere maggiore della sovrappressione per la quale è stato progettato.
- 3) Verifica della pressione positiva massima dei prodotti della combustione nel collettore, che non deve essere maggiore della sovrappressione per la quale è stato progettato.
- 4) Verifica della pressione positiva massima dei prodotti della combustione nel camino, che non deve essere maggiore della sovrappressione per la quale è stato progettato.
- 5) Verifica della temperatura della parete interna allo sbocco del segmento di collettore fumi, che deve essere uguale o maggiore della temperatura limite corrispondente dello stesso segmento.
- 6) Verifica della temperatura della parete interna allo sbocco del camino, che deve essere uguale o maggiore della temperatura limite.

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Di seguito sono riportati i risultati numerici delle verifiche in funzione delle condizioni al contorno che è necessario considerare.

Apparecchio 1

Caso A-Verifiche di pressione - Tutti i generatori accesi alla massima potenza					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,06520	$\geq$	0,06520	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	157,83	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	196,68	$\leq$	200,00	Positiva
Caso B-Verifiche di pressione - Tutti i generatori accesi alla minima potenza					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,01675	$\geq$	0,01140	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	7,18	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	9,48	$\leq$	200,00	Positiva
Caso C-Verifiche di pressione - Il generatore più vicino acceso alla massima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,00001	$\geq$	0,00000	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	12,08	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	12,09	$\leq$	200,00	Positiva
Caso D-Verifiche di pressione - Il generatore più lontano acceso alla massima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,07403	$\geq$	0,06520	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	2,27	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	52,41	$\leq$	200,00	Positiva
Caso E-Verifiche di pressione - Il generatore più vicino acceso alla minima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,00001	$\geq$	0,00000	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	-2,10	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	-2,09	$\leq$	200,00	Positiva
Caso F-Verifiche di pressione - Il generatore più lontano acceso alla minima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,01702	$\geq$	0,01140	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	-2,08	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	0,30	$\leq$	200,00	Positiva
Caso G-Verifiche di pressione - Il generatore più vicino acceso alla minima potenza e gli altri alla massima					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,06520	$\geq$	0,06520	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	109,42	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	148,28	$\leq$	200,00	Positiva
Caso H-Verifiche di pressione - Il generatore più lontano acceso alla minima potenza e gli altri alla massima					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,01309	$\geq$	0,01140	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	111,05	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	112,38	$\leq$	200,00	Positiva
Caso I-Verifiche di temperatura - Tutti i generatori accesi alla minima potenza					
$T_{iob,c} \geq T_{g,c}$	°C	29,8	$\geq$	0,0	Positiva

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Apparecchio 2

Caso A-Verifiche di pressione - Tutti i generatori accesi alla massima potenza					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,06520	$\geq$	0,06520	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	138,45	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	188,68	$\leq$	200,00	Positiva
Caso B-Verifiche di pressione - Tutti i generatori accesi alla minima potenza					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,01676	$\geq$	0,01140	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	5,99	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	8,94	$\leq$	200,00	Positiva
Caso C-Verifiche di pressione - Il generatore più vicino acceso alla massima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,00001	$\geq$	0,00000	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	12,08	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	12,09	$\leq$	200,00	Positiva
Caso D-Verifiche di pressione - Il generatore più lontano acceso alla massima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,00001	$\geq$	0,00000	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	1,71	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	3,39	$\leq$	200,00	Positiva
Caso E-Verifiche di pressione - Il generatore più vicino acceso alla minima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,00001	$\geq$	0,00000	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	-2,10	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	-2,09	$\leq$	200,00	Positiva
Caso F-Verifiche di pressione - Il generatore più lontano acceso alla minima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,00001	$\geq$	0,00000	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	-2,07	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	-1,98	$\leq$	200,00	Positiva
Caso G-Verifiche di pressione - Il generatore più vicino acceso alla minima potenza e gli altri alla massima					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,06520	$\geq$	0,06520	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	90,05	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	140,28	$\leq$	200,00	Positiva
Caso H-Verifiche di pressione - Il generatore più lontano acceso alla minima potenza e gli altri alla massima					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,06520	$\geq$	0,06520	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	102,23	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	144,72	$\leq$	200,00	Positiva
Caso I-Verifiche di temperatura - Tutti i generatori accesi alla minima potenza					
$T_{iob,c} \geq T_{g,c}$	°C	35,4	$\geq$	0,0	Positiva

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Apparecchio 3

Caso A-Verifiche di pressione - Tutti i generatori accesi alla massima potenza					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,06520	$\geq$	0,06520	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	105,14	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	165,06	$\leq$	200,00	Positiva
Caso B-Verifiche di pressione - Tutti i generatori accesi alla minima potenza					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,01681	$\geq$	0,01140	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	3,90	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	7,41	$\leq$	200,00	Positiva
Caso C-Verifiche di pressione - Il generatore più vicino acceso alla massima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,00001	$\geq$	0,00000	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	12,08	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	12,09	$\leq$	200,00	Positiva
Caso D-Verifiche di pressione - Il generatore più lontano acceso alla massima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,00001	$\geq$	0,00000	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	1,15	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	2,82	$\leq$	200,00	Positiva
Caso E-Verifiche di pressione - Il generatore più vicino acceso alla minima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,00001	$\geq$	0,00000	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	-2,10	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	-2,09	$\leq$	200,00	Positiva
Caso F-Verifiche di pressione - Il generatore più lontano acceso alla minima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,00001	$\geq$	0,00000	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	-2,07	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	-1,97	$\leq$	200,00	Positiva
Caso G-Verifiche di pressione - Il generatore più vicino acceso alla minima potenza e gli altri alla massima					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,07282	$\geq$	0,06520	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	52,22	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	125,21	$\leq$	200,00	Positiva
Caso H-Verifiche di pressione - Il generatore più lontano acceso alla minima potenza e gli altri alla massima					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,06520	$\geq$	0,06520	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCeccesso}$	Pa	80,20	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVeccesso}$	Pa	133,85	$\leq$	200,00	Positiva
Caso I-Verifiche di temperatura - Tutti i generatori accesi alla minima potenza					
$T_{iob,c} \geq T_{g,c}$	°C	38,8	$\geq$	0,0	Positiva

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Apparecchio 4

Caso A-Verifiche di pressione - Tutti i generatori accesi alla massima potenza					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,06520	$\geq$	0,06520	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCecce}$	Pa	57,08	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVcece}$	Pa	124,91	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZO} \leq P_{Zcece}$	Pa	9,67	$\leq$	200,00	Positiva
Caso B-Verifiche di pressione - Tutti i generatori accesi alla minima potenza					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,01688	$\geq$	0,01140	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCecce}$	Pa	0,86	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVcece}$	Pa	4,82	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZO} \leq P_{Zcece}$	Pa	-2,10	$\leq$	200,00	Positiva
Caso C-Verifiche di pressione - Il generatore più vicino acceso alla massima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,08375	$\geq$	0,06520	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCecce}$	Pa	1,58	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVcece}$	Pa	75,50	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZO} \leq P_{Zcece}$	Pa	-3,20	$\leq$	200,00	Positiva
Caso D-Verifiche di pressione - Il generatore più lontano acceso alla massima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,00001	$\geq$	0,00000	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCecce}$	Pa	0,59	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVcece}$	Pa	2,25	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZO} \leq P_{Zcece}$	Pa	-3,09	$\leq$	200,00	Positiva
Caso E-Verifiche di pressione - Il generatore più vicino acceso alla minima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,01703	$\geq$	0,01140	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCecce}$	Pa	-2,51	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVcece}$	Pa	0,02	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZO} \leq P_{Zcece}$	Pa	-2,59	$\leq$	200,00	Positiva
Caso F-Verifiche di pressione - Il generatore più lontano acceso alla minima potenza e gli altri spenti					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,00001	$\geq$	0,00000	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCecce}$	Pa	-2,06	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVcece}$	Pa	-1,97	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZO} \leq P_{Zcece}$	Pa	-2,16	$\leq$	200,00	Positiva
Caso G-Verifiche di pressione - Il generatore più vicino acceso alla minima potenza e gli altri alla massima					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,01512	$\geq$	0,01140	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCecce}$	Pa	38,55	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVcece}$	Pa	59,01	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZO} \leq P_{Zcece}$	Pa	5,47	$\leq$	200,00	Positiva
Caso H-Verifiche di pressione - Il generatore più lontano acceso alla minima potenza e gli altri alla massima					
$m_{wc} \geq m_w$	kg/s	0,07434	$\geq$	0,06520	Positiva
$P_{ZOC} \leq P_{ZCecce}$	Pa	38,36	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZOC}+P_v \leq P_{ZVcece}$	Pa	118,00	$\leq$	200,00	Positiva
$P_{ZO} \leq P_{Zcece}$	Pa	5,37	$\leq$	200,00	Positiva
Caso I-Verifiche di temperatura - Tutti i generatori accesi alla minima potenza					
$T_{iob,c} \geq T_{g,c}$	°C	39,0	$\geq$	0,0	Positiva
$T_{iob} \geq T_g$	°C	35,8	$\geq$	0,0	Positiva

Legenda:

- m_w portata in massa dichiarata dal produttore dell'apparecchio.
- m_{wc} portata in massa calcolata dal software.
- P_{ZOC} pressione positiva massima dei prodotti della combustione all'entrata del collettore fumi.
- P_{ZO} pressione positiva massima dei prodotti della combustione all'entrata del camino.
- P_{FV} resistenza effettiva alla pressione del canale da fumo.
- $P_{ZV,excess}$ pressione massima sopportabile dell'elemento (canale da fumo). Valore dichiarato dal produttore dell'elemento.
- $P_{Zc,excess}$ pressione massima sopportabile dell'elemento (collettore fumi). Valore dichiarato dal produttore dell'elemento.
- $P_{Z,excess}$ pressione massima sopportabile dell'elemento (camino). Valore dichiarato dal produttore dell'elemento.

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

T_{iob}	Temperatura della parete interna del camino all'uscita in atmosfera, calcolata alla temperatura di equilibrio (temperatura media dei fumi nel camino).
$T_{iob,c}$	Temperatura della parete interna del collettore al termine del segmento, calcolata alla temperatura di equilibrio (temperatura media dei fumi nel camino).
T_g	temperatura minima ammissibile della parete interna del camino all'uscita in atmosfera. Questo valore è pari a 0 °C nel caso di funzionamento a umido del camino e pari alla temperatura di rugiada dei fumi nel caso di funzionamento a secco.
$T_{g,c}$	temperatura minima ammissibile della parete interna del collettore al termine del segmento. Questo valore è pari a 0 °C nel caso di funzionamento a umido del camino e pari alla temperatura di rugiada dei fumi nel caso di funzionamento a secco.

5. SCARICO DELLE CONDENDE

Per garantire i necessari requisiti di sicurezza e di corretto funzionamento dell'impianto gas, il sistema di scarico delle condense sarà dotato di due disgiunzioni funzionali, di cui:

- una prima disgiunzione (**realizzata dall'installatore su specifica indicazione del fabbricante dell'apparecchio**), posta tra impianto gas e sistema di scarico delle condense, ottenuta mediante l'utilizzo di un apposito dispositivo (sifone), posto in una posizione appropriata per la raccolta delle condense e avente il compito di impedire riflussi accidentali di combustibili e incombusti verso il sistema di raccolta/smaltimento.
- una seconda disgiunzione (**bicchierino di raccolta**), posta a monte della rete fognaria stessa o di altro sistema ad essa equivalente. Questa seconda disgiunzione deve essere posizionata esclusivamente all'interno del locale tecnico o all'esterno del fabbricato.

Il sistema di scarico della condensa deve rispettare le seguenti prescrizioni:

- **Sistema realizzato in modo tale da impedire l'utilizzo delle condense prodotte da parte dell'utenza**
- **Sistema realizzato seguendo le indicazioni fornite dal fabbricante**
- **Sistema dotato di disgiunzione ispezionabile tra l'apparecchio e l'impianto di smaltimento acque reflue domestiche**
- **sistema privo di strozzature che potrebbero limitare il corretto deflusso**
- **sistema installato in modo tale da evitare il congelamento dell'eventuale liquido in esso contenuto**
- **sistema con disgiunzione a monte della rete fognaria (o altro sistema equivalente)**

Il dispositivo di neutralizzazione della condensa sarà posizionato a valle del primo dispositivo di disgiunzione funzionale, in modo tale da poter neutralizzare sia la condensa prodotta dall'apparecchio, che quella prodotta dal sistema di evacuazione dei prodotti della combustione.

6. PRESCRIZIONI DI ESERCIZIO

- **Al termine dell'installazione sarà eseguita la prova di tenuta del condotto.**
- **In occasione delle verifiche di rendimento periodiche saranno verificati la pressione allo scarico del generatore e il tenore di ossigeno.**

7. GUIDA ALL'INSTALLAZIONE

- **Il camino avrà andamento perfettamente verticale e sarà privo di qualsiasi strozzatura.**
- **Il camino avrà una camera di raccolta sotto l'allacciamento dell'apparecchio, dotata di un'apertura di ispezione.**
- **Il camino avrà un dispositivo di drenaggio delle condense.**
- **L'asola tecnica avrà un sistema di protezione che impedirà la penetrazione degli agenti atmosferici.**

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

8. MARCATURA CE

Il camino utilizzato nel sistema di evacuazione fumi avrà una marcatura CE con queste caratteristiche:

UNI EN 1856 T200 P1 W 1 O

Dove:

UNI EN 1856 è la norma di prodotto corrispondente al materiale scelto

T200 è la classe di temperatura

P1 è la classe di pressione (N = camini funzionanti a pressione negativa, P = camini funzionanti a bassa pressione positiva, M = camini funzionanti a media pressione positiva, H = camini funzionanti ad elevata pressione positiva)

W è la classe di resistenza alla condensa (W = resistente, D = non resistente)

1 è la classe di resistenza alla corrosione (1 = resistenza minima, 3 = resistenza massima)

O è la classe di resistenza all'incendio di fuliggine (G = camino resistente, O = camino non resistente). Il numero eventualmente associato alla lettera G corrisponde alla distanza minima che devono avere gli oggetti dall'esterno della canna fumaria.

9. ELENCO ALLEGATI

Di seguito sono elencati gli allegati che devono essere considerati parte integrante della presente relazione:

- Relazione di calcolo Camino

***Dimensionamento di
Camino asservito a più caldaie in cascata
Funzionante in pressione positiva
Progettazione e verifica secondo UNI EN 13384-2***

EDIFICIO	<i>Centrale termica Scuole Medie e Palazzetto dello sport</i>
INDIRIZZO	<i>Via Di Vittorio, 17 - Cilavegna</i>
DESCRIZIONE	<i>Camino per generatore di calore modulare</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Cilavegna</i>
INDIRIZZO	<i>Largo Marconi, 3 - 27024 - Cilavegna (PV)</i>



SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

DATI AMBIENTE INSTALLAZIONE

Dati località

Località	Cilavegna	
Altitudine s.l.m.	H _{slm}	115 m
Temperatura aria esterna massima	T _{Lmax}	30,0 °C
Temperatura aria esterna minima	T _{Lmin}	-4,7 °C

Dati condotti

Numero generatori	4
Tipo funzionamento camino	In pressione
Tipo condotti	Condotto semplice - canali separati
Tipo funzionamento sistema	Umido
Presenza ventilatore aggiuntivo	No

Adduzione aria

Coefficiente di sicurezza	S _E	1,50	
Fattore incostanza temperatura	S _H	0,50	
Pressione del vento	P _L	0	Pa
Tipo apertura aria comburente	Apertura di ventilazione		
Spessore griglia (o parete)	L _B	0,20	m
Diametro idraulico	D _{hB}	750,00	mm
Rugosità	r _B	1,00	mm
Accidentalità	Z _B	0,70	
Resistenza aria comburente	P _B	0,0	Pa

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

DATI GENERATORE DI CALORE

Caratteristiche generatore

Gen.	Marca e modello	Tipo caldaia	Potenza	Combustibile	Condens.
1	Caldaia Pn=140 kW - -	A tiraggio forzato	Modulante	Metano	Si
2	Caldaia Pn=140 kW - -	A tiraggio forzato	Modulante	Metano	Si
3	Caldaia Pn=140 kW - -	A tiraggio forzato	Modulante	Metano	Si
4	Caldaia Pn=140 kW - -	A tiraggio forzato	Modulante	Metano	Si

Caratteristiche fumi

VALORI A POTENZA MASSIMA

Gen.	Q _f [kW]	P _{f,pr} [%]	CO ₂ [%]	T _w [°C]	m _w [kg/s]	Ecc _{pr} [%]
1	143,00	2,0	9,3	73,0	0,06520	23,4
2	143,00	2,0	9,3	73,0	0,06520	23,4
3	143,00	2,0	9,3	73,0	0,06520	23,4
4	143,00	2,0	9,3	73,0	0,06520	23,4

VALORI A POTENZA MINIMA

Gen.	Q _f [kW]	P _{f,pr} [%]	CO ₂ [%]	T _w [°C]	m _w [kg/s]	Ecc _{pr} [%]
1	24,00	1,5	8,9	60,0	0,01140	28,5
2	24,00	1,5	8,9	60,0	0,01140	28,5
3	24,00	1,5	8,9	60,0	0,01140	28,5
4	24,00	1,5	8,9	60,0	0,01140	28,5

dove:

Q_f è la potenza al focolare

P_{f,pr} è la perdita di combustione di progetto

CO₂ è la percentuale di CO₂ presente nei fumi

T_w è la temperatura dei fumi

m_w è la portata in massa dei fumi

Ecc_{pr} è il valore di eccesso d'aria di progetto

Dati pressione

VALORI A POTENZA MASSIMA

Gen.	P _{w0} [Pa]	P _{w0,min} [Pa]	P _{wG} [Pa]	Coeff. C0 ON/OFF	Coeff. C1 ON/OFF	Coeff. C2 ON/OFF	Coeff. C3 ON/OFF	Coeff. C4 ON/OFF
1	160,0	-	290,0	290 / 0	0 / 0	-130 / -1000000	0 / 0	0 / 0
2	160,0	-	290,0	290 / 0	0 / 0	-130 / -1000000	0 / 0	0 / 0
3	160,0	-	290,0	290 / 0	0 / 0	-130 / -1000000	0 / 0	0 / 0
4	160,0	-	290,0	290 / 0	0 / 0	-130 / -1000000	0 / 0	0 / 0

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

VALORI A POTENZA MINIMA

Gen.	P _{wo} [Pa]	P _{wo,min} [Pa]	P _{wg} [Pa]	Coeff. C0 ON	Coeff. C1 ON	Coeff. C2 ON	Coeff. C3 ON	Coeff. C4 ON
1	160,0	-	290,0	290	0	-130	0	0
2	160,0	-	290,0	290	0	-130	0	0
3	160,0	-	290,0	290	0	-130	0	0
4	160,0	-	290,0	290	0	-130	0	0

dove:

P_{wo} è la pressione residua all'uscita dal generatore

P_{wo,min} è la differenza di pressione minima ammissibile dal generatore

P_{wg} è la differenza di pressione creata dal ventilatore alla potenza nominale

C0, C1, C2, C3, C4 sono i coefficienti utilizzati per il calcolo di P_{woc}

Dati temperatura

Gen.	Coeff. Y0 max	Coeff. Y1 max	Coeff. Y2 max	Coeff. Y0 min	Coeff. Y1 min	Coeff. Y2 min	Coeff. Y0 off	Coeff. Y1 off	Coeff. Y2 off
1	73,0	0,0	0,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	73,0	0,0	0,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	73,0	0,0	0,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	73,0	0,0	0,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

dove:

Y0, Y1, Y2 sono i coefficienti utilizzati per il calcolo di t_{wc}

Altri dati

Gen.	D _w [mm]	T _c [°C]	K _f [%]
1	100	0,0	-
2	100	0,0	-
3	100	0,0	-
4	100	0,0	-

dove:

D_w Diametro di attacco dello scarico fumi

T_c Temperatura aria comburente

K_f Fattore di conversione SO₂ in SO₃

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

DATI CONDOTTI

Canale da fumo

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

App.	Marca e serie	Forma	Dimensione [mm]	Area [m ²]
1		Circolare	100	0,008
2		Circolare	100	0,008
3		Circolare	100	0,008
4		Circolare	100	0,008

ESPOSIZIONI

App.	Verso centrale termica [%]	Verso locali non riscaldati [%]	Verso locali riscaldati [%]	Verso esterno [%]
1	100	0	0	0
2	100	0	0	0
3	100	0	0	0
4	100	0	0	0

PROPRIETÀ FISICHE

App.	Materiale	Resistenza termica [m ² ·K/W]	Spessore parete [mm]	Rugosità [mm]	Lunghezza sviluppo [m]	Dislivello [m]	Accident.	Max press. ammiss. [Pa]
1	Acciaio inox doppiaparete	0,01749	4,00	1,00	0,20	0,20	0,45	200,00
2	PP (polipropilene)	0,01749	4,00	1,00	0,30	0,30	0,45	200,00
3	PP (polipropilene)	0,01749	4,00	1,00	0,40	0,40	0,45	200,00
4	PP (polipropilene)	0,01749	4,00	1,00	0,50	0,50	0,45	200,00

Collettore fumi

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

App.	Marca e serie	Forma	Dimensione [mm]	Area [m ²]
1		Circolare	200	0,031
2		Circolare	200	0,031
3		Circolare	200	0,031
4		Circolare	200	0,031

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

ESPOSIZIONI

App.	Verso centrale termica [%]	Verso locali non riscaldati [%]	Verso locali riscaldati [%]	Verso esterno [%]
1	100	0	0	0
2	100	0	0	0
3	100	0	0	0
4	100	0	0	0

PROPRIETÀ FISICHE

App.	Materiale	Resistenza termica [m ² ·K/W]	Spessore parete [mm]	Rugosità [mm]	Lunghezza sviluppo [m]	Dislivello [m]	Accident.	Max press. ammiss. [Pa]
1	PP (polipropilene)	0,01783	4,00	1,00	0,70	0,05	0,00	0,00
2	PP (polipropilene)	0,01783	4,00	1,00	0,70	0,05	0,00	0,00
3	PP (polipropilene)	0,01783	4,00	1,00	0,70	0,05	0,00	0,00
4	PP (polipropilene)	0,01783	4,00	1,00	1,60	0,15	0,30	0,00

Camino

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Marca e serie

Forma **Circolare**

Diametro D₁ **300** mm

Area **0,071** m²

ESPOSIZIONI

Verso centrale termica **30** %

Verso locali non riscaldati **0** %

Verso locali riscaldati **0** %

Verso esterno **70** %

PROPRIETÀ FISICHE

Materiale **Acciaio inox doppiaparete**

Resistenza termica R_t **0,53581** m²·K/W

Spessore parete S_p **26,20** mm

Rugosità r **1,00** mm

Lunghezza sviluppo L **4,00** m

Dislivello H **4,00** m

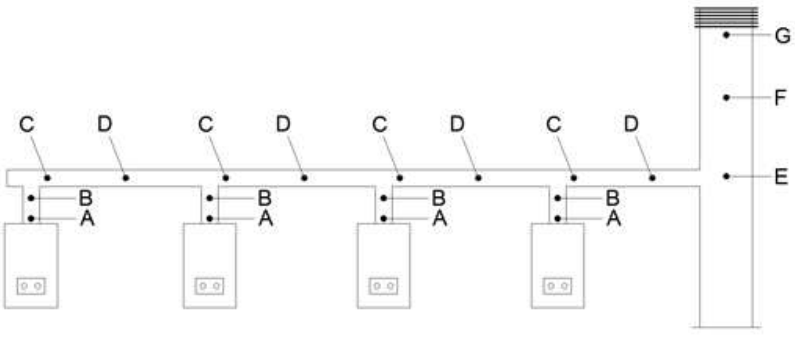
Accidentalità Z **1,00**

Max pressione ammessa P_{ZV,exc} **200,00** Pa

RISULTATI DI CALCOLO (RIASSUNTO)**Legenda punti di misurazione**

- A: Valori all'ingresso canale da fumo
 B: Valori medi del canale da fumo
 C: Valori all'ingresso del collettore fumi
 D: Valori medi del collettore fumi
 E: Valori all'ingresso del condotto fumi
 F: Valori medi del condotto fumi
 G: Valori all'uscita del condotto fumi

Caso A - Tutti i generatori accesi alla massima potenza

		Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Segmento 4	
						
TEMPERATURA ESTERNA MASSIMA	Pressioni [Pa]	A: 160,00 B: - C: 121,15 D: -	A: 160,00 B: - C: 109,77 D: -	A: 160,00 B: - C: 100,08 D: -	A: 160,00 B: - C: 92,17 D: -	E: 44,75 F: - G: -
	Temp. [°C]	A: 73,0 B: 72,8 C: 72,5 D: 71,6	A: 73,0 B: 72,7 C: 71,5 D: 71,0	A: 73,0 B: 72,6 C: 71,0 D: 70,5	A: 73,0 B: 72,4 C: 70,5 D: 69,8	E: 69,0 F: 68,3 G: 67,6
	Velocità [m/s]	A: - B: 8,657 C: - D: 2,157	A: - B: 8,655 C: - D: 4,306	A: - B: 8,652 C: - D: 6,451	A: - B: 8,649 C: - D: 8,583	E: - F: 3,798 G: -

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Caso B - Tutti i generatori accesi alla minima potenza

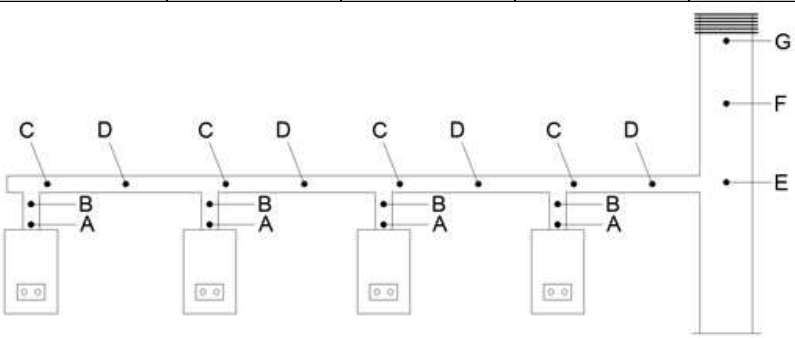
		Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Segmento 4	
TEMPERATURA ESTERNA MASSIMA	Pressioni [Pa]	A: 9,48 B: - C: 7,18 D: -	A: 8,95 B: - C: 6,00 D: -	A: 7,41 B: - C: 3,90 D: -	A: 4,83 B: - C: 0,86 D: -	E: -2,09 F: - G: -
	Temp. [°C]	A: 60,0 B: 59,6 C: 59,2 D: 58,1	A: 60,0 B: 59,4 C: 57,9 D: 57,1	A: 60,0 B: 59,2 C: 57,0 D: 56,4	A: 60,0 B: 59,0 C: 56,3 D: 55,2	E: 54,0 F: 52,8 G: 51,6
	Velocità [m/s]	A: - B: 2,137 C: - D: 0,532	A: - B: 2,138 C: - D: 1,061	A: - B: 2,143 C: - D: 1,590	A: - B: 2,152 C: - D: 2,116	E: - F: 0,934 G: -

Caso C - Il generatore più vicino acceso alla massima potenza e gli altri spenti

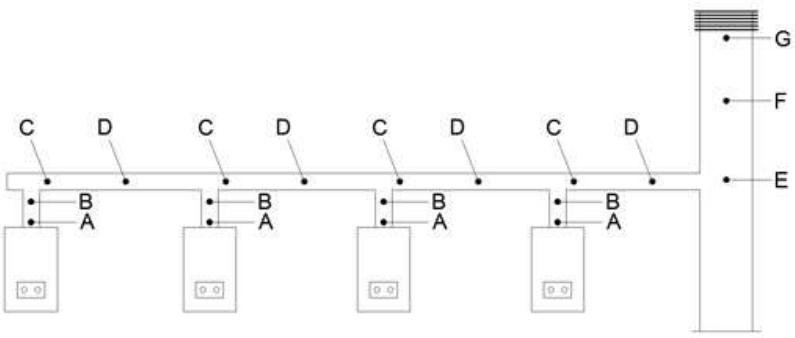
		Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Segmento 4	
TEMPERATURA ESTERNA MASSIMA	Pressioni [Pa]	A: -0,02 B: - C: -0,03 D: -	A: -0,02 B: - C: -0,03 D: -	A: -0,02 B: - C: -0,03 D: -	A: 75,50 B: - C: 1,59 D: -	E: -3,19 F: - G: -
	Temp. [°C]	A: 0,0 B: 28,6 C: 30,0 D: 30,0	A: 0,0 B: 29,0 C: 30,0 D: 30,0	A: 0,0 B: 29,2 C: 30,0 D: 30,0	A: 73,0 B: 72,5 C: 72,1 D: 70,4	E: 68,8 F: 67,1 G: 65,4
	Velocità [m/s]	A: - B: 0,001 C: - D: 0,000	A: - B: 0,001 C: - D: 0,001	A: - B: 0,001 C: - D: 0,001	A: - B: 11,108 C: - D: 2,761	E: - F: 1,215 G: -

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Caso D - Il generatore più lontano acceso alla massima potenza e gli altri spenti

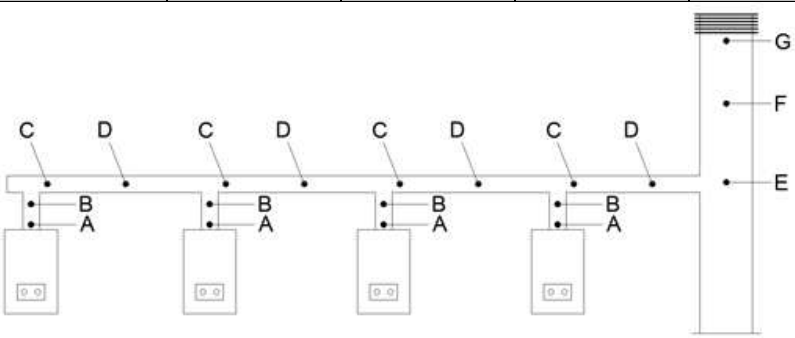
		Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Segmento 4	
						
TEMPERATURA ESTERNA MASSIMA	Pressioni [Pa]	A: 122,41 B: - C: 72,27 D: -	A: -0,02 B: - C: -1,70 D: -	A: -0,02 B: - C: -1,70 D: -	A: -0,02 B: - C: -1,68 D: -	E: -5,36 F: - G: -
	Temp. [°C]	A: 73,0 B: 72,8 C: 72,6 D: 71,7	A: 0,0 B: 29,0 C: 70,9 D: 70,1	A: 0,0 B: 29,2 C: 69,3 D: 68,5	A: 0,0 B: 29,4 C: 67,7 D: 66,2	E: 64,6 F: 63,0 G: 61,4
	Velocità [m/s]	A: - B: 9,828 C: - D: 2,449	A: - B: 0,001 C: - D: 2,438	A: - B: 0,001 C: - D: 2,427	A: - B: 0,001 C: - D: 2,411	E: - F: 1,061 G: -

Caso E - Il generatore più vicino acceso alla minima potenza e gli altri spenti

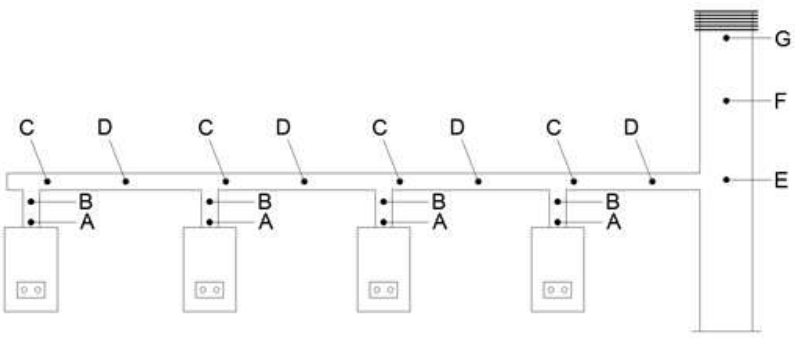
		Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Segmento 4	
						
TEMPERATURA ESTERNA MASSIMA	Pressioni [Pa]	A: -0,77 B: - C: -0,78 D: -	A: -0,77 B: - C: -0,78 D: -	A: -0,77 B: - C: -0,78 D: -	A: 0,02 B: - C: -2,51 D: -	E: -2,59 F: - G: -
	Temp. [°C]	A: 0,0 B: 28,6 C: 30,0 D: 30,0	A: 0,0 B: 29,0 C: 30,0 D: 30,0	A: 0,0 B: 29,2 C: 30,0 D: 30,0	A: 60,0 B: 59,1 C: 58,1 D: 55,8	E: 53,6 F: 49,6 G: 46,1
	Velocità [m/s]	A: - B: 0,001 C: - D: 0,000	A: - B: 0,001 C: - D: 0,001	A: - B: 0,001 C: - D: 0,001	A: - B: 2,170 C: - D: 0,538	E: - F: 0,235 G: -

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Caso F - Il generatore più lontano acceso alla minima potenza e gli altri spenti

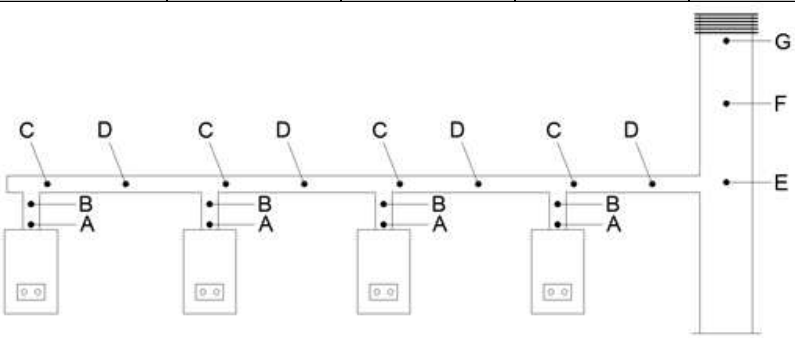
		Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Segmento 4	
						
TEMPERATURA ESTERNA MASSIMA	Pressioni [Pa]	A: 0,31 B: - C: -2,07 D: -	A: -0,77 B: - C: -0,86 D: -	A: -0,77 B: - C: -0,86 D: -	A: -0,77 B: - C: -0,86 D: -	E: -0,96 F: - G: -
	Temp. [°C]	A: 60,0 B: 59,6 C: 59,2 D: 58,1	A: 0,0 B: 29,0 C: 57,0 D: 56,0	A: 0,0 B: 29,2 C: 55,0 D: 54,1	A: 0,0 B: 29,4 C: 53,2 D: 51,3	E: 49,5 F: 46,2 G: 43,3
	Velocità [m/s]	A: - B: 2,172 C: - D: 0,541	A: - B: 0,001 C: - D: 0,537	A: - B: 0,001 C: - D: 0,535	A: - B: 0,001 C: - D: 0,530	E: - F: 0,232 G: -

Caso G - Il generatore più vicino acceso alla minima potenza e gli altri alla massima

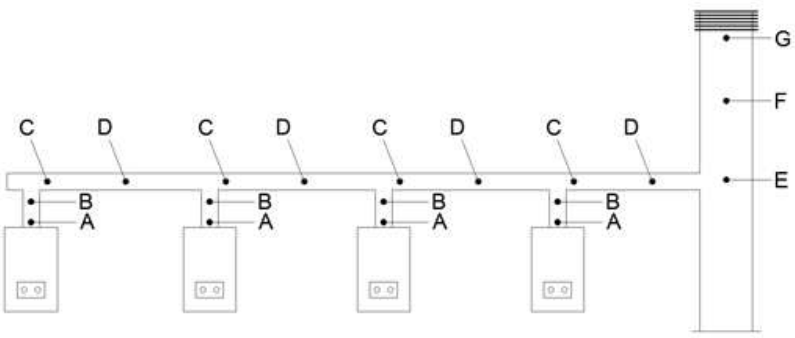
		Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Segmento 4	
						
TEMPERATURA ESTERNA MASSIMA	Pressioni [Pa]	A: 160,00 B: - C: 121,15 D: -	A: 160,00 B: - C: 109,77 D: -	A: 127,86 B: - C: 54,87 D: -	A: 61,44 B: - C: 40,98 D: -	E: 7,89 F: - G: -
	Temp. [°C]	A: 73,0 B: 72,8 C: 72,5 D: 71,6	A: 73,0 B: 72,7 C: 71,5 D: 71,0	A: 73,0 B: 72,6 C: 71,0 D: 70,6	A: 60,0 B: 59,0 C: 69,4 D: 68,5	E: 67,7 F: 66,9 G: 66,1
	Velocità [m/s]	A: - B: 8,657 C: - D: 2,157	A: - B: 8,655 C: - D: 4,306	A: - B: 9,661 C: - D: 6,703	A: - B: 1,926 C: - D: 7,158	E: - F: 3,166 G: -

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Caso H - Il generatore più lontano acceso alla minima potenza e gli altri alla massima

		Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Segmento 4	
						
TEMPERATURA ESTERNA MASSIMA	Pressioni [Pa]	A: 118,60 B: - C: 117,26 D: -	A: 160,00 B: - C: 117,51 D: -	A: 160,00 B: - C: 106,35 D: -	A: 120,99 B: - C: 41,35 D: -	E: 8,36 F: - G: -
	Temp. [°C]	A: 60,0 B: 59,5 C: 59,0 D: 57,7	A: 73,0 B: 72,7 C: 69,7 D: 68,9	A: 73,0 B: 72,6 C: 70,0 D: 69,4	A: 73,0 B: 72,5 C: 70,0 D: 69,1	E: 68,3 F: 67,4 G: 66,6
	Velocità [m/s]	A: - B: 1,671 C: - D: 0,415	A: - B: 8,655 C: - D: 2,570	A: - B: 8,652 C: - D: 4,717	A: - B: 9,861 C: - D: 7,154	E: - F: 3,164 G: -

Caso I - Tutti i generatori accesi alla minima potenza

		Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Segmento 4	
						
TEMPERATURA ESTERNA MINIMA	Pressioni [Pa]	A: -2,00 B: - C: -2,52 D: -	A: -2,32 B: - C: -3,26 D: -	A: -3,22 B: - C: -4,62 D: -	A: -4,77 B: - C: -6,65 D: -	E: -7,81 F: - G: -
	Temp. [°C]	A: 60,0 B: 59,6 C: 59,2 D: 57,8	A: 60,0 B: 59,4 C: 57,7 D: 56,7	A: 60,0 B: 59,2 C: 56,7 D: 56,0	A: 60,0 B: 59,0 C: 56,0 D: 54,8	E: 53,5 F: 51,8 G: 50,2
	Velocità [m/s]	A: - B: 2,184 C: - D: 0,543	A: - B: 2,184 C: - D: 1,083	A: - B: 2,186 C: - D: 1,622	A: - B: 2,191 C: - D: 2,156	E: - F: 0,950 G: -

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

VERIFICHE FINALI

Requisito di portata massica

Apparecchio n.	Condizioni di lavoro	m_{wc}		m_w	u.m.	Verifica
1	Caso A	0,06520	≥	0,06520	kg/s	SI
	Caso B	0,01675	≥	0,01140	kg/s	SI
	Caso C	0,00001	≥	0,00000	kg/s	SI
	Caso D	0,07403	≥	0,06520	kg/s	SI
	Caso E	0,00001	≥	0,00000	kg/s	SI
	Caso F	0,01702	≥	0,01140	kg/s	SI
	Caso G	0,06520	≥	0,06520	kg/s	SI
	Caso H	0,01309	≥	0,01140	kg/s	SI
2	Caso A	0,06520	≥	0,06520	kg/s	SI
	Caso B	0,01676	≥	0,01140	kg/s	SI
	Caso C	0,00001	≥	0,00000	kg/s	SI
	Caso D	0,00001	≥	0,00000	kg/s	SI
	Caso E	0,00001	≥	0,00000	kg/s	SI
	Caso F	0,00001	≥	0,00000	kg/s	SI
	Caso G	0,06520	≥	0,06520	kg/s	SI
	Caso H	0,06520	≥	0,06520	kg/s	SI
3	Caso A	0,06520	≥	0,06520	kg/s	SI
	Caso B	0,01681	≥	0,01140	kg/s	SI
	Caso C	0,00001	≥	0,00000	kg/s	SI
	Caso D	0,00001	≥	0,00000	kg/s	SI
	Caso E	0,00001	≥	0,00000	kg/s	SI
	Caso F	0,00001	≥	0,00000	kg/s	SI
	Caso G	0,07282	≥	0,06520	kg/s	SI
	Caso H	0,06520	≥	0,06520	kg/s	SI
4	Caso A	0,06520	≥	0,06520	kg/s	SI
	Caso B	0,01688	≥	0,01140	kg/s	SI
	Caso C	0,08375	≥	0,06520	kg/s	SI
	Caso D	0,00001	≥	0,00000	kg/s	SI
	Caso E	0,01703	≥	0,01140	kg/s	SI
	Caso F	0,00001	≥	0,00000	kg/s	SI
	Caso G	0,01512	≥	0,01140	kg/s	SI
	Caso H	0,07434	≥	0,06520	kg/s	SI

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Requisito di pressione

Apparecchio n.	Condizioni di lavoro	P _{zoc}		P _{zCeccesso}	u.m.	Verifica
1	Caso A	157,83	≤	200,00	Pa	SI
	Caso B	7,18	≤	200,00	Pa	SI
	Caso C	12,08	≤	200,00	Pa	SI
	Caso D	2,27	≤	200,00	Pa	SI
	Caso E	-2,10	≤	200,00	Pa	SI
	Caso F	-2,08	≤	200,00	Pa	SI
	Caso G	109,42	≤	200,00	Pa	SI
	Caso H	111,05	≤	200,00	Pa	SI
2	Caso A	138,45	≤	200,00	Pa	SI
	Caso B	5,99	≤	200,00	Pa	SI
	Caso C	12,08	≤	200,00	Pa	SI
	Caso D	1,71	≤	200,00	Pa	SI
	Caso E	-2,10	≤	200,00	Pa	SI
	Caso F	-2,07	≤	200,00	Pa	SI
	Caso G	90,05	≤	200,00	Pa	SI
	Caso H	102,23	≤	200,00	Pa	SI
3	Caso A	105,14	≤	200,00	Pa	SI
	Caso B	3,90	≤	200,00	Pa	SI
	Caso C	12,08	≤	200,00	Pa	SI
	Caso D	1,15	≤	200,00	Pa	SI
	Caso E	-2,10	≤	200,00	Pa	SI
	Caso F	-2,07	≤	200,00	Pa	SI
	Caso G	52,22	≤	200,00	Pa	SI
	Caso H	80,20	≤	200,00	Pa	SI
4	Caso A	57,08	≤	200,00	Pa	SI
	Caso B	0,86	≤	200,00	Pa	SI
	Caso C	1,58	≤	200,00	Pa	SI
	Caso D	0,59	≤	200,00	Pa	SI
	Caso E	-2,51	≤	200,00	Pa	SI
	Caso F	-2,06	≤	200,00	Pa	SI
	Caso G	38,55	≤	200,00	Pa	SI
	Caso H	38,36	≤	200,00	Pa	SI

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Apparecchio n.	Condizioni di lavoro	P _{ZOC+P_V}		P _{ZVeccesso}	u.m.	Verifica
1	Caso A	196,68	≤	200,00	Pa	SI
	Caso B	9,48	≤	200,00	Pa	SI
	Caso C	12,09	≤	200,00	Pa	SI
	Caso D	52,41	≤	200,00	Pa	SI
	Caso E	-2,09	≤	200,00	Pa	SI
	Caso F	0,30	≤	200,00	Pa	SI
	Caso G	148,28	≤	200,00	Pa	SI
	Caso H	112,38	≤	200,00	Pa	SI
2	Caso A	188,68	≤	200,00	Pa	SI
	Caso B	8,94	≤	200,00	Pa	SI
	Caso C	12,09	≤	200,00	Pa	SI
	Caso D	3,39	≤	200,00	Pa	SI
	Caso E	-2,09	≤	200,00	Pa	SI
	Caso F	-1,98	≤	200,00	Pa	SI
	Caso G	140,28	≤	200,00	Pa	SI
	Caso H	144,72	≤	200,00	Pa	SI
3	Caso A	165,06	≤	200,00	Pa	SI
	Caso B	7,41	≤	200,00	Pa	SI
	Caso C	12,09	≤	200,00	Pa	SI
	Caso D	2,82	≤	200,00	Pa	SI
	Caso E	-2,09	≤	200,00	Pa	SI
	Caso F	-1,97	≤	200,00	Pa	SI
	Caso G	125,21	≤	200,00	Pa	SI
	Caso H	133,85	≤	200,00	Pa	SI
4	Caso A	124,91	≤	200,00	Pa	SI
	Caso B	4,82	≤	200,00	Pa	SI
	Caso C	75,50	≤	200,00	Pa	SI
	Caso D	2,25	≤	200,00	Pa	SI
	Caso E	0,02	≤	200,00	Pa	SI
	Caso F	-1,97	≤	200,00	Pa	SI
	Caso G	59,01	≤	200,00	Pa	SI
	Caso H	118,00	≤	200,00	Pa	SI

Apparecchio n.	Condizioni di lavoro	P _{ZO}		P _{Zeccesso}	u.m.	Verifica
4	Caso A	9,67	≤	200,00	Pa	SI
	Caso B	-2,10	≤	200,00	Pa	SI
	Caso C	-3,20	≤	200,00	Pa	SI
	Caso D	-3,09	≤	200,00	Pa	SI
	Caso E	-2,59	≤	200,00	Pa	SI
	Caso F	-2,16	≤	200,00	Pa	SI
	Caso G	5,47	≤	200,00	Pa	SI
	Caso H	5,37	≤	200,00	Pa	SI

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Requisito di temperatura

Apparecchio n.	Condizioni di lavoro	$T_{iob,c}$		$T_{g,c}$	u.m.	Verifica
1	Caso I	29,8	$\geq$	0,0	°C	SI
2	Caso I	35,4	$\geq$	0,0	°C	SI
3	Caso I	38,8	$\geq$	0,0	°C	SI
4	Caso I	39,0	$\geq$	0,0	°C	SI

Apparecchio n.	Condizioni di lavoro	T_{iob}		T_g	u.m.	Verifica
4	Caso I	35,8	$\geq$	0,0	°C	SI

Legenda simboli

m_{wc}	portata massica calcolata dei prodotti della combustione, espressa in kg/s
m_w	portata massica dichiarata dei prodotti della combustione, espressa in kg/s
P_{zoc}	pressione positiva massima all'entrata dei prodotti della combustione nel collettore, espressa in Pa
$P_{z,exc}$	pressione massima ammessa dalla designazione del condotto fumi, espressa in Pa
$P_{zc,exc}$	pressione massima ammessa dalla designazione del collettore, espressa in Pa
$P_{zv,exc}$	pressione massima ammessa dalla designazione del canale da fumo, espressa in Pa
T_{iob}	temperatura della parete interna allo sbocco del condotto fumi in equilibrio termico, espressa in °C
$T_{iob,c}$	temperatura della parete interna allo sbocco del collettore in equilibrio termico, espressa in °C
T_g	temperatura limite del condotto fumi, espressa in °C
$T_{g,c}$	temperatura limite del collettore, espressa in °C

Legenda condizioni di lavoro ipotizzate con temperatura esterna massima

Caso A :	Tutti i generatori accesi alla massima potenza
Caso B :	Tutti i generatori accesi alla minima potenza
Caso C :	Il generatore più vicino acceso alla massima potenza e gli altri spenti
Caso D :	Il generatore più lontano acceso alla massima potenza e gli altri spenti
Caso E :	Il generatore più vicino acceso alla minima potenza e gli altri spenti
Caso F :	Il generatore più lontano acceso alla minima potenza e gli altri spenti
Caso G :	Il generatore più vicino acceso alla minima potenza e gli altri alla massima
Caso H :	Il generatore più lontano acceso alla minima potenza e gli altri alla massima

Legenda condizioni di lavoro ipotizzate con temperatura esterna minima

Caso I :	Tutti i generatori accesi alla minima potenza
----------	---

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

DIMENSIONAMENTO DISPOSITIVI

Progettazione e verifica secondo Raccolta R (ed. 2009)

EDIFICIO ***Scuola Media e Palazzetto dello sport***

COMMITTENTE ***Comune di Cilavegna***

IMPIANTO ***Sostituzione generatore di calore
Via Di Vittorio,17
27024 Cilavegna (Pavia)***



SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

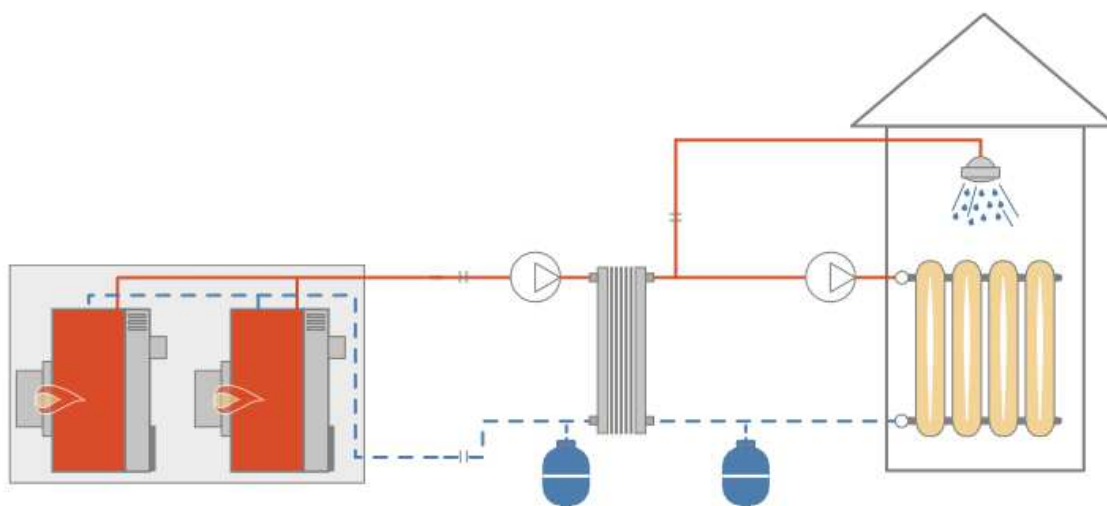
DATI GENERALI

Località

Comune **Cilavegna**
Altitudine s.l.m. **115** m
Pressione assoluta P_a **1,00** bar

Caratteristiche impianto

Tipo vaso **Chiuso**
Tipo intervento **Nuovo**
Servizio **Riscaldamento, ACS**
Presenza di più circuiti secondari **Si**
Tipo di schema **Scambiatore ($T_p \leq 110$ °C)**
Tipo di circuito **Indipendente**
Corpi scaldanti **Radiatori tubazioni normali**



Elenco dispositivi obbligatori Gruppo 1

- Vaso espansione chiuso
- Valvola di sicurezza
- Valvola Intercettazione combustibile / Valvola Scarico termico
- Termostato regolazione
- Termostato blocco
- Pressostato blocco massimo
- Pressostato blocco minimo
- Termometro
- Pozzetto di controllo
- Manometro e rubinetto con flangia

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Elenco dispositivi obbligatori Scambiatore 1

- ***Vaso espansione chiuso***
- ***Valvola di sicurezza***
- ***Termometro***
- ***Manometro e rubinetto con flangia***

Nota:

Qualora i generatori di calore non siano provvisti di tutti i dispositivi, quelli mancanti possono essere installati sulla tubazione di mandata del generatore, entro una distanza, all'esterno del mantello, non superiore a 1 metro (Raccolta R2009 – CAP. R.3.B).

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

DATI GENERATORI DI CALORE

Caratteristiche gruppo 1

Descrizione gruppo	<i>Gruppo di generatori</i>		
Potenza al focolare	Q _f	<i>572,00</i>	kW
Potenza utile	Q _u	<i>560,00</i>	kW

Caratteristiche generatore 1 del gruppo 1

Marca	<i>Caldia 1</i>		
Serie			
Modello	<i>140kW</i>		
Potenza al focolare	Q _f	<i>143,00</i>	kW
Potenza utile	Q _u	<i>140,00</i>	kW
Pressione max esercizio	P _{eg}	<i>6,00</i>	bar
Contenuto acqua generatore	V _g	<i>4,2</i>	litri
Attacchi acqua	DN _c	<i>40</i>	
Combustibile	<i>Metano</i>		
Potere calorifico	PCI	<i>9,94</i>	kWh/Nm ³
Dispositivi forniti dal produttore			

Dati Valvola a tre vie per intercettazione

Diametro nominale	D _N	<i>40,0</i>	mm
Diametro int. tubo di sfogo	D _{INTS}	<i>40,0</i>	mm

Caratteristiche generatore 2 del gruppo 1

Marca	<i>Caldia 2</i>		
Serie	<i>Force W</i>		
Modello	<i>140kW</i>		
Potenza al focolare	Q _f	<i>143,00</i>	kW
Potenza utile	Q _u	<i>140,00</i>	kW
Pressione max esercizio	P _{eg}	<i>6,00</i>	bar
Contenuto acqua generatore	V _g	<i>4,2</i>	litri
Attacchi acqua	DN _c	<i>40</i>	
Combustibile	<i>Metano</i>		
Potere calorifico	PCI	<i>9,94</i>	kWh/Nm ³
Dispositivi forniti dal produttore			

Dati Valvola a tre vie per intercettazione

Diametro nominale	D _N	<i>40,0</i>	mm
Diametro int. tubo di sfogo	D _{INTS}	<i>40,0</i>	mm

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Caratteristiche generatore 3 del gruppo 1

Marca	Caldaia 3		
Serie	Force W		
Modello	140kW		
Potenza al focolare	Q _f	143,00	kW
Potenza utile	Q _u	140,00	kW
Pressione max esercizio	P _{eg}	6,00	bar
Contenuto acqua generatore	V _g	4,2	litri
Attacchi acqua	DNc	40	
Combustibile	Metano		
Potere calorifico	PCI	9,94	kWh/Nm ³
Dispositivi forniti dal produttore			

Dati Valvola a tre vie per intercettazione

Diametro nominale	D _N	40,0	mm
Diametro int. tubo di sfogo	D _{INTS}	40,0	mm

Caratteristiche generatore 4 del gruppo 1

Marca	Caldaia 4		
Serie	Force W		
Modello	140kW		
Potenza al focolare	Q _f	143,00	kW
Potenza utile	Q _u	140,00	kW
Pressione max esercizio	P _{eg}	6,00	bar
Contenuto acqua generatore	V _g	4,2	litri
Attacchi acqua	DNc	40	
Combustibile	Metano		
Potere calorifico	PCI	9,94	kWh/Nm ³
Dispositivi forniti dal produttore			

Dati Valvola a tre vie per intercettazione

Diametro nominale	D _N	40,0	mm
Diametro int. tubo di sfogo	D _{INTS}	40,0	mm

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Caratteristiche scambiatore di calore 1

Marca	Scambiatore		
Serie			
Modello			
Temperatura di progetto	T _p	≤ 110	°C
Potenza nominale	Q _n	640,00	kW
Potenza riscaldatore ausiliario	Q _{aux}	0,00	kW
Potenza totale	Q _{tot}	640,00	kW
Pressione max. esercizio	P _{es}	10,00	bar
Contenuto d'acqua primario	V _{sp}	5,0	litri
Contenuto d'acqua secondario	V _{ss}	5,0	litri
Attacchi acqua primario	DN _{sp}	65	
Attacchi acqua secondario	DN _{ss}	65	
Fluido termovettore	Acqua		

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

DIMENSIONAMENTO DISPOSITIVI VASO CHIUSO

Gruppo 1

Dati generali

Dispositivo sovratemperatura	<i>Valvola Intercettazione combustibile</i>		
Potenza al focolare	Q_f	572,00	kW
Temperatura intervento dispositivi	t_m	98,0	°C
Coefficiente di espansione	n	4,056	-
Altezza idrostatica impianto	H_i	11,00	m
Altezza vaso di espansione	H_{ve}	0,50	m
Altezza valvola di sicurezza	H_{vs}	1,20	m
Dislivello valvola/vaso	Δ_{sv}	0,70	m
Aumento pressione precarica	P_r	0,50	bar
Pressione precarica vaso	$P_{i\ rel}$	1,53	bar

Contenuto d'acqua

Generatore	V_g	16,8	litri
Circuito	V_{circ}	20,0	litri
Aggiuntivo	V_{agg}	0,0	litri
Totale	V_a	36,8	litri
Volume di espansione	V_e	1,5	litri

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

DISPOSITIVO DI SOVRAPRESSIONE

Dati valvola di sicurezza (VS)

Marca	-	
Modello	-	
Tipo	Qualificata	
Diametro nominale	DN _{vs}	1 1/4"
Diametro scarico	DN _{svs}	1 1/2"
Diametro orifizio	Ø _{ovs}	32,0 mm
Altezza valvola	H _{vs}	1,20 m
Numero valvole	N _s	1
Potenza utile valvola	Q _v	699,90 kW
Potenza totale valvole	Q _{tot,v}	699,90 kW
Pressione taratura	P _t	3,00 bar
Sovrapressione apertura	S _{av}	10,0 %
Sezione netta	A	8,0425 cm ²
Coefficiente efflusso	K	0,740 -
Pressione scarico	P _{sc}	3,30 bar
Dislivello sicurezza/vaso	Δ _{sv}	0,70 m
Scarico visibile	Si	

Verifiche valvola di sicurezza

Portata scarico vapore	W	≥	W _{min}	1203,7	≥	965,5	kg/h	Si
Potenza termica scaricabile	Q _{tot,v}	≥	Q _u	699,90	≥	560,00	kW	Si
Sovrapressione apertura	S _{av}	≤	20%	10,0	≤	20,0	%	Si
Scarto chiusura	S _{cv}	≤	20%	20,0	≤	20,0	%	Si
Diametro orifizio	Ø _{ovs}	≥	15	32,0	≥	15,0	mm	Si
Pressione esercizio generatore	P _{eg}	≥	P _{sc}	6,00	≥	3,30	bar	Si
Pressione max ammissibile impianto	P _t	≤	P _{max,a}	3,00	≤	5,35	bar	Si
Pressione min ammissibile impianto	P _t	≥	P _{min,a}	3,00	≥	1,46	bar	Si
Numero valvole di sicurezza	N _{vs}	≥	1	1	≥	1	-	Si

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

DISPOSITIVO DI ESPANSIONE

Caratteristiche vaso di espansione 1 (VG)

Marca	-
Modello	-
Descrizione	Vaso d'espansione saldato
Diametro di attacco	D _a 21,7 mm
Temperatura massima	T _{max,ve} 120,0 °C
Capacità	V _n 8,0 litri
Pressione massima vaso	P _{max,ve} 6,00 bar
Pressione precarica di fabbrica	P _{pre,ve} 0,00 bar
Categoria PED	CAT NA

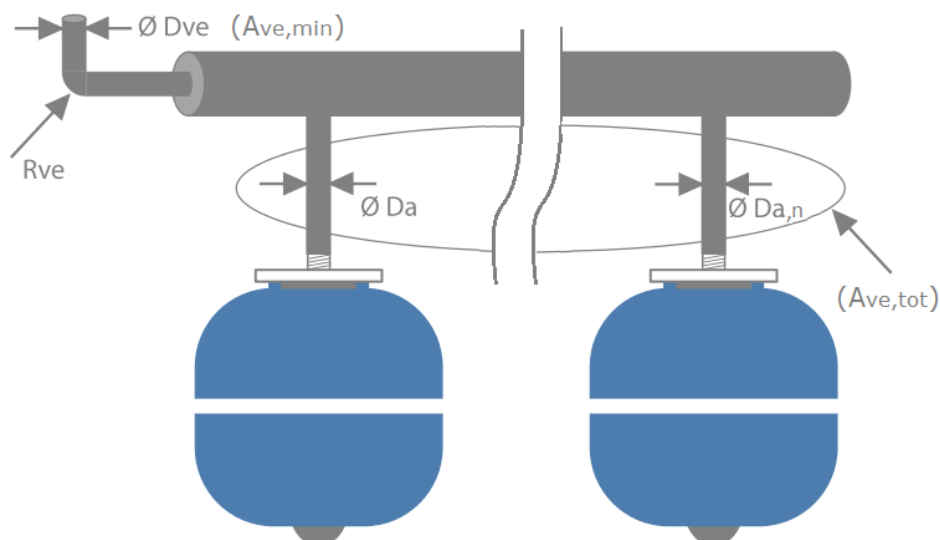
Caratteristiche vaso di espansione 2 (VG)

Marca	-
Modello	-
Descrizione	Vaso d'espansione saldato
Diametro di attacco	D _a 21,7 mm
Temperatura massima	T _{max,ve} 120,0 °C
Capacità	V _n 8,0 litri
Pressione massima vaso	P _{max,ve} 6,00 bar
Pressione precarica di fabbrica	P _{pre,ve} 0,00 bar
Categoria PED	CAT NA

Dati comuni espansione

Contenuto acqua totale	V _a 36,8 litri
Volume di espansione	V _e 1,5 litri
Numero totale vasi	N 2
Volume totale vasi	V _{tot} 16,0 litri
Materiale tubo coll. vaso/i	Acciaio
Diametro nominale	DN 20
Diametro interno	D _{ve} 22,3 mm
Area totale attacco	A _{ve,tot} 739,67 mm ²
Raggio di curvatura	R _{ve} 33,4 mm

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)



Calcolo pressioni vaso di espansione

	Valori relativi			Valori assoluti		
Pressione iniziale (precarica)	$P_{i,rel}$	1,53	bar	$P_{i,ass}$	2,53	bar
Pressione finale (adottata)	$P_{f,rel}$	1,79	bar	$P_{f,ass}$	2,79	bar
Pressione finale (proposta)	$P_{f,rel,pro}$	3,07	bar	$P_{f,ass,pro}$	4,07	bar

Verifiche vaso di espansione

Capacità minima	V_n	$\geq$	$V_{min,pro}$	litri	16,0	$\geq$	3,9	Si
Pressione massima vaso adottato	$P_{max,ve}$	$\geq$	$P_{f,rel}$	bar	6,00	$\geq$	1,79	Si
Pressione massima vaso proposto	$P_{max,ve}$	$\geq$	$P_{max,ve,pro}$	bar	6,00	$\geq$	3,37	Si
Pressione di precarica minima	$P_{i, ass}$	$\geq$	1,5	bar	2,53	$\geq$	1,50	Si
Aumento di precarica minimo	P_r	$\geq$	0,15	bar	0,50	$\geq$	0,15	Si
Diametro interno minimo	D_{ve}	$\geq$	$D_{ve,min}$	mm	22,3	$\geq$	21,9	Si
Area totale attacco	$A_{ve,tot}$	$\geq$	$A_{ve,min}$	mm ²	739,67	$\geq$	378,18	Si
Diametro attacco minimo	D_{ve}	$\geq$	18	mm	22,3	$\geq$	18,0	Si
Raggio di curvatura minimo	R_{ve}	$\geq$	$R_{ve,min}$	mm	33,4	$\geq$	33,4	Si

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

DISPOSITIVO DI SOVRATEMPERATURA

Dati valvola intercettazione combustibile (VIC)

Marca	-		
Modello	-		
Diametro nominale	DN _{vic}	2"	
Portata nominale	G _{vic,n}	108,00	Nm ³ /h
Dp nominale	Dp _{vic,n}	10,00	mbar
Moltiplicatore portata	MP	1,0	-
Numero valvole	N _{vic}	1	
Portata effettiva	G _{vic,e}	57,55	Nm ³ /h
Dp effettivo	Dp _{vic,e}	2,84	mbar

Verifiche valvola intercettazione combustibile

Perdita di carico	D _{p,vic,e}	≤	D _{p,vic,a}	2,84	≤	5,00	mbar	Si
-------------------	----------------------	---	----------------------	-------------	---	-------------	------	-----------

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

DISPOSITIVI DI CONTROLLO

Dati termostato di regolazione (TR)

Marca -
Modello
Attacco DN_{tr}
Temperatura di taratura T_{tr} **70,0** °C

Dati termostato di blocco (TB)

Marca -
Modello
Attacco DN_{tb}
Temperatura di taratura T_{tb} **98,0** °C

Dati pressostato di blocco massima (PBMAX)

Marca -
Modello
Attacco DN_{pmax}
Riduzione taratura D_p **0,20** bar
Pressione taratura P_{tp_r,max} **2,80** bar

Dati Pressostato blocco minimo (PBMIN)

Marca -
Modello
Attacco DN_{pmin}
Pressione taratura P_{tp_r,min} **0,70** bar

Dati termometro (T)

Marca -
Modello
Attacco DN_t
Fondoscala termometro F_{st} **120,0** °C

Verifiche termometro

Fondoscala termometro	120,0	<	140,0	°C	Si
-----------------------	--------------	---	--------------	----	-----------

Pozzetto di controllo (PC)

Marca -
Modello
Attacco DN_t
Lunghezza L_p **0,0** mm

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Dati manometro (M+RF)

Marca -
Modello
Attacco DN_t
Fondoscala manometro F_{sm} **6,00** bar

Verifiche manometro

Fondoscala manometro	3,75	≤	6,00	≤	6,00	bar	Si
----------------------	-------------	---	-------------	---	-------------	-----	-----------

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

DIMENSIONAMENTO DISPOSITIVI VASO CHIUSO

Scambiatore 1

Dati generali

Dispositivo sovratemperatura	<i>Non presente</i>		
Potenza totale	Qtot	<i>640,00</i>	kW
Temperatura intervento dispositivi	t _m	<i>98,0</i>	°C
Coefficiente di espansione	n	<i>4,056</i>	-
Altezza idrostatica impianto	H _i	<i>11,00</i>	m
Altezza vaso di espansione	H _{ve}	<i>0,50</i>	m
Altezza valvola di sicurezza	H _{vs}	<i>1,20</i>	m
Dislivello valvola/vaso	Δ _{SV}	<i>0,70</i>	m
Aumento pressione precarica	P _r	<i>0,50</i>	bar
Pressione precarica vaso	P _{i rel}	<i>1,53</i>	bar

Contenuto d'acqua

Generatore	V _g	<i>5,0</i>	litri
Circuito	V _{circ}	<i>3500,0</i>	litri
Aggiuntivo	V _{agg}	<i>0,0</i>	litri
Totale	V _a	<i>3505,0</i>	litri
Volume di espansione	V _e	<i>142,1</i>	litri

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

DISPOSITIVO DI SOVRAPRESSIONE

Dati valvola di sicurezza (VS)

Marca	-	
Modello	-	
Tipo	Qualificata	
Diametro nominale	DN _{vs}	1 1/4"
Diametro scarico	DN _{svs}	1 1/2"
Diametro orifizio	Ø _{ovs}	32,0 mm
Altezza valvola	H _{vs}	1,20 m
Numero valvole	N _s	1
Potenza utile valvola	Q _v	699,90 kW
Potenza totale valvole	Q _{tot,v}	699,90 kW
Pressione taratura	P _t	3,00 bar
Sovrapressione apertura	S _{av}	10,0 %
Sezione netta	A	8,0425 cm ²
Coefficiente efflusso	K	0,740 -
Pressione scarico	P _{sc}	3,30 bar
Dislivello sicurezza/vaso	Δ _{sv}	0,70 m
Scarico visibile	Si	

Verifiche valvola di sicurezza

Portata scarico vapore	W	≥	W _{min}	1203,7	≥	1103,4	kg/h	Si
Potenza termica scaricabile	Q _{tot,v}	≥	Q _u	699,90	≥	640,00	kW	Si
Sovrapressione apertura	S _{av}	≤	20%	10,0	≤	20,0	%	Si
Scarto chiusura	S _{cv}	≤	20%	20,0	≤	20,0	%	Si
Diametro orifizio	Ø _{ovs}	≥	15	32,0	≥	15,0	mm	Si
Pressione esercizio generatore	P _{eg}	≥	P _{sc}	10,00	≥	3,30	bar	Si
Pressione max ammissibile impianto	P _t	≤	P _{max,a}	3,00	≤	5,39	bar	Si
Pressione min ammissibile impianto	P _t	≥	P _{min,a}	3,00	≥	1,46	bar	Si
Numero valvole di sicurezza	N _{vs}	≥	1	1	≥	1	-	Si

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

DISPOSITIVO DI ESPANSIONE

Caratteristiche vaso di espansione 1 (VG)

Marca	-
Modello	-
Descrizione	Vaso d'espansione saldato
Diametro di attacco	D _a 27,3 mm
Temperatura massima	T _{max,ve} 120,0 °C
Capacità	V _n 200,0 litri
Pressione massima vaso	P _{max,ve} 6,00 bar
Pressione precarica di fabbrica	P _{pre,ve} 0,00 bar
Categoria PED	CAT III

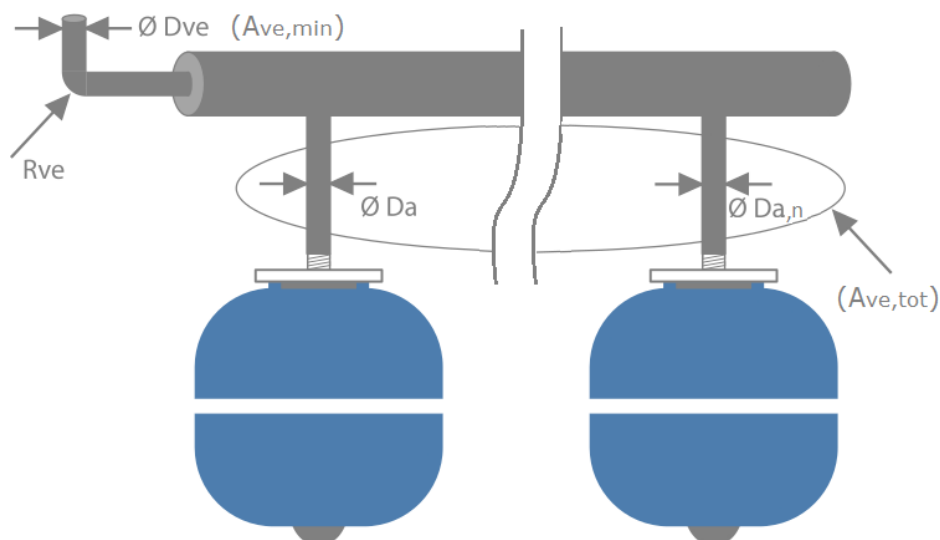
Caratteristiche vaso di espansione 2 (VG)

Marca	-
Modello	-
Descrizione	Vaso d'espansione saldato
Diametro di attacco	D _a 27,3 mm
Temperatura massima	T _{max,ve} 120,0 °C
Capacità	V _n 250,0 litri
Pressione massima vaso	P _{max,ve} 6,00 bar
Pressione precarica di fabbrica	P _{pre,ve} 0,00 bar
Categoria PED	CAT III

Dati comuni espansione

Contenuto acqua totale	V _a 3505,0 litri
Volume di espansione	V _e 142,1 litri
Numero totale vasi	N 2
Volume totale vasi	V _{tot} 450,0 litri
Materiale tubo coll. vaso/i	Acciaio
Diametro nominale	DN 25
Diametro interno	D _{ve} 27,3 mm
Area totale attacco	A _{ve,tot} 1170,70 mm ²
Raggio di curvatura	R _{ve} 40,9 mm

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)



Calcolo pressioni vaso di espansione

	Valori relativi			Valori assoluti		
Pressione iniziale (precarica)	$P_{i,rel}$	1,53	bar	$P_{i,ass}$	2,53	bar
Pressione finale (adottata)	$P_{f,rel}$	2,70	bar	$P_{f,ass}$	3,70	bar
Pressione finale (proposta)	$P_{f,rel,pro}$	3,07	bar	$P_{f,ass,pro}$	4,07	bar

Verifiche vaso di espansione

Capacità minima	V_n	$\geq$	$V_{min,pro}$	litri	450,0	$\geq$	375,7	Si
Pressione massima vaso adottato	$P_{max,ve}$	$\geq$	$P_{f,rel}$	bar	6,00	$\geq$	2,70	Si
Pressione massima vaso proposto	$P_{max,ve}$	$\geq$	$P_{max,ve,pro}$	bar	6,00	$\geq$	3,37	Si
Pressione di precarica minima	$P_{i, ass}$	$\geq$	1,5	bar	2,53	$\geq$	1,50	Si
Aumento di precarica minimo	P_r	$\geq$	0,15	bar	0,50	$\geq$	0,15	Si
Diametro interno minimo	D_{ve}	$\geq$	$D_{ve,min}$	mm	27,3	$\geq$	23,5	Si
Area totale attacco	$A_{ve,tot}$	$\geq$	$A_{ve,min}$	mm ²	1170,70	$\geq$	432,21	Si
Diametro attacco minimo	D_{ve}	$\geq$	18	mm	27,3	$\geq$	18,0	Si
Raggio di curvatura minimo	R_{ve}	$\geq$	$R_{ve,min}$	mm	40,9	$\geq$	40,9	Si

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

DISPOSITIVI DI CONTROLLO

Dati pressostato di blocco massima (PBMAX)

Marca	-		
Modello	-		
Attacco	DN _{pmax}	8	
Riduzione taratura	D _p	0,20	bar
Pressione taratura	P _{tpr,max}	2,80	bar

Dati Pressostato blocco minimo (PBMIN)

Marca	-		
Modello	-		
Attacco	DN _{pmin}	8	
Pressione taratura	P _{tpr,min}	0,70	bar

Dati termometro (T)

Marca	-		
Modello	-		
Attacco	DN _t	--	
Fondoscala termometro	F _{st}	120,0	°C

Verifiche termometro

Fondoscala termometro	120,0	<	140,0	°C	Si
-----------------------	--------------	---	--------------	----	-----------

Dati manometro (M+RF)

Marca	-		
Modello	-		
Attacco	DN _t	8	
Fondoscala manometro	F _{sm}	6,00	bar

Verifiche manometro

Fondoscala manometro	3,75	≤	6,00	≤	6,00	bar	Si
----------------------	-------------	---	-------------	---	-------------	-----	-----------

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

RIEPILOGO GENERALE

Potenze totali

Generatori utile	560,00	kW
Generatori focolare	572,00	kW
Scambiatori	640,00	kW
Solare	-	kW

Verifiche finali

Sovrappressione	Positiva
Sovratemperatura	Positiva
Espansione	Positiva
Espansione circuiti	-
Dispositivi	Positiva

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Riepilogo impianto vaso chiuso

Generatori				(VG)					(VS)			(VIC)		(VST)	
Descrizione	Qf [kW]	Qu [kW]	Peg [bar]	Va [litri]	N [-]	Ve [litri]	Vn [litri]	Pi rel [bar]	N [-]	Pt [bar]	W [kg/h]	N [-]	Gvic e [kg/h]	N [-]	Qvst e [l/h]
Gruppo 1 - Gruppo di generatori	572,00	560,00	6,00	36,8	2	1,5	16,0	1,53	1	3,00	1203,7	1	57,55	-	-
Scambiatore 1 - Scambiatore	-	640,00	10,00	3505,0	2	142,1	450,0	1,53	1	3,00	1203,7	-	-	-	-

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

Legenda

(VG):vaso generatore	(M+RF):manometro con rubinetto a flangia
(VC):vaso circuito;	(VIFP):valvola di intercettazione del fluido primario
(TS): Tubo di sicurezza	(SIFP):sistema di intercettazione del fluido primario
(TC): Tubo di carico	(VTVI): valvole a tre vie di intercettazione
(TSF): Tubo di sfogo	(VDVI): valvole a due vie di intercettazione
(TTP): Tubo di troppo pieno	(AA): allarme acustico
(VS):valvola di sicurezza	(AO): allarme ottico
(VIC):valvola di intercettazione del combustibile	(RAAC):Riscaldatori d'acqua accumulo consumo
(VST):valvola di scarico termico	(SCE):Scambiatore di calore di emergenza
(VR):valvola di reintegro	(ADPR): Altro dispositivo potenza residua
(TR):termostato di regolazione	(DAAC):Dispositivo arresto aria comburente
(TB):termostato di blocco	
(PBMAX):pressostato di blocco massimo	
(PBMIN): pressostato di blocco minimo	
(LM): dispositivo di protezione livello minimo	
(FL):flussostato	
(T): termometro	
(PC): pozzetto per termometro di controllo	

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE

Raccolta R (ed. 2009)

EDIFICIO: **Scuola Media e palazzetto dello sport**
INDIRIZZO: **Via Di Vittorio,17**
27024 Cilavegna (Pavia)
DESCRIZIONE: **Sostituzione generatore di calore**

PROGETTISTA: **Paolo Sozzani**
INDIRIZZO: **Via Reale,43**
27026 Garlasco (PV)



SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

2 - COMMENTO AI DATI INDICATI SULLA TAVOLA GRAFICA ED INDICAZIONI DI PROGETTO (IMPIANTO A VASO CHIUSO)

DATI INDICATI SULLA TAVOLA GRAFICA.

Sono indicati sulla tavola grafica allegata:

- diametro nominale delle tubazioni in pollici;
- diametro interno (in mm) delle tubazioni di espansione, di ingresso alla valvola di sicurezza e di scarico della valvola di sicurezza;
- altezza idrostatica H_i ;
- Altezza dello sbocco della valvola di sicurezza;
- Altezza dell'attacco del vaso di espansione;
- Posizione dei dispositivi di protezione ed i limiti di distanza dall'uscita della caldaia (ove richiesto);
- Raggi di curvatura "R" del tubo di collegamento del vaso di espansione.

TUBAZIONE DI COLLEGAMENTO TRA IL GENERATORE ED IL VASO DI ESPANSIONE.

La tubazione di collegamento tra generatore e vaso di espansione è stata protetta dal gelo, è stata realizzata in modo da non presentare punti di accumulo di incrostazioni o depositi e ha curve con raggio di curvatura "R" non inferiore a 1,5 volte il diametro interno.

PRESCRIZIONI PER IL POSIZIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA, PROTEZIONE E CONTROLLO.

La tabella seguente descrive le prescrizioni per il posizionamento dei dispositivi di sicurezza, protezione e controllo (riguarda le distanze dal generatore e le tubazioni di installazione).

COMPONENTI	TIPO	DISTANZA MASSIMA GENERATORE	POSIZIONE INSTALLAZIONE	RIFERIMENTO R2009
VALVOLA DI SICUREZZA	SICUREZZA	1,0 m	SI - MANDATA	R.3.B - 2
VALVOLA INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE	SICUREZZA	1,0 m	SI - MANDATA	R.2.A - 4
VALVOLA DI SCARICO TERMICO	SICUREZZA	1,0 m	SI - MANDATA	R.2.A - 3
TERMOSTATO DI REGOLAZIONE	PROTEZIONE	1,0 m	SI - MANDATA	R.2.B - 1
TERMOSTATO DI BLOCCO	PROTEZIONE	1,0 m	SI - MANDATA	R.2.B - 1
PRESSOSTATO DI BLOCCO	PROTEZIONE	1,0 m	SI - MANDATA	R.2.B - 1
PRESSOSTATO DI MINIMA	PROTEZIONE	1,0 m	SI - MANDATA	R.3.B - 8
LIVELLOSTATO DI MINIMA	PROTEZIONE	1,0 m	SI - MANDATA	R.3.B - 8
TERMOMETRO	CONTROLLO	1,0 m	SI - MANDATA	R.2.C - 3
POZZETTO PER TERMOMETRO CAMPIONE	CONTROLLO	1,0 m	SI - MANDATA	R.2.C - 3
MANOMETRO CON FLANGIA	CONTROLLO	1,0 m	SI - MANDATA O RITORNO	R.2.C - 2
FLUSSOSTATO	CONTROLLO	(*)	NO	(*)
VASO DI ESPANSIONE	ESPANSIONE	1,0 m	SI - MANDATA O RITORNO	R.3.B - 3

NOTA: (*) Nessuna prescrizione prevista dalla Raccolta R (ed. 2009)

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

ISOLAMENTO TERMICO DELLE TUBAZIONI.

L'isolamento termico delle tubazioni corrisponderà alle indicazioni della legge n. 10/91 e del DPR 412/93. Per tubazioni correnti in centrale termica gli spessori saranno il 100% dell'Allegato B - DPR 412, pari a:

CONDUTTIVITÀ (W/m°C)	DIAMETRO ESTERNO DELLA TUBAZIONE (mm)					
	Øest<20	20≤Øest≤39	40≤Øest≤59	60≤Øest≤79	80≤Øest≤99	Øest>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

NOTA: nella tavola grafica la scritta IS ____ indica lo spessore (in mm) dell'isolante, avente una conduttività di prova a 50°C (lambda) non superiore a 0,041 W/m°C.

COLLEGAMENTI ELETTRICI.

L'installatore elettricista ha rispettato le prescrizioni di seguito elencate:

- i termostati devono essere indipendenti negli organi di comando e di controllo;
- nel caso di bruciatori monofase è ammesso il collegamento in serie dei termostati di regolazione, di blocco e del pressostato di blocco purché detti dispositivi interrompano direttamente il circuito elettrico di alimentazione (senza fare uso di contattori intermedi);
- nel caso di bruciatori atmosferici i termostati di regolazione e di blocco devono agire su due distinte elettrovalvole di intercettazione del gas (che possono essere riunite in un unico corpo multifunzionale);
- nel caso di bruciatori trifase il termostato di regolazione deve agire su un contattore, mentre il termostato di blocco e il pressostato di blocco devono agire su un secondo contattore; entrambi i contattori devono interrompere direttamente il circuito elettrico di alimentazione.

SOZZANI ING. PAOLO
VIA REALE, 43 - 27026 GARLASCO (PV)

3 - RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE PRESCRIZIONI DI SICUREZZA, ANTINCENDIO, RISPARMIO ENERGETICO ED IMPIANTI ELETTRICI.

Il locale focolari, l'impianto di alimentazione del combustibile, l'aerazione, gli apparecchi ed i bruciatori, i canali di fumo, i camini, l'impianto elettrico e le strutture edili sono conformi alle vigenti disposizioni di legge.

SICUREZZA

- D.M. 37/08
- DLgs n. 81/08

COMBUSTIBILI LIQUIDI (NORME ANTINCENDIO)

- DLgs n. 152/06 e s.m.i.
- D.M. 28.04.2005

COMBUSTIBILI GASSOSI (NORME ANTINCENDIO)

- D.M. 12.04.1996
- UNI 11528
- D.M. 24.11.1984

RISPARMIO ENERGETICO

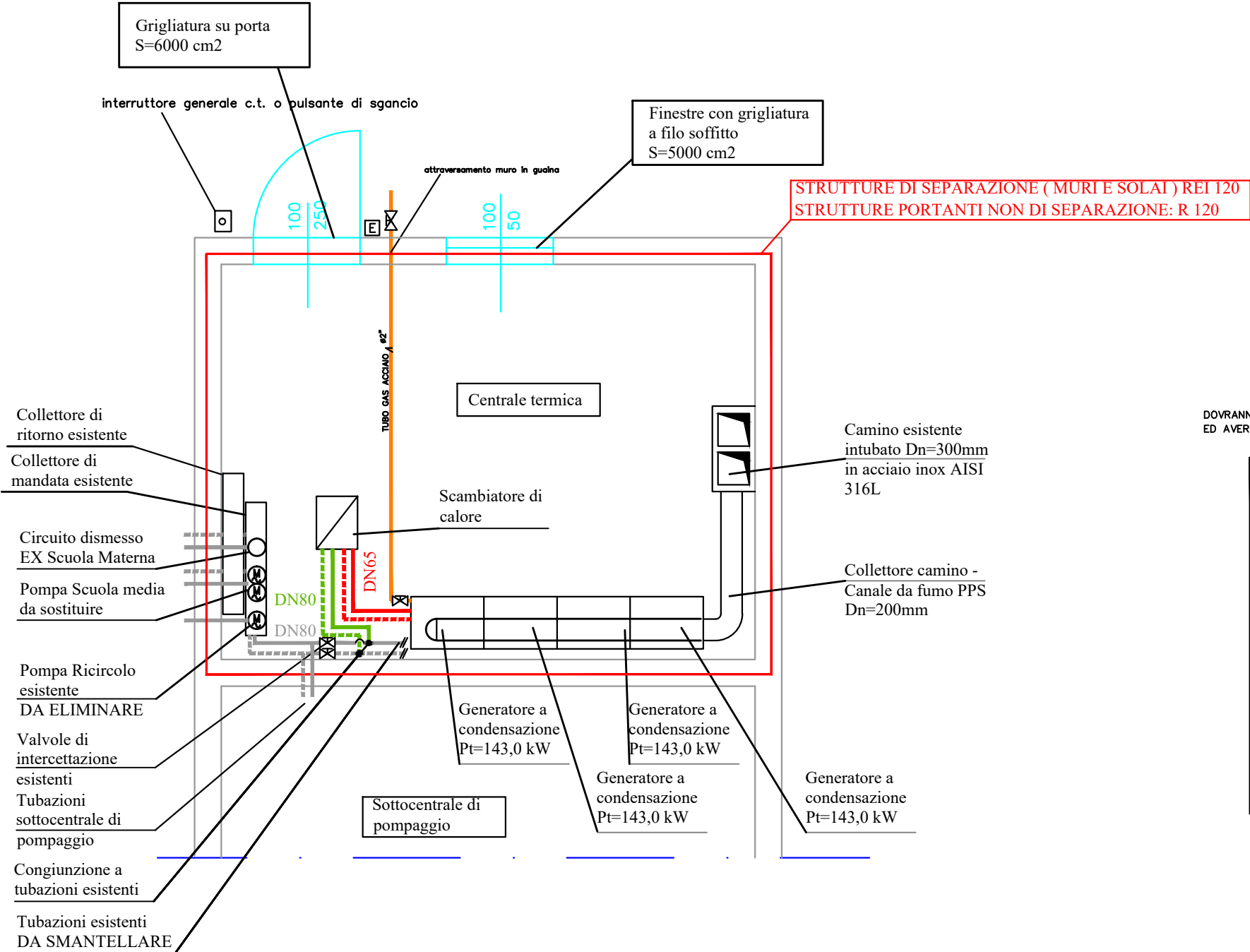
- Legge n. 10/91
- DPR n. 412/93
- DPR.n. 74/13
- DLgs n. 192/05 e s.m.i.
- Legge n. 90/13
- Decreto 26.6.2015

IMPIANTI ELETTRICI

- Legge n. 186/68
- Norma CEI 64-8
- Norma CEI 31-87
- Norma CEI 31-56
- Norma CEI 31-66

NOTA: Alla fine dei lavori l'installatore ha rilasciato la dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/08, completa degli allegati obbligatori in 5 copie (n.1 per se stesso, n.1 per l'utente, n.1 per il distributore e n.2 per lo Sportello Unico dell'edilizia del Comune).

Sarà poi compito dello Sportello Unico inoltrare copia della dichiarazione alla Camera di Commercio.



LEGENDA COMPONENTI	
SIMBOLO	DESCRIZIONE
	Tubazione di mandata/ritorno in Fe esistente
	Tubazione di mandata circuito primario scambiatore in Fe
	Tubazione di mandata/ritorno circuito secondario scambiatore in Fe

COIBENTAZIONE DELLE TUBAZIONI IN VISTA NELLA CENTRALE TERMICA

DOVRANNO ESSERE CONFORMI AL DPR 412 /97 CON VALORI DI CONDUCEBILITA' E SPESSORE COME DA TABELLA SEGUENTE. ED AVERE CARATTERISTICHE DI REAZIONE AL FUOCO CONFORMI ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO VIGENTE.

Conduettività Termica utile dell'isolante (W/m°C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	20-39	40-59	60-79	80-99	> 100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Comune di CILAVEGNA
Largo Marconi, 3
27024 - Cilavegna (PV)

RIQUALIFICAZIO ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E
SCUOLA MEDIA VIA DI VITTORIO, 17 - CILAVEGNA (PV)

metri SCALA: 1:50		
4		
3		
2		
1	25/07/21	PROGETTO IMP. MECCANICO
REV. n.	EMISSIONE	OGGETTO

SCHEMA TOPOGRAFICO POSIZIONAMENTO
APPARECCHIATURE E COMPONENTI
PARTICOLARE CENTRALE TERMICA

FILE: \\0038-2M-R0-SCHEMA TOPOGRAFICO CENTRALE TERMICA.dwg

Num. Doc.

2M

Pagg./Fgg. 1/1

STUDIO DI INGEGNERIA

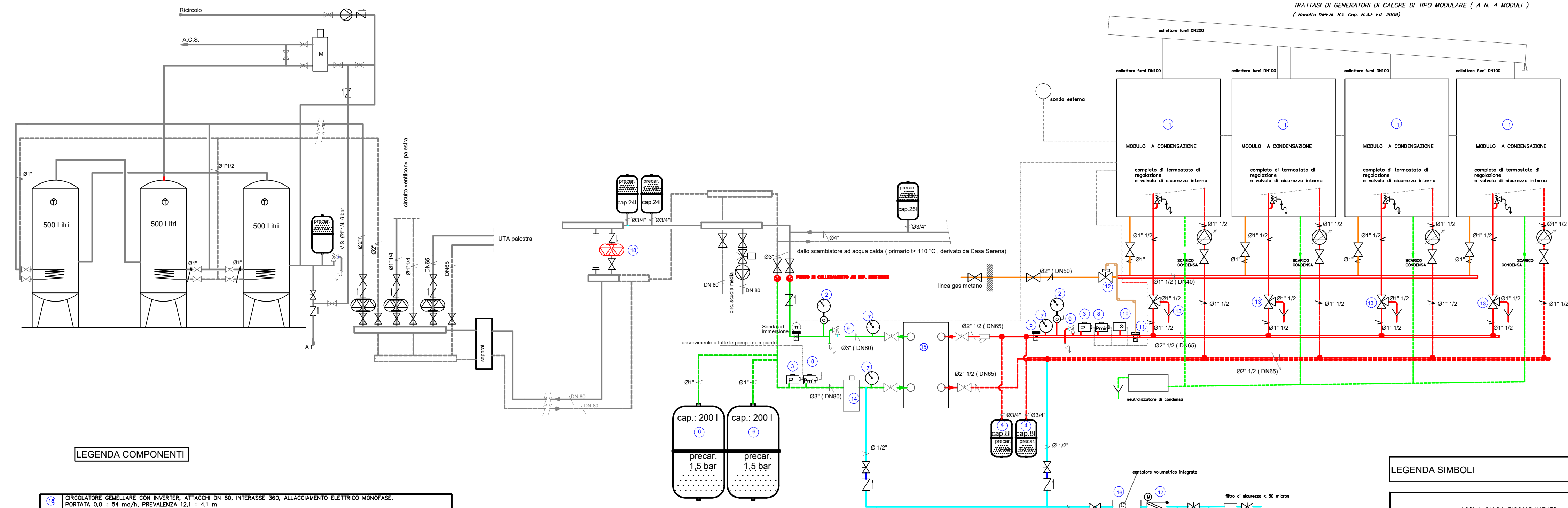
Ing. Paolo Sozzani
Via Reale, 43
27026 - Garlasco (PV)

Progettista Ing. Paolo Sozzani
Ing. Paolo Sozzani
Ordine Ingegneri Pavia - n. 2771

LAUREA SPECIALISTICA - SEZIONE A
SETORE B INDUSTRIALE
ANNO DI ISCRIZIONE: 2008
n. 2771

A termini delle vigenti leggi sui Diritti d'Autore questo disegno non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza l'autorizzazione della scrivente.

SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO TERMICO



LEGENDA COMPONENTI

18	CIRCOLATORE GEMELLARE CON INVERTER, ATTACCHI DN 80, INTERASSE 360, ALLACCIAMENTO ELETTRICO MONOFASE, PORTATA 0,0 + 54 mc/h, PREVALENZA 12,1 + 4,1 m
17	GRUPPO COMPATTO DI CARICAMENTO AUTOMATICO CON DISCONNETTORE TIPO BA #1/2", COMPLETO DI MANOMETRO, FILTRO A MONTE, VALVOLA INTERC. E COIBENTAZIONE.
16	GRUPPO AUTOMATICO TRATTAMENTO ACQUA PER ADDOLCIMENTO E DEMINERALIZZAZIONE CON CONTATORE VOLUMETRICO INTEGRATO COMPLETO DI ADATTATORE PER EVENTUALI CARTUCCE ADDOLC./DEMINERALIZZ. RICARICABILI E RACCORDO DI COLLEGAMENTO E COIBENTAZIONE
15	SCAMBIATORE DI CALORE IN ACCIAIO A PIASTRE ISPEZIONABILI - 71 PIASTRE - POTENZA 640 kw - ATTACCHI #2 1/2"- PRESS. MAX ESERC. 10 bar TEMPERATURE INGR./USCITA PRIMARIO : 80/60 °C - TEMPERATURE INGR./USCITA SECONDARIO : 50/70 °C PERDITA DI CARICO E PORTATA NOMINALE PRIMARIO E SECONDARIO 1600kgp.a - 28m3/h
14	DEFANGATORE MAGNETICO DN 80.
13	RUBINETTO A TRE VIE #1 1/2 CON TERZA VIA COMUNICANTE CON ATMOSFERA ø=42 mm CONFORME A CAP. R.3.F. RACCOLTA R/2009
12	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE OMOLOGATA ISPESL. ø 2" PER GAS A RIPRISTINO MANUALE
11	POZZETTO E SONDA PER VALVOLA INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE
10	TERMOSTATO DI BLOCCO AD IMMERSIONE A RIARMO MANUALE - AGENTE SUI BRUCIATORI MONOFASE
9	VALVOLA DI SICUREZZA OMOLOGATA- PRESS. TARAT. 3,0 bar, SOVRAPPRESSIONE: 10% ,ø=1 1/4 (scarico ø1 1/2) , øl orifizio =32 mm PORTATA DI SCARICO : 699,9 KW, 1203,66 Kg/h , K =0,74
8	PRESSOSTATO DI MINIMA A RIARMO MANUALE OMOLOGATO TARATO A 0,5 bar
7	TERMOMETRO A QUADRANTE CON F.S. A 120 °C
6	VASO D'ESPANSIONE A DIAFRAMMA MARCATO CE - PRESS. MAX. ESERC. 6 bar - CAPACITA': L. 200- ATTACCO ø1" PRECARICA : 1,5 bar
5	POZZETTO PROVA TEMPERATURA CON ATTACCO ø 10 mm PER APPLICAZIONE TERMOMETRO DI CONTROLLO
4	VASO D'ESPANSIONE A DIAFRAMMA MARCATO CE - PRESS. MAX. ESERC. 6 bar - CAPACITA': L. 8- ATTACCO ø3/4" PRECARICA : 1,5 bar
3	PRESSOSTATO DI SICUREZZA (DI BLOCCO) A RIARMO MANUALE OMOLOGATO TARATO A PRESSIONE < 3,0 bar
2	MANOMETRO METALLICO TIPO BOURDON CON SCALA GRAD. IN bar- CON F.S. A 6 bar- COMPLETO RUBINETTO A 3 VIE E PRESA PRESSIONE A DISCO PIANO DI 40 mm DI DIAMETRO E 4 mm DI SPESORE PER APPLICAZIONE STRUMENTO DI CONTROLLO
1	GENERATORE DI CALORE MURALE (MODULO TERMICO) A CONDENSAZIONE A PREMISCELAZIONE TOTALE BRUCIATORE AD ARIA SOFFIATA MONOFASE - COMBUSTIBILE: GAS METANO POTENZA FOCOLARE: 143 KW - POTENZA UTILE: 140KW - PRESS. MAX. DI ESERCIZIO: 6 bar COMPENSIVA DI REGOLAZIONE E VALVOLA DI SICUREZZA (PARTI INTEGRANTI CALDAIA) N. 4 MODULI IN CASCATO: POTENZA TOTALE AL FOCOL. : 4X 143 = 572 KW -POT. RESA : 4 X 140 = 560 KW
POS.	

COIBENTAZIONE DELLE TUBAZIONI IN VISTA NELLA CENTRALE TERMICA

DOVRANNO ESSERE CONFORMI AL DPR 412 /97 CON VALORI DI CONDUIBILITA' E SPESORE COME DA TABELLA SEGUENTE. ED AVERE CARATTERISTICHE DI REAZIONE AL FUOCO CONFORMI ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO VIGENTE.

Conduittivita' Termica utile dell'isolante (W/m°C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	≤20	20-38	40-59	60-79	80-99	> 100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

NOTE

- IL POZZETTO PER LA SONDA DELLA VALVOLA INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE - IL POZZETTO PROVA TEMPERATURA, LE SONDE DEL TERMOSTATO DI SICUREZZA IL TERMOMETRO , LA VALVOLA DI SICUREZZA, I PRESSOSTATI ED IL MANOMETRO SONO INSERITI SULLA TUBAZIONE DI MANDATA AD UNA DISTANZA DALLA CALDAIA NON SUPERIORE A 1,00 m.
- IL TERMOSTATO DI REGOLAZIONE E' INSTALLATO IN CALDAIA DELLA QUALE E' PARTE INTEGRANTE
- L'ALTEZZA IDROSTATICA DELL'IMPIANTO E' PARI A 6 METRI.
- DEVE ESSERE VERIFICATO INTERBLOCCO ELETTRICO BRUCIATORE-POMPA CIRCUITO CALDAIA
- IL TRATTAMENTO DELL'ACQUA DI ALIMENTAZIONE DOVRA' ESSERE CONFORME ALLA UNI 8065 AI SENSI DPR 59/09 IN PARTICOLARE DEVE ESSERE EFFETTUATO TRATTAMENTO DI CONDIZIONAMENTO CHIMICO NEI TEMPI E NEI MODI RICHIESTI DALLA NORMA SUCCITATA.

LEGENDA SIMBOLI

	ACQUA CALDA RISCALDAMENTO CIRCUITO PRIMARIO
	ACQUA FREDDA DA ACQUEDOTTO
	ACQUA CALDA RISCALDAMENTO CIRCUITO SECONDARIO
	GAS DI RETE
	COLLEGAMENTI ELETTRICI
	CAPILLARE
	SCARICO CONDENZA
	TUBAZIONI ESISTENTI
	NON OGGETTO DI PROGETTAZIONE
	VALVOLA MANUALE A SFERA
	VALVOLA DI RITEGNO
	VALVOLA DI SICUREZZA
	MANOMETRO METALLICO BOURDON
	TERMOMETRO A QUADRANTE
	TRASDUTTORE DI TEMPERATURA
	ELETTROPOMPA ELETTRONICA
	FILTRO A Y

3		
2		
1		
0	25/07/21	PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI
REV.n.	EMISSIONE	OGGETTO

Comune di CILAVEGNA
Largo Marconi, 3
27024 - Cilavegna (PV)

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E
SCUOLA MEDIA VIA DI VITTORIO, 17 - CILAVEGNA (PV)

SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTI MECCANICI

FILE: \\0038-3M-R0-SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTI MECCANICI.dwg

A termini delle vigenti leggi sui Diritti d'Autore questo disegno NON potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza l'autorizzazione dello scrivente.

Progettista Impianti
Ing. Paolo Sozzani
Ordine Ingegneri Pavia - n. 2771
DOTTORE INGEGNERE
PAOLO SOZZANI
LAUREA SPECIALISTICA - SEZIONE A
ORDINE INGENGERI DELLA PROVINCIA DI PAVIA
n° 2771

Num. Doc.

3M

Pagg./Fgg. 1/1

Riferimento DM 08 novembre 2019

Le tubazioni installate risultano esistenti.

AMBIENTE ESTERNO

Griglia

Apertura aerazione
S_{netta}= 11000 cm²

Camino in acciaio inox
AISI 316L
D=300 mm

Canale da fumo DN200
PPS di fornitura del fabbricante
dei generatori

Elettrovalvola 2"

Valvola
intercettazione 2"

TUBO Fe 2"
ESISTENTE

Giunto
dielettrico

Giunto
antivibrante 2"

Fe 2"

Valvola
intercettazione 2"

Filtro
stabilizzatore
2"

Fe 1"

Fe 1"

Fe 1"

Fe 1"

Fe 1 1/2"

N. 4 Caldaie
P_{focolare}=4x143 kW

Quota terreno

Particolare attraversamento con
guaina sigillata internamente

Tubazione gas 2"
Guaina 3"

Muratura
perimetrale
esterna

Attraversamento
con guaina sigillata
internamente

APPARECCHIATURE PROVVIESTE
DI MARCATURA CE

GIUNTO DI TRANSIZIONE
PE/Fe DN63/2"

AL CONTATORE
ESISTENTE

Valvola di
intercettazione
combustibile 2"

Comune di CILAVEGNA
Largo Marconi, 3
27024 - Cilavegna (PV)

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E
SCUOLA MEDIA VIA DI VITTORIO, 17 - CILAVEGNA (PV)

REV. n.	EMISSIONE	OGGETTO
2		
1		
0	25/07/21	PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO IMPIANTI
SCHEMA FUNZIONALE RETE GAS

FILE\0038-4M-R0-SCHEMA FUNZIONALE RETE GAS.dwg

Num. Doc.

4M

Pagg./Fgg. 1/1

STUDIO DI INGEGNERIA

Ing. Paolo Sozzani
Via Alagna, 29
27026, Garlasco (PV)

DOTTORE INGEGNERE
Progettista Impianti Meccanici
Ing. Paolo Sozzani
Ordine Ingegneri Pavia - n. 2771
LAUREA SPECIALISTICA - SEZIONE A
SETTORE B INDUSTRIALE
ANNO DI ISCRIZIONE: 2008
n° 2771

A termini della vigente legge sui Diritti d'Autore questo disegno
non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre
persone o ditte senza l'autorizzazione della scrivente.

Comune di Cilavegna
Largo Marconi, 3
27024 – Cilavegna (PV)

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO IMPIANTI ELETTRICI
CENTRALE TERMICA

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
MESSA IN SICUREZZA DELLA CENTRALE TERMICA
PALAZZETTO DELLO SPORT E SCUOLA MEDIA
VIA VITTORIO, 17 - CILAVEGNA (PV)

Progettista impianti
Ing. Paolo Sozzani
Ordine Ingegneri Pavia – n. 2771



Rev. 0–Data: 25/07/2021

RELAZIONE TECNICA

FILE:\\0038N-1E-R0-FRELAZIONE TECNICA.dwg

Num. Doc.

1E

Allegato n.:

Tabb. nn.:

Fgg. nn.: –

I N D I C E

1. CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

2. DATI DI PROGETTO

2.1 DATI GENERALI

2.2 DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

4. SCHEMA ELETTRICO GENERALE

4.1 DESCRIZIONE

4.2 OPERE IN PROGETTO

5. CALCOLI E VERIFICHE DI PROGETTO

5.1 PORTATA CAVI IN REGIME PERMANENTE

5.2 PROTEZIONE CONTRO IL CORTO CIRCUITO

5.3 CADUTA DI TENSIONE

5.4 DIMENSIONAMENTO CAVI DOTTI

5.5 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI TERRA

5.6 PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

5.7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

5.8 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

6. SPECIFICHE TECNICHE – COMPONENTI E INSTALLAZIONE

6.1 QUADRI ELETTRICI E CONDUTTURE

6.2 CONDUTTURE

6.3 CONDUTTORI

7. ELABORATI GRAFICI

Doc. n. 1E	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO
DOC. N. 2E	SCHEMA TOPOGRAFICO IMPIANTO ELETTRICO E CLASSIFICAZIONE LOCALI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE
DOC. N. 3E	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE QUADRO CENTRALE TERMICA
DOC. N. 4E	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE LOCALI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

1 CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

Committente:		<i>Comune di Cilavegna Largo Marconi, 3 27024 – Cilavegna (PV)</i>
Ubicazione Immobile		<i>Via Di Vittorio, 17 - 27024 – Cilavegna (PV)</i>
Destinazione d'uso	-	<i>Centrale Termica a gas</i>
Categoria	-	<i>I[^]</i>
Tensione nominale	V	<i>230/400 V</i>
Frequenza	Hz	<i>50 Hz</i>
Sistema di distribuzione	n.	<i>F+N</i>
Modalità di collegamento a terra	-	<i>TT (rete b.t.)</i>
Corrente di cortocircuito nel punto iniziale dell'impianto	kA	<i>6</i>

2 DATI DI PROGETTO

2.1 DATI GENERALI

Committente:	<i>Comune di Cilavegna</i>
Indirizzo	<i>Largo Marconi, 3 27024 – Cilavegna (PV)</i>
Ubicazione Impianto	<i>Via Di Vittorio, 17 - 27024 – Cilavegna (PV)</i>
Tipo d'intervento richiesto:	<i>Progetto esecutivo impianto elettrico Centrale Termica</i>

VINCOLI IMPOSTI DALLA COMMITTENZA

In fase di progettazione si sono considerati i seguenti vincoli imposti dalla committenza:

- Centrale termica con alimentazione a gas.

DOCUMENTAZIONE DI FORNITURA DEL COMMITTENTE

- Planimetria dell'area oggetto di intervento, con le relative destinazioni d'uso.

2.2 DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO

Tipo di intervento richiesto:	<i>Progetto esecutivo impianto elettrico</i>
Dati della rete:	
▪ categoria:	<i>I[^]</i>
▪ tensione nominale (Un)	<i>230/400 V</i>
▪ frequenza nominale	<i>50 Hz</i>
▪ sistema di distribuzione	<i>F+N</i>
▪ modalità di collegamento a terra	<i>TT (rete b.t.)</i>
▪ corrente di corto circuito nel punto iniziale	<i>6 kA</i>

REQUISITI DA RISPETTARE

Per la progettazione dell'impianto elettrico nei locali classificati luoghi ordinari si è fatto esplicito riferimento alle Norme CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7.

L'impianto elettrico è progettato assumendo che i locali con le diverse destinazioni d'uso siano stati realizzati, in tutte le loro parti, in conformità con le vigenti disposizioni legislative antincendio.

Per la protezione contro i contatti indiretti si prevede che anche per le altre attività siano utilizzati interruttori differenziali, in modo da impedire il permanere di potenziali pericolosi sulle masse.

In generale l'impianto elettrico è progettato osservando le prescrizioni di sicurezza proposte dalle Norme CEI e dalle Norme di prevenzione incendi.

In particolare, ai fini del progetto dell'impianto elettrico, sono individuati luoghi di tipo:

- Ordinario;
- A normativa Specifica: locali con pericolo di esplosione.

CARATTERISTICHE UTENZE ELETTRICHE

- Illuminazione ordinaria;
- Illuminazione di sicurezza;
- Forza motrice per prese ed allacciamenti.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Dimensionamento, progettazione e caratteristiche dell'impianto sono effettuati in conformità alle Leggi e Norme tecniche generali.

Legislazione

- DM n.37/2008: Regolamento recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- DPR n.462/2001: Regolamento di semplificazione per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- Dlgs n.81/2008 e s.m.i.: Testo Unico sulla Sicurezza e la Salute dei Lavoratori e Lavoratrici.

Normativa

- CEI 0-2 (2^a edizione) fasc. 6578: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 64-8 (7^a edizione): Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
 - CEI 64-8/1 (7^a edizione) fasc. 11956: Oggetto, scopo e principi fondamentali
 - CEI 64-8/2 (7^a edizione) fasc. 11957: Definizioni
 - CEI 64-8/3 (7^a edizione) fasc. 11958: Caratteristiche generali
 - CEI 64-8/4 (7^a edizione) fasc. 11959: Prescrizioni per la sicurezza
 - CEI 64-8/5 (7^a edizione) fasc. 11960: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
 - CEI 64-8/6 (7^a edizione) fasc. 11961: Verifiche
 - CEI 64-8/7 (7^a edizione) fasc. 11962: Ambienti ad applicazioni particolari
- CEI 31-87 – fasc. 10155: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas
- CEI 31-35 - fasc. 11796: Atmosfere esplosive - Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)
- CEI 20-22 (5^a edizione) fasc. 8355: Prove di incendio su cavi elettrici. Prova di non propagazione dell'incendio.
- Norma UNI 12464: Illuminazione dei posti di lavoro interni

4. SCHEMA ELETTRICO GENERALE

4.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

All'interno della centrale termica è presente il quadro elettrico centrale termica –A00 esistente, contenente i dispositivi di protezione per le apparecchiature dell'impianto termico.

Al fine di garantire in caso di guasto, per quanto possibile, la migliore continuità di servizio si è scelto di sezionare tutti i circuiti terminali, nei quadri di bassa tensione, con interruttori di tipo magnetotermico-differenziale.

4.2 OPERE IN PROGETTO

L'impianto prevede le seguenti opere:

- Installazione del Quadro elettrico generale centrale termica nuovi dispositivi –A01;
- Modifiche al Quadro elettrico di distribuzione centrale termica –A00 esistente;
- Realizzazione degli allacciamenti (pompe, caldaie, pressostati);
- Realizzazione dell'equalizzazione del potenziale e riconnessione all'impianto di terra esistente della struttura.

La relazione di classificazione, doc. 4E, individua le zone potenzialmente pericolose (Zone 2) nell'intorno delle valvole del gas; pertanto in tale zona non sono previsti dispositivi elettrici.

5. CALCOLI E VERIFICHE DI PROGETTO

5.1 PORTATA CAVI IN REGIME PERMANENTE

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti devono assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici in condizioni ordinarie di esercizio. La verifica avviene mediante le seguenti relazioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1,45 * I_Z$$

Assumendo:

I_B = corrente di impiego

I_N = corrente nominale dell'interruttore

I_f = corrente convenzionale che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione

5.2 PROTEZIONE CONTRO IL CORTO CIRCUITO

La protezione contro il corto circuito è assicurata dall'adozione di dispositivi di tipo magnetotermico installati a monte di ogni circuito.

Tali dispositivi presentano poteri di interruzione coordinati con le relative sezioni di circuito, in particolare sono installati dispositivi aventi potere di interruzione pari a 6 kA.

5.3 CADUTA DI TENSIONE

La caduta di tensione massima tra l'origine dell'impianto e qualsiasi altro punto deve essere inferiore al 4%.
Nel calcolo della caduta di tensione si assumono le correnti di impiego.

5.4 DIMENSIONAMENTO CAVIDOTTI

Per la protezione dei cavi è previsto l'utilizzo di tipologie di cavidotto:

- Canalizzazione in PVC a parete.

La sezione dei cavidotti è dimensionata in modo da ottenere uno stipamento dei cavi:

- inferiore al 50% per le canalizzazioni.

5.5 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra presenta le seguenti caratteristiche:

- impianto di terra esistente del condominio;
- conduttori di protezione di sezione pari a quella di fase per $S_{fase} \leq 16 \text{ mm}^2$; pari a $S_{fase}/2$ per $S_{fase} > 16 \text{ mm}^2$;
- realizzazione dei collegamenti equipotenziali.

5.6 PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

La protezione contro gli effetti termici è assicurata mediante l'adozione delle seguenti misure di protezione contro gli incendi:

- apparecchi illuminanti con distanza $d > 1\text{m}$ dagli oggetti illuminati;
- i componenti elettrici non devono costituire pericolo di innesco o propagazione di incendio per i materiali adiacenti;
- i componenti elettrici non devono raggiungere temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio.

5.7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti è assicurata mediante l'utilizzo di componenti aventi grado di protezione minimo IPXXB e l'impiego di cavi alloggiati in appositi condotti e dotati di rivestimento con guaina esterna.

5.8 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Il collegamento a terra del sistema elettrico b.t. è di tipo TT.

La protezione contro i contatti indiretti è assicurata dalle seguenti caratteristiche dei componenti e del circuito:

- Interruzione automatica del circuito, coordinata con l'impianto di terra locale,
- Protezione differenziale $I_{dn} \leq 30/300\text{ mA}$ sui circuiti terminali,
- Collegamento al conduttore PE delle masse.

6. SPECIFICHE TECNICHE – COMPONENTI E INSTALLAZIONE

6.1 QUADRI ELETTRICI

6.1.1 Quadri elettrici b.t.

Quadri Elettrici per distribuzione

- Quadri costituiti da carpenteria in lamiera, per installazione a parete;
- Dispositivi di protezione di tipo modulare.

<u>CARATTERISTICHE ELETTRICHE</u>	
Tensione di riferimento	230 V
Frequenza	50 Hz
Grado di protezione minimo	IP44
Forma	2B
Normativa di riferimento	CEI 23-51

6.2 CONDUTTURE

6.2.1 Tubazione in PVC rigida di tipo pesante per posa a parete.

Materiale: termoplastico a base di polipropilene autoestinguente

Resistenza allo schiacciamento: superiore a 750N su 5 cm a +20°C

Resistenza di isolamento: superiore a 100 Mohm per 500V di esercizio per 1 minuto

Rigidità dielettrica: superiore a 2000V a 50 Hz per 15 minuti

Campo di temperatura: da -5°C a +60°C

Diametro nominale esterno: mm 20/32

Colore: grigio

Marchio di conformità :norme CE / IMQ

6.3 CONDUTTORI

6.3.1 Conduttori unipolari FS17

Cavi FS17 per tensioni fino a 1000V, isolati in PVC qualità R2, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi

Cavo flessibile per posa fissa

Temperatura minima di installazione e maneggio: +5°C

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno;

Sforzo massimo di tiro: 50N mm² di sezione totale del rame;

Colore guaina: nero, marrone, blu chiaro, grigio, rosso, bianco, giallo/verde, arancione, rosa.

Posa: i raggi di curvatura dovranno essere in relazione al diametro in modo che non si formino strozzature che danneggerebbero e/o impedirebbero la sfilabilità dei cavi.

6.3.2 Conduttori multipolari FG16R16

Cavi FG16R16 per tensioni fino a 1000V, isolati in PVC qualità TI2, non propaganti l'incendio

Cavo flessibile per posa fissa

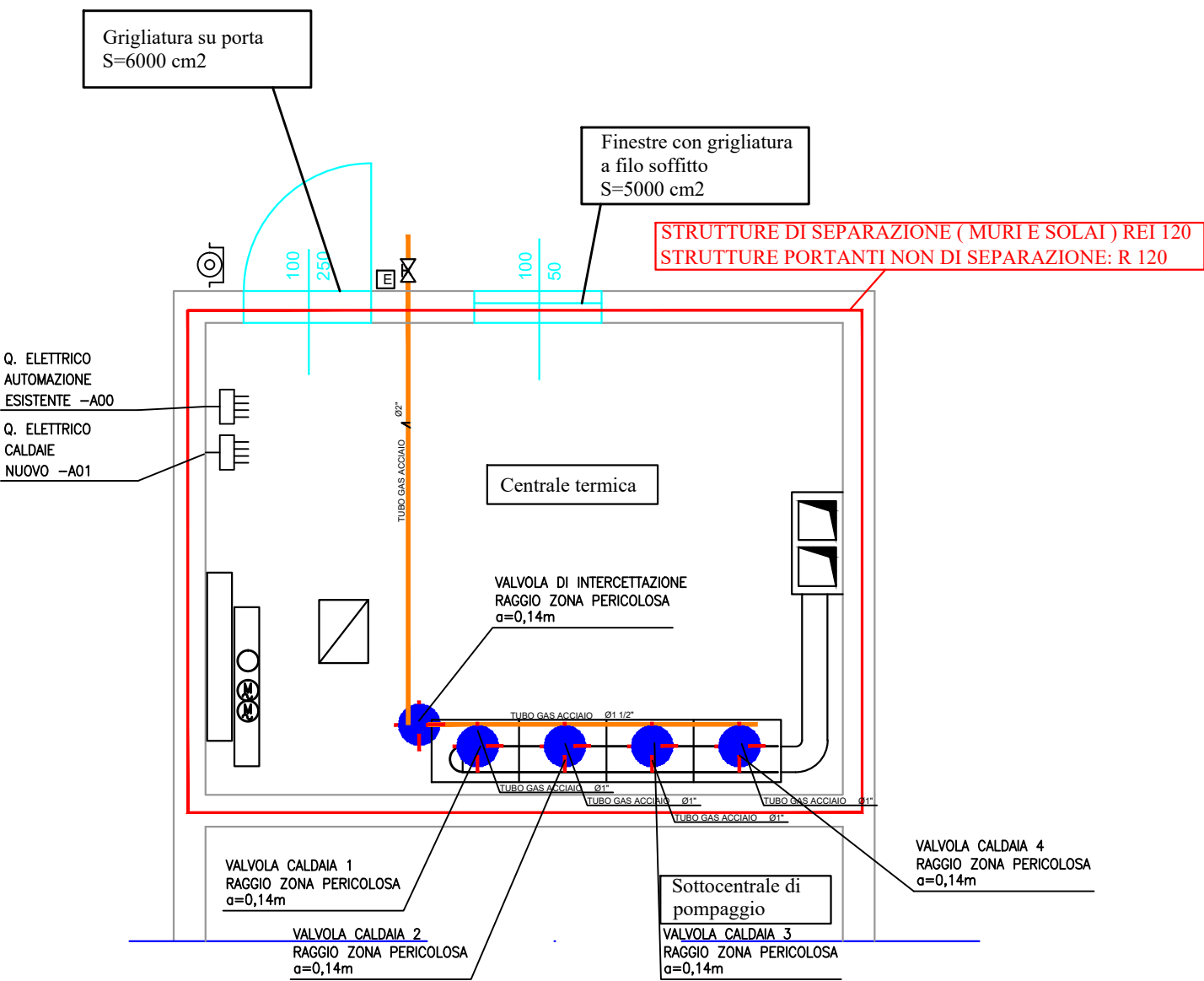
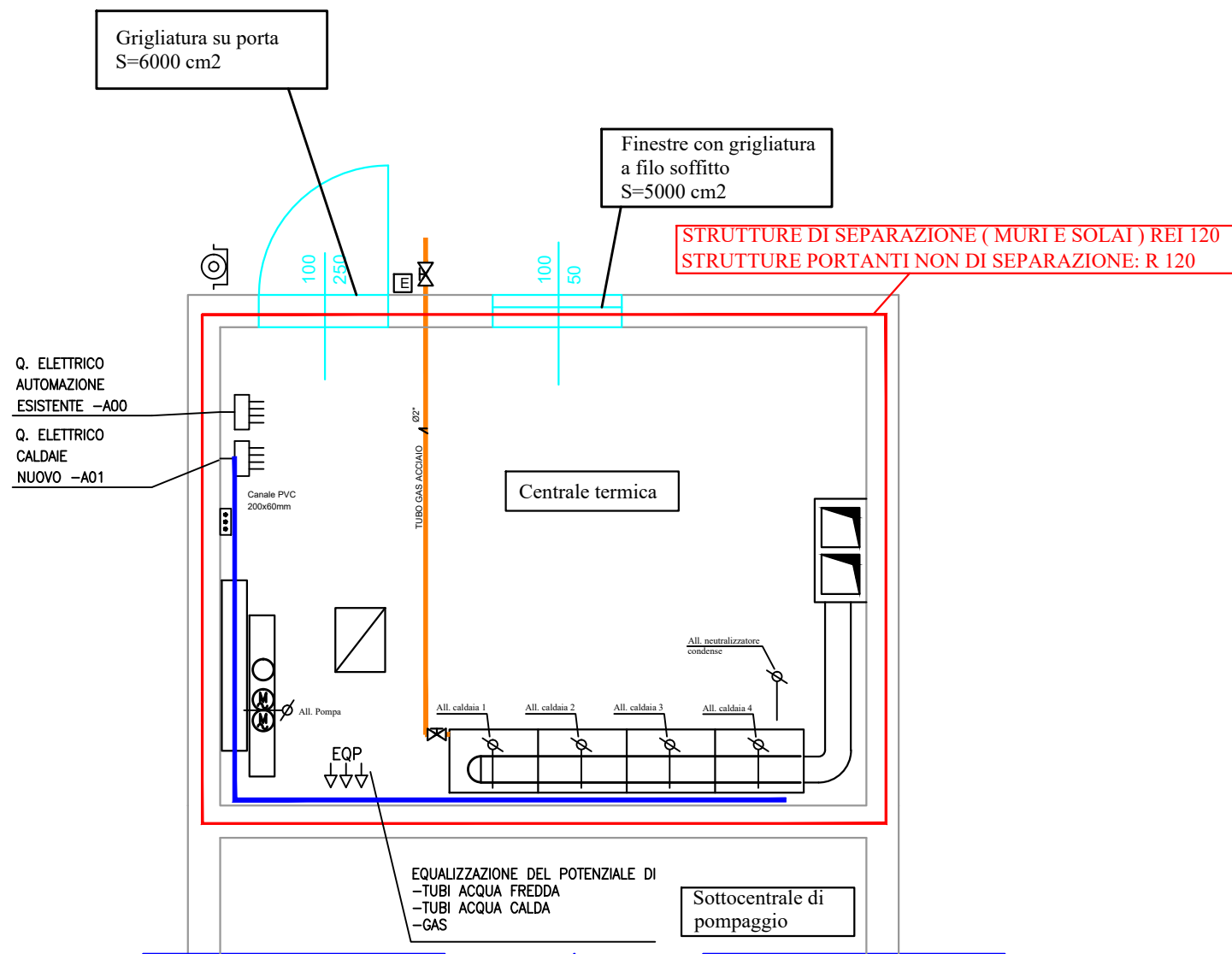
Temperatura minima di installazione e maneggio: +5°C

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno;

Sforzo massimo di tiro: 50N mm² di sezione totale del rame;

Colore guaina: nero, marrone, blu chiaro, grigio, giallo/verde.

Posa: i raggi di curvatura dovranno essere in relazione al diametro in modo che non si formino strozzature che danneggerebbero e/o impedirebbero la sfilabilità dei cavi.



LEGENDA:							
SIMBOLO	DESCRIZIONE	SIMBOLO	DESCRIZIONE	SIMBOLO	DESCRIZIONE	SIMBOLO	DESCRIZIONE
	QUADRO DI DISTRIBUZIONE		COLLETTORE DI TERRA		PUNTO DI EQUALIZZAZIONE DEL POTENZIALE		ALLACCIAMENTO
	PULSANTE DI EMERGENZA IMPIANTO ELETTRICO		VALVOLA DEL GAS		SORGENTE DI EMISSIONE DI GRADO II		ZONA 2

Comune di CILAVEGNA
Largo Marconi, 3
27024 - Cilavegna (PV)
RIQUALIFICAZIO ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E
SCUOLA MEDIA VIA DI VITTORIO, 17 - CILAVEGNA (PV)

metri SCALA: 1:50		
4		
3		
2		
1	25/07/21	PROGETTO IMP. MECCANICO
REV. n.	EMISSIONE	OGGETTO

SCHEMA TOPOGRAFICO IMPIANTO ELETTRICO
E CLASSIFICAZIONE ZONE CON PERICOLO DI
ESPLOSIONE
FILE: \\0038-2E-R0-SCHEMA TOPOGRAFICO CENTRALE TERMICA.dwg

Num. Doc.
2E
Pagg./Fgg. 1/1
STUDIO DI INGEGNERIA
Ing. Paolo Sozzani
Via Reale, 43
27026 - Garlasco (PV)

PROGETTISTI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PAVIA
Ing. Paolo Sozzani
Ordine Ingegneri Pavia - n. 2771
LAUREA SPECIALISTICA - SEZIONE A
SETTORE B INDUSTRIALE
ANNO DI ISCRIZIONE: 2008
n. 2771
A termini delle leggi sui Diritti d'autore questo disegno non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza l'autorizzazione della scrivente.

Comune di Cilavegna
Largo Marconi, 3
27024 – Cilavegna (PV)

**PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO IMPIANTI ELETTRICI
CENTRALE TERMICA**

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
MESSA IN SICUREZZA DELLA CENTRALE TERMICA
PALAZZETTO DELLO SPORT E SCUOLA MEDIA
VIA VITTORIO, 17 - CILAVEGNA (PV)**

Progettista impianti
Ing. Paolo Sozzani
Ordine Ingegneri Pavia – n. 2771



Rev. 0–Data: 25/07/2021

RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE

Num. Doc.

4E

Allegato n.:

Tabb. nn.:

Fgg. nn.: –

FILE:\\0038N-4E-RO-FRELAZIONE TECNICA.dwg

**Relazione tecnica di classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione
per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili**

1. Dati generali

Committente: Comune di Cilavegna
Indirizzo: Largo Marconi, 3
Comune: Cilavegna
Provincia: PV
Località di riferimento più prossima: Milano Malpensa
Altitudine (m): 211

2. Parametri di progetto

Parametro K (grado continuo e primo): 0,25
Parametro K (grado secondo): 0,5
Parametro Kdz (grado continuo e primo): 0,25
Parametro Kdz (grado secondo): 0,5
Parametro K0: 2
Fattore di sicurezza Ka: 1,2

3. Ambiente Codice A001 - CENTRALE TERMICA

Tipo di ambiente: chiuso
Volume libero dell'ambiente (m³): 56
Pressione atmosferica (Pa): 98954
Temperatura ambiente (°C): 20
Fattore di efficacia della ventilazione f: 2
Velocità minima dell'aria w all'interno dell'ambiente (m/s): 0,1
Disponibilità della ventilazione: Buona
Tipo di ventilazione: Naturale
Portata d'aria per la ventilazione Qa (m³/s): 0,0138
Numero ricambi d'aria per la ventilazione primaria Ca (1/s): 0,0002464286
Portata d'aria per effetto della spinta del vento Qaw (m³/s): 0,0138

4. Sostanza infiammabile

Nome: Metano industriale
Numero: 227
Composizione: CH₄
LEL % volume: 4,4
LEL (kg /m³): 2,87E-02
UEL % volume: 17
Densità relativa all'aria: 0,554
Massa molare (kg/kmol): 16,04
Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,31
Massa volumica del liquido (kg/m³): 415
Calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)): 3454
Coefficiente di diffusione del gas cd (m²/h): 0,074
Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg): 5,10E5
Temperatura di ebollizione Tb (°C): -161,4
Temperatura di accensione (°C): 537
Temperatura di infiammabilità (°C): 0
Gruppo delle costruzioni elettriche: IIA
Classe di temperatura: T1

5. Sorgente di emissione Codice: SE001 VALVOLA DI INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE

Sostanza pericolosa: Metano industriale
Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 2
Grado di emissione: secondo
Modalità di emissione: gas/vapore
Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 0,02 Assoluta (Pa): 100954
Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 98954
Area del foro di emissione (mm²): 0,25
Coefficiente di efflusso: 0,8
Temperatura della sostanza (°C): 20
Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0000101928
Distanza dal soffitto hs (m): 1,5

6. Sorgente di emissione Codice: SE002 VALVOLA CALDAIA 1

Sostanza pericolosa: Metano industriale
Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 2
Grado di emissione: secondo
Modalità di emissione: gas/vapore
Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 0,02 Assoluta (Pa): 100954
Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 98954
Area del foro di emissione (mm²): 0,25

Coefficiente di efflusso: 0,8
Temperatura della sostanza (°C): 20
Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0000101928
Distanza dal soffitto hs (m): 1,5

7. Sorgente di emissione Codice: SE003 VALVOLA CALDAIA 2

Sostanza pericolosa: Metano industriale
Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 2
Grado di emissione: secondo
Modalità di emissione: gas/vapore
Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 0,02 Assoluta (Pa): 100954
Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 98954
Area del foro di emissione (mm²): 0,25
Coefficiente di efflusso: 0,8
Temperatura della sostanza (°C): 20
Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0000101928
Distanza dal soffitto hs (m): 1,5

8. Sorgente di emissione Codice: SE004 VALVOLA CALDAIA 3

Sostanza pericolosa: Metano industriale
Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 2
Grado di emissione: secondo
Modalità di emissione: gas/vapore
Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 0,02 Assoluta (Pa): 100954
Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 98954
Area del foro di emissione (mm²): 0,25
Coefficiente di efflusso: 0,8
Temperatura della sostanza (°C): 20
Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0000101928
Distanza dal soffitto hs (m): 1,5

9. Sorgente di emissione Codice: SE005 VALVOLA CALDAIA 4

Sostanza pericolosa: Metano industriale
Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 2
Grado di emissione: secondo
Modalità di emissione: gas/vapore
Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 0,02 Assoluta (Pa): 100954
Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 98954
Area del foro di emissione (mm²): 0,25
Coefficiente di efflusso: 0,8
Temperatura della sostanza (°C): 20
Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0000101928
Distanza dal soffitto hs (m): 1,5

10. Controllo dell'ambienteSorveglianza del personale

Luogo: non sorvegliato

11. Zone pericolose (generata dalla SE: SE001 - VALVOLE DI INTERCETTAZIONE)Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,3056235

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,0007276912

Tempo di persistenza t (s): 20,44

Volume Vex (m³): 0,002381006Volume Vz (m³): 0,004762012 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 2

Distanza pericolosa dz (m): 0,1363328

Quota a (m): 0,164

Volume zona pericolosa (m³): 0,01834144

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante

**12. Zone pericolose (generata dalla SE: SE002 - VALVOLE CALDAIA 1)**Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,3056235

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,0007276912

Tempo di persistenza t (s): 20,44

Volume Vex (m³): 0,002381006Volume Vz (m³): 0,004762012 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: non nota

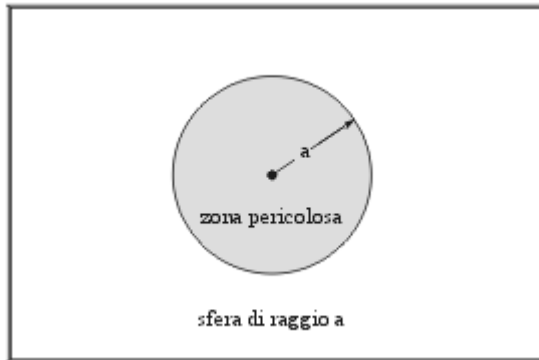
Tipo di zona: Zona 2

Distanza pericolosa dz (m): 0,1363328

Quota a (m): 0,164

Volume zona pericolosa (m³): 0,01834144

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



13. Zone pericolose (generata dalla SE: SE003 - VALVOLE CALDAIA 2)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,3056235

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,0007276912

Tempo di persistenza t (s): 20,44

Volume Vex (m³): 0,002381006

Volume Vz (m³): 0,004762012 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 2

Distanza pericolosa dz (m): 0,1363328

Quota a (m): 0,164

Volume zona pericolosa (m³): 0,01834144

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



14. Zone pericolose (generata dalla SE: SE004 - VALVOLE CALDAIA 3)Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,3056235
Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,0007276912
Tempo di persistenza t (s): 20,44
Volume Vex (m³): 0,002381006
Volume Vz (m³): 0,004762012 (non trascurabile)
Grado della ventilazione: Medio
Direzione dell'emissione: non nota
Tipo di zona: Zona 2
Distanza pericolosa dz (m): 0,1363328
Quota a (m): 0,164
Volume zona pericolosa (m³): 0,01834144
Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante

**15. Zone pericolose (generata dalla SE: SE005 - VALVOLE CALDAIA 4)**Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,3056235
Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,0007276912
Tempo di persistenza t (s): 20,44
Volume Vex (m³): 0,002381006
Volume Vz (m³): 0,004762012 (non trascurabile)
Grado della ventilazione: Medio
Direzione dell'emissione: non nota
Tipo di zona: Zona 2
Distanza pericolosa dz (m): 0,1363328
Quota a (m): 0,164
Volume zona pericolosa (m³): 0,01834144
Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Comune di CILAVEGNA
Largo Marconi, 3
27024 – Cilavegna (PV)

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI
CENTRALE TERMICA

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E
SCUOLA MEDIA VIA DI VITTORIO, 17 - CILAVEGNA (PV)

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

FILE:\\0038-CSA-R0-FCAPITOLATO.dwg

Progettista impianti

Ing. Paolo Sozzani

Ordine Ingegneri Pavia – n. 2771

DOTTORE INGEGNERE

PAOLO SOZZANI

LAUREA SPECIALISTICA - SEZIONE A

SETTORE B INDUSTRIALE

ANNO DI ISCRIZIONE: 2008

n° 2771

Rev. 0—Data: 25/07/2021

Num. Doc.

CSA

Allegato n.:

Tabb. nn.:

Fgg. nn.: —

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI MECCANICI E DEI MATERIALI

1. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

1.1. Requisiti di Rispondenza a norme, leggi e regolamenti

- Legge n.186 del 01/03/1968: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- Decreto n.37 22/01/2008: Attuazione articolo 11-quaterdecies, comma 13 lettera a) della legge .248 2 dicembre 2005 in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- DPR n.81/2008 e s.m.i.: Testo Unico sulla Sicurezza e la Salute dei Lavoratori e Lavoratrici.
- Legge n.615 13/07/1966 e
DPR n.1391 22/12/1970 Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico
- Direttiva UE 2010/31 Edifici a energia quasi zero
- D.lgs. 19/08/2005 n.192 e s.m.i. Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- D.lgs. 4 luglio 2014 n.102: Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica [...]
- Decreto 26 giugno 2015: Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione [...] dei requisiti minimi
- D.G.R. 30 luglio 2015 nr 6480 Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica a seguito della D.G.R. 3868 del 17.7.2015
- D.P.R. 412/93 appendice B: Isolamento delle reti di distribuzione
- Decreto 31 Marzo 2003 Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa aria
- Decreto 22 Febbraio 2006: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici

1.2. Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

Nei disegni e negli atti posti a base dell'appalto deve essere chiaramente precisata, dall'Amministrazione appaltante, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, affinché le ditte concorrenti ne tengano debito conto nella progettazione degli impianti ai fini di quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica e dal DPR n.81/2008.

1.3. Caratteristiche principali

L'impianto in oggetto si configura come un impianto di riscaldamento, da realizzare nell'ambito di una ristrutturazione e pertanto soggetto alle verifiche di legge relative al contenimento del consumo energetico vigenti in Lombardia.

In particolare, si ricorda che l'elevata efficienza richiesta al sistema nel suo insieme non potrà che dipendere dal buon rendimento dei singoli componenti, che potrà derivare, a seconda del caso, dalle caratteristiche costruttive degli stessi o dal loro regime di funzionamento (regolazione e controllo), come verrà più specificatamente descritto in seguito. Altro fattore importante, dal quale dipenderà il buon funzionamento dell'insieme progettato, è la manutenzione dei singoli componenti.

2. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

2.1. Tubazioni

SPECIFICA DI COMPONENTE:	DESIGNAZIONE	RIF. NORMATIVI	SCHEDA												
TUBAZIONI IN ACCIAIO ADATTE PER CIRCUITI DI RISCALDAMENTO.	Tubazione di mandata/ritorno impianto di riscaldamento	Norma UNI EN 10255													
DATI TECNICI NOMINALI:															
<table> <tr> <td>Tipo di acciaio</td><td>S 195 T</td><td>Pressione nominale</td><td>PN16</td></tr> <tr> <td>Carico unitario rottura R</td><td>N/mm² 330-520</td><td>Temp. di impiego</td><td>-10 e + 110 °C</td></tr> <tr> <td>Carico un. di snervamento Reh</td><td>N/mm² 195</td><td>Vari Diametri</td><td></td></tr> </table> I dati dovranno essere completati in sede d'offerta.				Tipo di acciaio	S 195 T	Pressione nominale	PN16	Carico unitario rottura R	N/mm ² 330-520	Temp. di impiego	-10 e + 110 °C	Carico un. di snervamento Reh	N/mm ² 195	Vari Diametri	
Tipo di acciaio	S 195 T	Pressione nominale	PN16												
Carico unitario rottura R	N/mm ² 330-520	Temp. di impiego	-10 e + 110 °C												
Carico un. di snervamento Reh	N/mm ² 195	Vari Diametri													
CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI:															
Tubazioni di distribuzione del fluido termovettore, diametri vari per il collegamento al piano, alla rete idrica e per il collegamento di tutta la componentistica idraulica a servizio di sistemi di riscaldamento. Le pressioni ammissibili sono determinate dal costruttore o dall'utilizzatore in funzione della natura del fluido, dei coefficienti di sicurezza, dei regolamenti, norme o codici di calcolo ai quali l'installatore deve soddisfare.															
ACCETTAZIONE:															
<u>Fornitura e messa in opera</u> Le tubazioni verranno protette con un tappo in materiale plastico posto alle loro estremità, tale da evitare il più possibile il contatto con l'aria. L'unione fra i singoli tratti di tubazione e i relativi pezzi speciali (curve, riduzioni, ecc..) verrà effettuato mediante saldatura, da parte di personale qualificato. <u>Prove e collaudo</u> Prima di coprire i tubi si dovrà procedere alla prova idraulica ad una pressione pari a 1.5 volte la pressione nominale ammessa per il tipo di tubo prescelto.															

2.2. Coibentazione tubazioni

SPECIFICA DI COMPONENTE:			Designazione	Rif. Normativi	Scheda
COIBENTAZIONE TUBAZIONI			Tubazione di mandata/ritorno impianto di riscaldamento		
DATI TECNICI NOMINALI:					
Fluidi da - 75°C a + 100°C	Fluidi da - 75°C a + 100°C	Fluidi da - 75°C a + 100°C	STANDARD DI QUALITA'		
Conducibilità termica 0.034 W/m² °C	Conducibilità termica 0.034 W/m² °C	Conducibilità termica 0.034 W/m² °C			
CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI:					
Coibentazione per tubazioni di distribuzione del fluido: guaine isolanti in elastomero espanso a cellule chiuse. I materiali da utilizzare nell'isolamento termico delle tubazioni saranno scelti principalmente in relazione alla più o meno alta temperatura del fluido che vi circola. Tali materiali saranno caratterizzati da una struttura molto porosa; la resistenza che essi oppongono alla dispersione del calore sarà dovuta alla diffusa presenza di piccole quantità di aria che riempiono i numerosi pori esistenti. Per l'isolamento delle tubazioni i prodotti impiegati saranno generalmente adattabili alla forma cilindrica dei tubi o a quella delle curve, tendo conto sia dei diametri dei tubi sia della curvatura dei raccordi. Saranno utilizzati elementi a forma di “coppelle “rigide o semirigide oppure “guaine tubolari “flessibili; per le curve si avranno semi gusci stampati, potranno essere usati anche feltri trapuntati. Le coppelle, manufatti cilindrici tubolari saranno ottenute trattando fibre di roccia o fibre di vetro con materie plastiche termoindurenti, le quali dovranno comportarsi da agglomerati. Le guaine tubolari dovranno essere prodotte in polietilene espanso o in gomma sintetica espansa. Saranno particolarmente indicate per l'isolamento di tubi già installati, tagliando longitudinalmente la guaina avvolgendola sul tubo e saldando i lembi con l'impiego di apposito adesivo. Spessori in conformità a Ex Legge 10/91 ed s.m.i.					
ACCETTAZIONE:					
<u>Fornitura e messa in opera</u> Il rivestimento isolante deve essere eseguito solo dopo le prove di tenuta. Il rivestimento deve essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi Attraverso muri e solette, e deve essere eseguito per ogni singolo tubo. Nel caso di isolamento di tubazioni convogliati acqua refrigerata o fredda deve essere garantita la continuità della barriera vapore e pertanto l'isolamento non deve essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni. Il materiale tubolare deve essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando, per quanto possibile, il taglio longitudinale. Nel caso in cui questo sia necessario, esso deve essere eseguito con lame e dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi. Si devono impiegare l'adesivo e le modalità di incollaggio consigliati dalla casa fornitrice. Nell'applicazione deve essere imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza ditutte le interruzioni dell'isolamento, all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti. Ciò si può ottenere applicando prima della chiusura delle testate l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche cm di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante. Il materiale dovrà essere fornito in cantiere in appositi involucri protettivi contro la formazione di umidità interna. <u>Prove e collaudo</u> Prove di tipo e esame a vista. <u>Documentazione</u> Dichiarazione costruttore con allegate caratteristiche tecniche.					

2.3. Pompe

SPECIFICA DI COMPONENTE:	Designazione	Rif. Normativi	Scheda																														
CIRCOLATORE SCUOLE MEDIE	POMPA DI CIRCOLAZIONE CIRCUITO DI DISTRIBUZIONE																																
DATI TECNICI NOMINALI:																																	
<table><tr><td>Portata liquido massima</td><td>l/h</td><td>118000</td></tr><tr><td>Prevalenza massima</td><td>m</td><td>12</td></tr><tr><td>Potenza</td><td>W</td><td>1235</td></tr><tr><td>Max. pressione di esercizio</td><td>bar</td><td>10</td></tr><tr><td>Temperatura MAX acqua</td><td>°C</td><td>110</td></tr><tr><td>Classe di protezione</td><td></td><td>IP44</td></tr><tr><td>Classe di isolamento</td><td></td><td>F</td></tr><tr><td>Temperatura ambiente max</td><td>°C</td><td>0 - 40</td></tr><tr><td>Tensione</td><td>V</td><td>1 X 230</td></tr><tr><td>Attacchi</td><td>DN</td><td>80</td></tr></table>		Portata liquido massima	l/h	118000	Prevalenza massima	m	12	Potenza	W	1235	Max. pressione di esercizio	bar	10	Temperatura MAX acqua	°C	110	Classe di protezione		IP44	Classe di isolamento		F	Temperatura ambiente max	°C	0 - 40	Tensione	V	1 X 230	Attacchi	DN	80	STANDARD DI QUALITA' DAB TIPO EVOPLUS D 120/360.80M o similari	
Portata liquido massima	l/h	118000																															
Prevalenza massima	m	12																															
Potenza	W	1235																															
Max. pressione di esercizio	bar	10																															
Temperatura MAX acqua	°C	110																															
Classe di protezione		IP44																															
Classe di isolamento		F																															
Temperatura ambiente max	°C	0 - 40																															
Tensione	V	1 X 230																															
Attacchi	DN	80																															
I dati dovranno essere completati in sede d'offerta.																																	
CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI:																																	
Circolatore a velocità variabile di tipo gemellare per la circolazione di acqua calda e fredda, negli impianti di riscaldamento e condizionamento per applicazioni civili e industriali. <u>Caratteristiche:</u> - circolatore monostadio con bocche in linea equipaggiato con motore del tipo a magneti permanenti e tenuta meccanica dell'albero; - albero e cuscinetti radiali in materiale ceramico; - corpo del circolatore in ghisa; - protezione termica incorporata; - regolazione della modalità di funzionamento a prevalenza costante, proporzionale ed a 3 velocità; - possibilità di impostazione della curva di funzionamento adeguata.																																	
ACCESSORI:																																	
Controflange, Coibentazione in guscio preformato.																																	
ACCETTAZIONE:																																	
<u>Fornitura e messa in opera</u> Fornitura tramite imballaggi integri. Allineamento perfetto. Mantenimento del grado di protezione. <u>Prove e collaudo</u> Prove di tipo e generale d'impianto. <u>Documentazione</u> Manuale d'uso e d'installazione.																																	

2.4. Gruppo termico modulare

SPECIFICA DI COMPONENTE:	Designazione	Rif. Normativi	Scheda
GRUPPO TERMICO MODULARE COSTITUITO DA N. 4 MODULI TERMICI	GRUPPO TERMICO 560KW		
DATI TECNICI NOMINALI:			
Moduli termici	n. 4	STANDARD DI QUALITA' Standard Ferroli Force W 150 o similari	
Portata termica nominale	KW 143,00		
Potenza termica utile massima 80°C/60 °C	KW 140,00		
Portata termica nominale minima	KW 24,00		
Potenza termica utile minima 80°C/60 °C	KW 23,60		
Rendimento al 100% Pn (80/60°C)	97,8		
Rendimento al 30% del carico (80/60°C)	108,0		
Potenza elettrica assorbita	W 250		
Tensione di alimentazione	V/Hz 220/50		
Grado di protezione IP	X5D		
I dati dovranno essere completati in sede d'offerta.			
CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI:			
Generatore modulare di tipo C, a condensazione, premiscelata, a camera stagna; funzionamento a gas metano.			
ACCESSORI:			
Accessori per funzionamento: - n.1 Kit partenza telaio autoportante per installazioni in batteria -n. 3 Kit estensione telaio autoportante per installazioni in batteria - n.4 circolatori modulanti per moduli termici, a basso consumo. Prevalenza 10 m - n.4 Kit idraulici impianto composto da 1 rubinetto MF 1"1/2, 1 rubinetto 3 Vie T 1"1/2, 1 valvola non ritorno 1" 1/2, 1 nipplo MM 1"1/2, 2 guarnizioni -n.4 kit collettori idraulici (mandata e ritorno DN65) e gas (DN40) per installazioni in batteria -n.1 Tronchetto INAIL (completo di pressostato, pressostato di minima, termostato di blocco, manometro con rubinetto a tre vie, presa pressione e ricciolo, termometro, pozzetto di prova temperatura, pozzetto VIC) DN65 PN16. - n. 1 Kit flange collettori idraulici batteria DN65 - n.1 Sonda temperatura a contatto mandata cavo 5 mt - n. 1 Kit partenza collettore fumi per generatori in batteria ø 200mm - n.4 Kit estensione collettore fumi per generatori in batteria ø 200mm - n.1 Kit Sonda esterna			

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E SCUOLA MEDIA

Capitolato speciale di appalto

ACCETTAZIONE:

Fornitura e messa in opera

Fornitura tramite imballaggi integri. Allineamento perfetto. Mantenimento del grado di protezione.

Prove e collaudo

Prove di tipo e generale d'impianto.

Documentazione

Manuale d'uso e d'installazione.

2.5. Scambiatore di calore

SPECIFICA DI COMPONENTE:	Designazione	Rif. Normativi	Scheda
SCAMBIATORE DI CALORE	SCAMBIATORE		
DATI TECNICI NOMINALI:			
Temperature primario	80-60 °C	STANDARD DI QUALITA'	
Perdite di carico primario	16 kPa		
Temperature secondario	60-70 °C		
Perdite di carico secondario	16 kPa	Standard Ferroli o similari	
Potenza nominale	640 kW		
Attacchi	DN65		
I dati dovranno essere completati in sede d'offerta.			
CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI:			
Scambiatore di calore a piastre in acciaio inox AISI 316, ispezionabile a 71 piastre. Portata a primario pari a 28 m3/h, portata a secondario 28 m3/h.			
ACCESSORI:			
kit staffe di sostegno kit coibentazione			
ACCETTAZIONE:			
<u>Fornitura e messa in opera</u> La fornitura dovrà avvenire mediante imballaggi integri La verniciatura dovrà sopportare eventuali urti che potranno essere prodotti in fase di trasporto montaggio e manutenzione. <u>Prove e collaudo</u> Il componente sarà: - sottoposto, a costruzione ultimata, ad una prova idraulica a pressione non inferiore a 1.5 volte la pressione di progetto, da eseguirsi a cura del costruttore. <u>Documentazione</u> Manuale d'uso e d'installazione.			

2.6. Sicurezze INAIL

SPECIFICA DI COMPONENTE:	Designazione	Rif. Normativi	Scheda
PRESSOSTATO DI MASSIMA DI BLOCCO A RIARMO MANUALE			
DATI TECNICI NOMINALI:			
Campo di regolazione	1 – 5 bar	STANDARD DI QUALITA'	
Taratura di fabbrica	5 bar		
Pressione max	15 bar		
Temperatura ambiente	-30 - + 80 °C	Ferroli, Caleffi o similari	
Temperatura fluido	-30 - +125 °C		
Portata sui contatti	5A - 220V		
Grado di protezione	IP40		
I dati dovranno essere completati in sede d’offerta.			
CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI:			
Pressostato di blocco a riarmo manuale dotato di interruttore elettrico a contatti normalmente chiusi - Custodia in materiale plastico autoestinguente attacco tubazione 1/4 “ femmina.			
ACCETTAZIONE:			
Fornitura e messa in opera			
Attraverso i contatti normalmente chiusi del pressostato viene alimentata l’apparecchiatura da comandare (bruciatore).			
Una volta che la pressione nel circuito controllato, raggiunge il valore di intervento del pressostato, i contatti elettrici di quest’ultimo si aprono, causando l’arresto dell’apparecchio collegato.			
La chiusura dei contatti può avvenire solo per mezzo della leva di riarmo.			
Una scala graduata visibile esternamente al coperchio montato indica direttamente, per mezzo di un indice solidale al dispositivo di taratura, la pressione di intervento cui è stato tarato il pressostato.			
Prove e collaudo			
Verrà eseguita a cura della ditta costruttrice, mediante taratura a banco.			
Documentazione			
Manuale d’uso e d’installazione.			

SPECIFICA DI COMPONENTE:	Designazione	Rif. Normativi	Scheda
PRESSOSTATO DI MINIMA DI BLOCCO A RIARMO MANUALE			
DATI TECNICI NOMINALI:			
Campo di regolazione	0,5 – 1,7 bar	STANDARD DI QUALITA' Ferroli, Caleffi o similari	
Taratura di fabbrica	0,7 bar		
Pressione max	15 bar		
Temperatura ambiente	-30 - + 80 °C		
Temperatura fluido	-30 - +125 °C		
Portata sui contatti	5A - 220V		
Grado di protezione	IP40		
I dati dovranno essere completati in sede d’offerta.			
CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI:			
Pressostato di blocco a riarmo manuale dotato di interruttore elettrico a contatti normalmente chiusi, Custodia in materiale plastico autoestinguente attacco tubazione 1/4 “ femmina.			
ACCETTAZIONE:			
<u>Fornitura e messa in opera</u> Attraverso i contatti normalmente chiusi del pressostato viene alimentata l’apparecchiatura da comandare (bruciatore). Una volta che la pressione nel circuito controllato, raggiunge il valore di intervento del pressostato, i contatti elettrici di quest’ultimo si aprono, causando l’arresto dell’apparecchio collegato. La chiusura dei contatti può avvenire solo per mezzo della leva di riarmo. Una scala graduata visibile esternamente al coperchio montato indica direttamente, per mezzo di un indice solidale al dispositivo di taratura, la pressione di intervento cui è stato tarato il pressostato.			
<u>Prove e collaudo</u> Verrà eseguita a cura della ditta costruttrice, mediante taratura a banco.			
<u>Documentazione</u> Manuale d’uso e d’installazione.			

Capitolato speciale di appalto

SPECIFICA DI COMPONENTE:	Designazione	Rif. Normativi	Scheda
VASO DI ESPANSIONE A MEMBRANA OMOLOGATO E COLLAUDATO INAIL			
DATI TECNICI NOMINALI:			
Capacità	8, 200 litri	STANDARD DI QUALITA'	
Pmax d'esercizio	6 bar	Caleffi o similari	
Campo di temperatura	-10 - + 120 °C		
Pressione di precarica	1,5 bar		
I dati dovranno essere completati in sede d'offerta.			
CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI:			
Vaso di espansione a membrana da inserirsi all'interno del circuito al fine di contenere il massimo volume di espansione dell'acqua contenuta nell'impianto nelle condizioni di massimo regime di funzionamento. Vaso di espansione chiuso costituito da un recipiente diviso in due camere da una membrana elastica Caratteristiche costruttive: Costruzione in lamiera di acciaio di spessore conforme alle normative.			
ACCETTAZIONE:			
Fornitura e messa in opera Il vaso di espansione a membrana sarà installato sul collettore di aspirazione della pompa in modo che questa lavori ad una pressione praticamente costante. La fornitura dovrà avvenire mediante imballaggi integri. La verniciatura dovrà sopportare eventuali urti che potranno essere prodotti in fase di trasporto montaggio e manutenzione.			
Prove e collaudo Il componente sarà sottoposto, a costruzione ultimata, ad una prova idraulica a pressione non inferiore a 1.5 volte la pressione di progetto, da eseguirsi a cura del costruttore e munito di una targa di costruzione applicata su una parte visibile del vaso.			
Documentazione Il certificato di omologazione, dovrà essere posto a corredo del vaso e dovranno essere riportati i seguenti dati: a) Costruttore; b) Numero di fabbrica e anno di costruzione; c) Capacità; d) Pressione di progetto.			

Capitolato speciale di appalto

SPECIFICA DI COMPONENTE:	Designazione	Rif. Normativi	Scheda
VALVOLA DI SICUREZZA PER IMPIANTI DI RISCALDAMENTO QUALIFICATA E TARATA INAIL			
DATI TECNICI NOMINALI:			
Pressione di taratura 3 bar Attacco 1 1/4 " Potenza di scarico 699,9 kW Campo di temperatura 5 - + 110 °C		STANDARD DI QUALITA' Caleffi o similari	
I dati dovranno essere completati in sede d'offerta.			
CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI:			
Valvola di sicurezza membrana, qualificata e tarata per impianti di riscaldamento a vaso di espansione chiuso. Corpo valvola di costruzione metallica Caratteristiche: Sovrapressione di scarico minore del 10% Scarto di chiusura minore del 20% Sicurezza positiva Diametro di uscita maggiorato			
ACCETTAZIONE:			
<u>Fornitura e messa in opera</u> Le valvole di sicurezza devono essere collegate alla parte più alta del generatore oppure sulla tubazione di mandata dello stesso ad una distanza non superiore al metro senza possibilità di intercettazione. La tubazione di raccordo non deve avere in alcun punto una sezione di passaggio inferiore a quella di ingresso della valvola o alla somma delle sezioni di ingresso qualora le valvole fossero più di una e tutte allacciate alla stessa tubazione. Le prestazioni della valvola dovranno essere garantite anche in caso di deterioramento della membrana come richiesto dalle specifiche di sicurezza.			
<u>Prove e collaudo</u> Verrà eseguita a cura della ditta costruttrice, mediante taratura a banco			
<u>Documentazione</u> Tutte le valvole dovranno essere provviste di certificato di taratura al banco. Sulle valvole di sicurezza dovrà essere applicata una targhetta sulla quale dovranno essere riportati i seguenti dati: ☐ sigla di identificazione del costruttore ☐ sigla di identificazione della valvola ☐ massima potenza termica nominale del generatore di calore per il quale la valvola è idonea espressa in KW, oppure la portata di scarico in Kg/cm².			

Capitolato speciale di appalto

SPECIFICA DI COMPONENTE:	Designazione	Rif. Normativi	Scheda
TERMOSTATO DI BLOCCO A RIARMO MANUALE			
DATI TECNICI NOMINALI:			
Campo di regolazione		0 – 90°C	STANDARD DI QUALITA'
Regolazione temperatura di sicurezza		98 °C	
Pressione max guaina	Bar	10	Ferroli, Caleffi o similari
Temperatura max testa	°C	80	
Temperatura max bulbo	°C	130	
Portata sui contatti		10A - 250V	
Grado di protezione		IP 40	
I dati dovranno essere completati in sede d’offerta.			
CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI:			
Termostato di blocco a riarmo manuale dotato di interruttore termico a riarmo manuale			
Custodia in materiale plastico autoestinguente, con cappuccio di protezione del pulsante di riarmo			
ACCETTAZIONE:			
Fornitura e messa in opera			
All’aumentare della temperatura il volume del liquido contenuto in un elemento sensibile si espande, agendo attraverso un capillare sulla membrana di un polmoncino di comando.			
Lo spostamento della membrana viene trasmesso ad una leva la quale sposta un microscatto di una posizione.			
Si determina così l’interruzione dell’alimentazione elettrica dell’apparecchio regolato.			
Il ripristino delle funzioni di intervento avviene premendo un pulsante.			
Il riarmo del dispositivo è però possibile solo se la temperatura del fluido termovettore scende sotto la temperatura di intervento dell’interruttore termico.			
Prove e collaudo			
Verrà eseguita a cura della ditta costruttrice, mediante taratura a banco			
Documentazione			
A corredo del termostato sarà fornita a cura della ditta costruttrice la specifica di funzionamento del componente stesso.			

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E SCUOLA MEDIA

Capitolato speciale di appalto

SPECIFICA DI COMPONENTE:	Designazione	Rif. Normativi	Scheda
VALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE			
DATI TECNICI NOMINALI:			
Regolazione temperatura di sicurezza	98 °C	STANDARD DI QUALITA'	
Pressione max kPa	50	Caleffi o similari	
Attacchi	2"		
I dati dovranno essere completati in sede d'offerta.			
CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI:			
Valvola di intercettazione del combustibile, corpo in ottone, lunghezza capillare 5m, certificata INAIL, taratura 98°C.			
ACCETTAZIONE:			
<u>Fornitura e messa in opera</u> All'aumentare della temperatura il volume del liquido contenuto in un elemento sensibile si espande, agendo sulla valvola che si chiude mettendo in sicurezza il sistema. Si determina così l'interruzione dell'alimentazione gas. Il ripristino delle funzioni di intervento avviene premendo un pulsante manualmente. Il riarmo del dispositivo è però possibile solo se la temperatura del fluido termovettore scende sotto la temperatura di intervento dell'interruttore termico. Il dispositivo è a sicurezza positiva.			
<u>Prove e collaudo</u> Verrà eseguita a cura della ditta costruttrice, mediante taratura a banco			
<u>Documentazione</u> A corredo del termostato sarà fornita a cura della ditta costruttrice la specifica di funzionamento del componente stesso.			

3.ESECUZIONE DEI LAVORI

3.1. Modo di esecuzione e ordine dei lavori

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni impartite al riguardo dalla direzione dei lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato speciale e al progetto approvato.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della direzione dei lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte.

La ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e/o a terzi.

Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, la ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale secondo le regole dell'arte.

La direzione dei lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti.

3.2. Gestione dei lavori

Per quanto riguarda la gestione dei lavori, dalla consegna al collaudo, si farà riferimento alle disposizioni dettate al riguardo dal contratto di appalto.

Comune di CILAVEGNA
Largo Marconi, 3
27024 – Cilavegna (PV)

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI
CENTRALE TERMICA

RIQUALIFICAZIO ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E
SCUOLA MEDIA VIA DI VITTORIO, 17 - CILAVEGNA (PV)

PIANO DI MANUTENZIONE
DELL'OPERA

FILE:\\0038-PM-R0-FPIANO.dwg

Progettista impianti

Ing. Paolo Sozzani
Ordine Ingegneri Pavia – n. 2771



Rev. 0—Data: 25/07/2021

Num. Doc.

PM

Allegato n.:

Tabb. nn.:

Fgg. nn.: —

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI MECCANICI E DEI MATERIALI**1. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI****1.1. Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti**

Dimensionamento, progettazione, posa e caratteristiche dell'impianto sono effettuati in conformità alle Leggi e Norme tecniche generali, vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta.

Legislazione

- | | |
|---|--|
| • Legge n.186 del 01/03/1968: | Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici. |
| • Decreto n.37 22/01/2008: | Attuazione articolo 11-quaterdecies, comma 13 lettera a) della legge .248 2 dicembre 2005 in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici |
| • DPR n.81/2008 e s.m.i.: | Testo Unico sulla Sicurezza e la Salute dei Lavoratori e Lavoratrici. |
| • Legge n.615 13/07/1966 e DPR n.139 22/12/1970 | Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico |
| • Direttiva UE 2010/31 | Prestazione energetica in edilizia |
| • Regolamento UE 811-812-813-814/2013 | Etichettatura energetica apparecchi di riscaldamento e scaldacqua |
| • D.lgs. 19 Agosto 2005 n.192 e s.m.i. | Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia |
| • D.lgs. 4 luglio 2014 n.102: | Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica [...] |
| • Decreto 26 giugno 2015: | Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione [...] dei requisiti minimi |
| • D.G.R. 30 luglio 2015 nr 6480 | Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica a seguito della D.G.R. 3868 del 17.7.2015 |
| • D.P.R. 412/93 appendice B: | Isolamento delle reti di distribuzione |

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E SCUOLA MEDIA

Piano di Manutenzione dell'opera

- Decreto 31 Marzo 2003 Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa aria
- Decreto 22 Febbraio 2006: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici

Normativa

- Norma CEI 64-8 - 7^a edizione: i.e. utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V
- Norme CEI 11-8 fasc. 1285 terza edizione: Impianti di messa a terra
- Norma UNI 10349: Parametri climatici
- UNI/TS 11300-1:2008: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- Norma UNI EN 12097: Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte
- UNI EN 1264 – 4: Requisiti minimi dei materiali per l'installazione di impianti a pannelli radianti
- S.O.G.U. 03/11/2006 n.256: Protocollo manutenzione impianti di condizionamento

1.2. Caratteristiche principali

Nei disegni e negli atti posti a base dell'appalto deve essere chiaramente precisata, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, affinché le ditte concorrenti ne tengano debito conto nella progettazione degli impianti ai fini di quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché dalle norme CEI.

Nella stesura delle varie tubazioni e canalizzazioni, nonché nella posa delle singole macchine, sarà cura del soggetto appaltante rendere accessibili e manutenibili le stesse, seguendo le prescrizioni di posa riportate dei relativi libretti di installazione.

2. MATERIALI IMPIANTI MECCANICI**2.1. Tubi in acciaio**

Le reti di distribuzione hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente. Vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman a norma UNI 10255 serie media), opportunamente isolate, come indicato sull'allegato B del D.P.R. 412/1993.

Scheda II-1
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	M1
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Ripristino coibentazione: Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento. [quando occorre] Verifica stato tubazione: controllo della presenza di ruggine, specie nei punti in cui la coibentazione risulti deteriorata e nelle transizioni (da tubo in intercapedine a collettore)	Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Guanti, maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Gruppo di riempimento, valvole di scarico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		DPI (scarpe antiinfortunistiche, guanti, occhiali)
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

2.2. Tubi in materiale plastico o metallo-plastico

Le reti di distribuzione dell'impianto termico hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori fino ai terminali di scambio con l'ambiente, mentre quelle del sistema di distribuzione idrico-sanitario hanno il compito di portare acqua calda e fredda alle utenze.

Scheda II-2
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	M2
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Ripristino coibentazione: Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento. [quando occorre] Verifica collegamenti: controllo della presenza di perdite	Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello;

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Trabatello (in prossimità del cavedio); Guanti, maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Gruppo di riempimento, valvole di scarico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		DPI (scarpe antiinfortunistiche, guanti, occhiali)
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E SCUOLA MEDIA

Piano di Manutenzione dell'opera

2.3. Tubazioni flessibili per posa interrata

La porzione di rete interrata consente il collegamento fra la stazione tecnologica e il resto dell'impianto.

Vengono usate tubazioni del tipo idoneo per la realizzazione di piccole reti di teleriscaldamento, in PE-Xa coibentato con schiuma rigida in poliuretano senza CFC e rivestito esternamente con PE-lld.

Scheda II-2

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	M3
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Controllo perdite nei punti di giunzione [quando occorre]	Caduta all'interno dello scavo; Scivolamenti; Inalazione polveri; Irritazione vie respiratorie.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi, trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti, maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Gruppo di riempimento, valvole di scarico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		DPI (scarpe antiinfortunistiche, guanti, occhiali)
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione della linea	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
-----------------	--

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E SCUOLA MEDIA

Piano di Manutenzione dell'opera

2.4. Tubi in multistrato

Le reti di distribuzione hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente. Nella parte di collegamento ai terminali di impianto, vengono usate tubazioni in multistrato coibentato.

Scheda II-3**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie**

Tipologia dei lavori	Codice scheda	M4
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Ripristino coibentazione: Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento. [quando occorre] Verifica collegamenti coi terminali: controllo della presenza di perdite	Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello;

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi, trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti, imbracatura per lavori in quota; Guanti, maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Gruppo di riempimento, valvole di scarico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		DPI (scarpe antiinfortunistiche, guanti, occhiali)
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

2.5. Valvole, giunti e scambiatore

Tutte le valvole (di intercettazione, di regolazione, di ritegno e di sicurezza), le saracinesche, i rubinetti, i giunti antivibranti, i giunti di dilatazione, etc. dovranno essere adatti alle pressioni e temperature di esercizio e in ogni caso non sarà ammesso l'impiego di valvolame con pressione nominale inferiore a PN 10 e temperatura max di esercizio inferiore a 110 °C. Lo scambiatore avrà caratteristiche analoghe.

Scheda II-3
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	M3
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Sostituzione delle valvole: eseguire la sostituzione delle valvole quando non più efficienti. [con cadenza ogni 10 anni] Controllo separatore: verificare il funzionamento della valvola di sfogo aria, eliminare i fanghi depositati sul fondo mediante [con cadenza semstrale] apertura della valvola, controllare lo stato della coibentazione [con cadenza ogni 10 anni]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Gruppo di riempimento, valvole di scarico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		DPI (scarpe antiinfortunistiche, guanti, occhiali)
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E SCUOLA MEDIA

Piano di Manutenzione dell'opera

2.6. Caldaia

L'Appaltatore deve verificare il regolare funzionamento delle apparecchiature di misurazione durante il periodo di funzionamento degli impianti, in caso di dubbi circa l'esattezza delle misurazioni, l'Appaltante può richiedere l'effettuazione di nuovi controlli delle apparecchiature.

La centrale termica oggetto del presente fascicolo di manutenzione è costituita da n.1 generatore a condensazione costituito da n. 4 moduli termici di potenza nominale pari a 140 kW ciascuno.

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	M6
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
controllo, pulizia interna ed esterna delle caldaie; controllo e pulizia dei condotti fumari; check-up e regolazione della combustione mediante verifica delle condizioni di funzionamento con idonee strumentazioni di analisi (verifica dei parametri previsti dalla normativa vigente) e conseguente regolazione delle apparecchiature per il miglioramento della efficienza ed il rendimento dell'impianto: (controlli annuali).	Malfunzionamento impianto in caso di mancata manutenzione Rischio di folgorazione (componenti elettriche)

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Fare riferimento al manuale d'uso e manutenzione della macchina

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Segnaletica centrale tecnologica	Formazione personale addetto
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Valvole di scarico, valvole di sezionamento	Guanti; Occhiali di protezione, scarpe antinfortunistiche
Impianti di alimentazione e di scarico		Arresto pompe di circolazione
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E SCUOLA MEDIA

Piano di Manutenzione dell'opera

2.7. Pompe di circolazione

Pompe e circolatori a servizio dell'impianto, dotate di inverter e aventi le caratteristiche riportate sugli schemi allegati.

Scheda II-5

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	M7
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Controllo parti meccaniche ed elettriche della pompa Verifica del funzionamento dei trasduttori	Malfunzionamento impianto in caso di mancata manutenzione Rischio di folgorazione (componenti elettriche)

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Fare riferimento al manuale d'uso e manutenzione della macchina

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Segnaletica centrale tecnologica	Formazione personale addetto
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Sezionatore su pompa di calore	Guanti; Occhiali di protezione, scarpe antinfortunistiche
Impianti di alimentazione e di scarico	Valvole di scarico, valvole di sezionamento	Disalimentazione pompe di circolazione
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		DPI (scarpe antiinfortunistiche, guanti, occhiali)
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
-----------------	--

2.8. Coibentazioni

Le tubazioni e le canalizzazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di materiale coibente. Questo viene generalmente realizzato con lana di vetro, materiali sintetico ed altro.

Scheda II-6**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie**

Tipologia dei lavori	Codice scheda	M7
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Rifacimenti: eseguire il rifacimento degli strati di coibente deteriorati o mancanti. [con cadenza ogni 2 anni] Sostituzione coibente: eseguire la sostituzione dello strato coibente quando deteriorato. [con cadenza ogni 15 anni]	Punture, tagli, abrasioni; Inalazione polveri, fibre. Caduta all'interno dello scavo (linee interrato); Caduta dall'alto, scivolamenti, cadute a livello; Scivolamenti; Inalazione polveri; Irritazione vie respiratorie.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Trabatelli
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti, imbracatura per lavori in quota; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		DPI (scarpe antiinfortunistiche, guanti, occhiali)
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E SCUOLA MEDIA

Piano di Manutenzione dell'opera

3. MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE IN DOTAZIONE DELL'OPERA

Scheda IV-1

Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse.

CALDAIE PRESSURIZZATE	
OPERAZIONI PREVISTE	FREQUENZA
pulizia del fascio tubiero e della camera di combustione, con eventuale sostituzione dei turbolatori, verifica condizioni materiale refrattario	ANNUALE
verifica eventuali perdite nelle tubazioni	MENSILE
verifica tenuta portellone di chiusura ed attacco bruciatore, comprese guarnigioni e occhio caldaia	SEMESTRALE
verifica dell'efficienza e del corretto inserimento ai valori di taratura dei dispositivi di sicurezza quali valvole e pressostati di sicurezza, termostati di blocco, valvole intercettazione combustibile	TRIMESTRALE
controllo livello acqua di alimento	QUINDICINALE
controllo della pressione nella camera di combustione ed alla base del camino	SEMESTRALE
rilevazione con opportuna strumentazione delle emissioni in atmosfera dei prodotti della combustione e registrazione dei dati rilevati su appositi registri	SEMESTRALE
BRUCIATORI	
OPERAZIONI PREVISTE	FREQUENZA
messa a punto della testa di fiamma (regolazione ugello, diaframma e canotto)	TRIMESTRALE
pulizia della testa della fiamma dalle incrostazioni	TRIMESTRALE
pulizia degli ugelli e degli orifici delle rampe nei bruciatori	TRIMESTRALE
pulizia degli elettrodi, delle cellule fotoelettriche e delle spie di controllo della combustione dei bruciatori	TRIMESTRALE
controllo di corretto sviluppo della fiamma entro la camera di combustione	MENSILE
Smontaggio e pulizia dei filtri	MENSILE

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E SCUOLA MEDIA

Piano di Manutenzione dell'opera

controllo della combustione e registrazione dei dati rilevati su appositi registri	SEMESTRALE
pulizia, lubrificazione e regolazione del gruppo spinta	MENSILE
controllo del trasformatore di accensione e della corretta posizione degli elettrodi di accensione	ANNUALE
revisione generale dell'apparecchio, in funzione delle ore di funzionamento; revisione cuscinetti motore, pompa alimentazione	ALL'OCCORRENZA
controllo tenuta valvola solenoide di intercettazione combustibile	MENSILE
RETE ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE	
OPERAZIONI PREVISTE	FREQUENZA
Verifica stato	MENSILE
Controllo tenuta	SEMESTRALE
Pulizia tubazione	ALL'OCCORRENZA
VASI D'ESPANSIONE	
controllo valvola di riempimento e degli organi di riduzione della pressione	SEMESTRALE
controllo della efficienza della membrana e pressione di precarica	SEMESTRALE
controllo valvole di sicurezza	MENSILE
DISPOSITIVI DI SICUREZZA, PROTEZIONE, CONTROLLO	
OPERAZIONI PREVISTE	FREQUENZA
controllo e taratura termostati, di regolazione e di blocco, pressostati di blocco, valvole di scarico termico, flusso stati	MENSILE
controllo termometri e manometri	MENSILE
controllo dispositivi di protezione al fuoco	MENSILE
controllo integrità delle tubazioni, valvole dei circuiti di alimentazione del combustibile	MENSILE
DISPOSITIVI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA DELLA TEMPERATURA	
OPERAZIONI PREVISTE	FREQUENZA
controllo periodico della correlazione tra temperature rilevate e controllate dalla regolazione	QUINDICINALE
periodica lubrificazione degli steli e sedi delle valvole ad otturatore, dei perni delle valvole a settore e delle serrande, rabbocco treni di ingranaggi a bagno d'olio dei servomotori, pulizia dei filtri	TRIMESTRALE
pulizia delle morsettiere, controllo serraggio morsetti e della integrità dei conduttori (regolazione elettrica ed elettronica), pulizia ugelli e dei levismi, smontaggio pistoncini, eventuale sostituzione dei diaframmi (regolazione pneumatica)	SEMESTRALE
APPARECCHIATURE ELETTRICHE A SERVIZIO IMP. MECCANICI	
OPERAZIONI PREVISTE	FREQUENZA
controllo messa a terra delle masse metalliche, della resistenza degli isolamenti degli apparecchi funzionanti a tensione di rete	ANNUALE
controllo funzionamento e taratura dei telesalvamotori e degli interruttori automatici, provocandone il funzionamento e accertando il tempo di intervento	SEMESTRALE
controllo funzionamento lampade spia e apparecchi segnalazione allarme	QUINDICINALE
periodica pulizia delle morsettiere	ANNUALE
controllo dello stato di integrità di cavi, guaine, tubi, scatole di derivazione	TRIMESTRALE
controllo efficienza dei punti luce	MENSILE
RIVESTIMENTI ISOLANTI	
OPERAZIONI PREVISTE	FREQUENZA
ispezione dei rivestimenti accessibili	SEMESTRALE
riparazione dei rivestimenti deteriorati	ALL'OCCORRENZA
controllo efficienza supporti e tiranti tubazioni	SEMESTRALE

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E SCUOLA MEDIA

Piano di Manutenzione dell'opera

mantenimento ed eventuale sostituzione del lamierino di rivestimento	ALL'OCCORRENZA
riverniciatura parti metalliche	ALL'OCCORRENZA
TUBAZIONI, RACCORDI, VALVOLAME	
OPERAZIONI PREVISTE	FREQUENZA
controllo perdite d'acqua dell'impianto	SETTIMANALE
controllo ed eliminazione delle eventuali perdite dirette	ALL'OCCORRENZA
controllo stabilità dei sostegni e dei punti fissi	SEMESTRALE
verifica della corretta manovrabilità e della corretta tenuta in chiusura	TRIMESTRALE
verifica del serraggio di bulloni e prigionieri ed eventuale ripristino	TRIMESTRALE

Comune di CILAVEGNA
Largo Marconi, 3
27024 – Cilavegna (PV)

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI
CENTRALE TERMICA

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E
SCUOLA MEDIA VIA DI VITTORIO, 17 - CILAVEGNA (PV)

CRONOPROGRAMMA
DELL'OPERA

FILE:\\0038-PM-R0-FORNO.dwg

Progettista impianti

Ing. Paolo Sozzani

Ordine Ingegneri Pavia – n. 2771

DOTTORE INGEGNERE

PAOLO SOZZANI

LAUREA SPECIALISTICA - SEZIONE A

SETTORE B INDUSTRIALE

ANNO DI ISCRIZIONE: 2008

n° 2771

Rev. 0—Data: 25/07/2021

Num. Doc.

CR

Allegato n.:

Tabb. nn.:

Fgg. nn.: —

[illegible]

Comune di CILAVEGNA
Largo Marconi, 3
27024 – Cilavegna (PV)

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI
CENTRALE TERMICA

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E
SCUOLA MEDIA VIA DI VITTORIO, 17 - CILAVEGNA (PV)

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

FILE:\\0038-CM-R0-FCOMPUTO.dwg

Progettista impianti

Ing. Paolo Sozzani
Ordine Ingegneri Pavia – n. 2771

DOTTORE INGEGNERE
PAOLO SOZZANI

LAUREA SPECIALISTICA - SEZIONE A
SETTORE B INDUSTRIALE
ANNO DI ISCRIZIONE: 2008
n° 2771

Rev. 0—Data: 25/07/2021

Num. Doc.

CM

Allegato n.:

Tabb. nn.:

Fgg. nn.: —

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A CORPO							
	IMPIANTI MECCANICI (SpCat 3)							
1 115023b	Rimozione di caldaia pressurizzata, compreso ogni onere per il taglio e la chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, della potenzialità di: 93 ÷ 174 kW					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	108,39	108,39
2 115023d	Rimozione di caldaia pressurizzata, compreso ogni onere per il taglio e la chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, della potenzialità di: 348,5 ÷ 581 kW					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	232,17	464,34
3 115020a	Rimozione di tubazioni varie, comprese opere murarie di demolizione: tubazioni di impianto idrico					100,00		
	SOMMANO m					100,00	3,30	330,00
4 025084b	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Comprese le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø 1/2", spessore 2,6 mm, peso 1,210 kg/m		10,00			10,00		
	SOMMANO kg					10,00	9,86	98,60
5 025084c	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Comprese le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø 3/4", spessore 2,6 mm, peso 1,560 kg/m		10,00			10,00		
	SOMMANO kg					10,00	9,61	96,10
6 025084d	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Comprese le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø 1", spessore 3,2 mm, peso 2,410 kg/m		10,00			10,00		
	SOMMANO kg					10,00	7,47	74,70
7 025084f	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Comprese le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø 1"1/2, spessore 3,2 mm, peso 3,560 kg/m		10,00			10,00		
	SOMMANO kg					10,00	6,68	66,80
	A R I P O R T A R E							1'238,93

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							1'238,93
8 025084h	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Compresa le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisoriale e le staffe di sostegno: Ø 2"1/2, spessore 3,6 mm, peso 6,420 kg/m		10,00			10,00		
	SOMMANO kg					10,00	5,67	56,70
9 025084i	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Compresa le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisoriale e le staffe di sostegno: Ø 3", spessore 4,0 mm, peso 8,360 kg/m		10,00			10,00		
	SOMMANO kg					10,00	5,24	52,40
10 025100a	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 22 mm		10,00			10,00		
	SOMMANO m					10,00	8,54	85,40
11 025100b	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 28 mm		10,00			10,00		
	SOMMANO m					10,00	8,76	87,60
12 025100c	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 35 mm		10,00			10,00		
	SOMMANO m					10,00	9,66	96,60
13 025100e	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 48 mm		10,00			10,00		
	SOMMANO m					10,00	10,72	107,20
14 025100f	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 60 mm		10,00			10,00		
	SOMMANO m					10,00	11,57	115,70
15 025100g	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 76 mm		10,00			10,00		
	SOMMANO m					10,00	12,69	126,90
	A RIPORTARE							1'967,43

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							1'967,43
16 025100h	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 89 mm		10,00			10,00		
	SOMMANO m					10,00	13,68	136,80
17 025163b	Valvola automatica per lo sfogo dell'aria con coperchio svitabile per l'ispezione, corpo in ottone, galleggiante in polietilene anticorrosione, pressione massima d'esercizio 12 bar, temperatura massima d'esercizio 115 °C: completo di rubinetto di intercettazione automatico: Ø 1/2"					6,00		
	SOMMANO cad					6,00	34,10	204,60
18 NA_004A	Fornitura e posa in opera di generatore di calore omologato INAIL costituito da N.4 moduli termici di potenza utile pari a 140kW ciascuna, N.1 scambiatore di calore, Kit INAIL per installazione in insieme, collettori di mandata e ritorno INAIL, gruppo sicurezze INAIL, collettore camino per moduli termici, collettore gas, telai di sostegno.					1,00		
	SOMMANO cad.					1,00	44'590,46	44'590,46
19 025268f	Condotto fumario in acciaio inox a doppia parete coibentata con lana di roccia per impianti centralizzati di riscaldamento di piccola e media potenzialità funzionanti con qualsiasi tipo di combustibile, idonea per installazioni all'esterno, data in opera completa dei pezzi speciali ed accessori necessari al montaggio, con esclusione del comignolo, del tratto orizzontale di collegamento alla caldaia, delle opere murarie di complemento e delle opere provvisorie: Ø interno 300 mm, Ø esterno 360 mm					10,00		
	SOMMANO m					10,00	421,41	4'214,10
20 NP_009A	Ristrutturazione camino esistente e assistenza per relativo intubamento, comprensivo di ponteggio opere edili, smaltimenti e tutto quanto necessario per rendere l'opera finita a regola d'arte.					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	882,37	882,37
21 NP_005M	Schematura centrale termica e riallacciamento tubazioni esistenti, comprensivo di raccorderie, convogliamento scarico valvole di sicurezza, tubazione scarico condense camino e neutralizzatore, minuterie ed ogni accessorio per fornire l'opera finita e funzionante a regola d'arte					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	2'400,00	2'400,00
22 025151g	Filtro raccogliore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 65 mm					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	185,51	185,51
23 025066e	Imbuto per scarico a vista con curva orientabile: Ø 1"1/2					2,00		
	A RIPORTARE					2,00		54'581,27

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					2,00		54'581,27
	SOMMANO cad					2,00	110,76	221,52
24 025068f	Valvola di intercettazione del combustibile, certificata e tarata INAIL, attacchi filettati, corpo in ottone, molla in acciaio inox AISI 304, tarature 98 ÷ 180 del Ø di: 2"					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	887,63	887,63
25 025063c	Vaso di espansione in acciaio con membrana atossica conforme al D.M. 06/04/2004, per utilizzo acqua senza soluzioni glicoliche, pressione massima di esercizio 10 bar, precarica 1,5 bar, temperatura massima 99 °C, della capacità di: 8 l, attacco 3/4" Per riscaldamento					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	125,17	250,34
26 025062f	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 200 l					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	327,72	655,44
27 025076	Termometro con attacco radiale e scala graduata di temperatura 0 ÷ 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	56,41	112,82
28 025077a	Manometro con quadrante del Ø di 80 mm, conforme INAIL, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro con flangia di controllo, in opera su tubazione predisposta: radiale: Ø 50 mm, attacco 1/4"					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	40,03	40,03
29 015030a	Filtro per disconnettore con corpo in ghisa flangiato PN 25 coperchio smontabile, filtro realizzato in maglia d'acciaio inox, griglia di sostegno in ghisa rivestito in resina epossidica, dei seguenti diametri: Ø nominale attacchi 1/2"					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	57,20	57,20
30 NA_012A	Fornitura e posa in opera di gruppo compatto di caricamento automatico con disconnettore tipo BA. Attacchi 1/2" (ISO 228-1) M a bocchettone. Campodi temperatura di esercizio 4÷30°C. Pressione massima di esercizio 6 bar. Fluido di impiego acqua. Composto da: • Disconnettore a zone di pressione ridotta controllabile, tipo BA, conforme EN 12729. Corpo in lega antidezincificazione, membrana e guarnizioni di tenuta in EPDM. Molla in acciaio inox. Completo di imbuto di scarico con collare di fissaggio alla tubazione di scarico; • Gruppo di riempimento pretarabile. Corpo, asta di comando e parti mobili in ottone. Coperchio in PA66G30. Membrana e tenute in NBR. Campo di regolazione 0,2÷4 bar. Completo di rubinetto, filtro in acciaio inox con luce passaggio filtro Ø 0,28 mm e ritegno. Manometro con scala 0÷4 bar; • Valvole di intercettazione a sfera in lega antidezincificazione. Sfera in ottone. Tenute idrauliche in EPDM. Manopola a leva in PA66G30; • Filtro a monte con luce passaggio filtro Ø 0,4 mm;							
	A RIPORTARE							56'806,25

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							56'806,25
31 025147c	- Contatore volumetrico; - Rubinetti di scarico; - Cella contaconducibilità; - Coibentazione in EPP, densità 45 kg/m3 - Cartuccia per addolcimento e relative ricariche.					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	4'622,66	4'622,66
	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: Ø 1/2"					7,00		
	SOMMANO cad					7,00	10,79	75,53
32 025147g	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: Ø 1"1/2					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	27,75	111,00
	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: Ø 2"1/2					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	83,36	166,72
34 025147j	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: Ø 3"					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	112,51	450,04
	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 15 mm					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	25,05	50,10
36 025134h	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 80 mm					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	177,77	177,77
	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva gialla, attacchi filettati, passaggio a norma UNI-CIG: Ø 2"					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	45,53	45,53
38 015207e	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva gialla, attacchi filettati, passaggio a norma UNI-CIG: Ø 1"					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	17,91	71,64
	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 1025, grezzo,							
	A RIPORTARE							62'577,24

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							62'577,24
015204e	filettabile, in opera per impianto a gas a norma UNI 7129, verniciato colore giallo, comprensivo di staffaggi, esclusi i pezzi speciali e la guaina per eventuali passaggi in intercapedine e sottotraccia: Ø nominale 2", spessore 3,2 mm		5,00			5,00		
	SOMMANO m					5,00	14,99	74,95
40 015204d	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 1025, grezzo, filettabile, in opera per impianto a gas a norma UNI 7129, verniciato colore giallo, comprensivo di staffaggi, esclusi i pezzi speciali e la guaina per eventuali passaggi in intercapedine e sottotraccia: Ø nominale 1"1/2, spessore 2,9 mm		1,00			1,00		
	SOMMANO m					1,00	13,37	13,37
41 025046f	Regolatore a chiusura per gas con filtro incorporato a doppia membrana con corpo, calotta in alluminio e parti interne in acciaio inox, pressione di esercizio 1 bar, pressione a monte 200 mbar, temperatura d'esercizio da -10 °C a +60 °C, conforme alle norme vigenti, in opera collegato alla tubazione del gas di pari Ø: Ø 2", attacco filettato, norma UNI 8978					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	270,66	270,66
42 025047a	Manometro per gas, dato in opera completo di predisposizione sulla tubazione e rubinetto portamanometro con pulsante di prova: attacco radiale 1/4", campo di misura 0 ÷ 60 bar, Ø 60 mm					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	87,57	87,57
43 025079a	Pozzetto per termometro campione INAIL, Ø 1/2": lunghezza 45 mm					3,00		
	SOMMANO cad					3,00	18,07	54,21
44 025070	Pressostato di sicurezza a riarmo manuale, attacco 1/4" F, dispositivo qualificato INAIL e conforme alla direttiva 97/23/CE Pressostato di minima e pressostato di massima					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	46,86	93,72
45 025154c	Defangatore con magneti in acciaio verniciato con polveri epossidiche, coibentato, campo di temperatura 0 ÷ 110 °C, PN 10, con attacchi flangiati, in opera completo di controflange, bulloni e guarinzioni, dei seguenti diametri: Ø nominale 80 mm					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	1'661,13	1'661,13
46 NP_020A	Fornitura e posa di circolatore gemellare ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 360 mm, Ø attacchi 80 mm, portata 0,0 ÷ 54 mc/h, prevalenza 12,1 ÷ 4,1 m					1,00		
	SOMMANO cad.					1,00	3'333,26	3'333,26
	A RIPORTARE							68'166,11

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							68'166,11
	Parziale IMPIANTI MECCANICI (SpCat 3) euro							68'166,11
	IMPIANTO ELETTRICO (SpCat 2)							
47 21B1010	Smantellamento impianto elettrico esistente. Compreso allontanamento materiali di risulta, e recupero componenti ed apparecchiature riutilizzabili.					1,00		
	SOMMANO corpo					1,00	200,00	200,00
48 13C1010	Fornitura e posa in opera di quadro modifiche al quadro elettrico di distribuzione centrale termica -A01. Completo di dispositivi di protezione con sistema modulare cablato. L'installazione si intende comprensiva delle prove e misure richiesta dalla norma CEI 17-13 per la certificazione del quadro elettrico di nuova installazione. (Rif. Schema 3E)					1,00		
	SOMMANO cad.					1,00	1'639,00	1'639,00
49 025019b	Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca - s3, d0, a3, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina in pvc, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI EN 60332-1-2: bipolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 2,5 mmq		100,00			100,00		
	SOMMANO m					100,00	3,15	315,00
50 025022d	Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca - s3, d0, a3, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina in pvc, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI EN 60332-1-2: pentapolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 6 mmq		5,00			5,00		
	SOMMANO m					5,00	8,94	44,70
51 025218a	Allacciamento di utenza monofase incluso conduttore di protezione, con utilizzo di cavo unipolare o multipolare in guaina protettiva di pvc flessibile, provvista di raccordi filettati e di adattatori alle estremità, lunghezza fino a 1,5 m: sezione conduttori da 1,5 a 4 mmq					7,00		
	SOMMANO cad					7,00	25,14	175,98
52 025098j	Canale portacavi in pvc rigido, divisibile in scomparti, completo di coperchio, installato a parete o soffitto inclusi raccordi e terminali: 200 x 60 mm		8,00			8,00		
	SOMMANO m					8,00	53,83	430,64
53 18A1040	Fornitura e posa in opera di collegamento equipotenziali / EQS con cavo in FS17 fino a 6mm^2, con sviluppo fino a 15 metri dal collettore. Sono compresi i morsetti, e i numeri di identificazione dell'utenza.		6,00			6,00		
	SOMMANO cad.					6,00	35,00	210,00
	A RIPORTARE							71'181,43

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							71'181,43
54 18A1030a	Fornitura e posa in opera di collettore di terra: barra Cu perforata 30x4 mm					1,00		
	SOMMANO cad.					1,00	44,81	44,81
	Parziale IMPIANTO ELETTRICO (SpCat 2) euro							3'060,13
	SICUREZZA (SpCat 1)							
55 NP_011M	Oneri per la sicurezza, comprensivi di cartellonistica, etc.					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	273,76	273,76
	Parziale SICUREZZA (SpCat 1) euro							273,76
	Parziale LAVORI A CORPO euro							71'500,00
	T O T A L E euro							71'500,00
	A R I P O R T A R E							

COMMITTENTE: Comune di CILAVEGNA - Largo Marconi, 3 27024 - Cilavegna (PV)

Comune di CILAVEGNA
Largo Marconi, 3
27024 – Cilavegna (PV)

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI
CENTRALE TERMICA

RIQUALIFICAZIO ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E
SCUOLA MEDIA VIA DI VITTORIO, 17 - CILAVEGNA (PV)

ELENCO PREZZI UNITARI

FILE:\\0038-EPU-R0-FQUADRO ECONOMICO.dwg

Progettista impianti

Ing. Paolo Sozzani

Ordine Ingegneri Pavia – n. 2771

DOTTORE INGEGNERE

PAOLO SOZZANI

LAUREA SPECIALISTICA - SEZIONE A

SETTORE B INDUSTRIALE

ANNO DI ISCRIZIONE: 2008

n° 2771

Rev. 0—Data: 25/07/2021

Num. Doc.

EPU

Allegato n.:

Tabb. nn.:

Fgg. nn.: —

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 1 015030a	Filtro per disconnettore con corpo in ghisa flangiato PN 25 coperchio smontabile, filtro realizzato in maglia d'acciaio inox, griglia di sostegno in ghisa rivestito in resina epossidica, dei seguenti diametri: Ø nominale attacchi 1/2" euro (cinquantasette/20)	cad	57,20
Nr. 2 015204d	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 1025, grezzo, filettabile, in opera per impianto a gas a norma UNI 7129, verniciato colore giallo, comprensivo di staffaggi, esclusi i pezzi speciali e la guaina per eventuali passaggi in intercapedine e sottotraccia: Ø nominale 1 1/2", spessore 2,9 mm euro (tredici/37)	m	13,37
Nr. 3 015204e	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 1025, grezzo, filettabile, in opera per impianto a gas a norma UNI 7129, verniciato colore giallo, comprensivo di staffaggi, esclusi i pezzi speciali e la guaina per eventuali passaggi in intercapedine e sottotraccia: Ø nominale 2", spessore 3,2 mm euro (quattordici/99)	m	14,99
Nr. 4 015207e	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva gialla, attacchi filettati, passaggio a norma UNI-CIG: Ø 1" euro (diciassette/91)	cad	17,91
Nr. 5 015207h	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva gialla, attacchi filettati, passaggio a norma UNI-CIG: Ø 2" euro (quarantacinque/53)	cad	45,53
Nr. 6 025019b	Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca - s3, d0, a3, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina in pvc, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI EN 60332-1-2: bipolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 2,5 mmq euro (tre/15)	m	3,15
Nr. 7 025022d	Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca - s3, d0, a3, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina in pvc, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI EN 60332-1-2: pentapolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 6 mmq euro (otto/94)	m	8,94
Nr. 8 025046f	Regolatore a chiusura per gas con filtro incorporato a doppia membrana con corpo, calotta in alluminio e parti interne in acciaio inox, pressione di esercizio 1 bar, pressione a monte 200 mbar, temperatura d'esercizio da -10 °C a +60 °C, conforme alle norme vigenti, in opera collegato alla tubazione del gas di pari Ø: Ø 2", attacco filettato, norma UNI 8978 euro (duecentosettanta/66)	cad	270,66
Nr. 9 025047a	Manometro per gas, dato in opera completo di predisposizione sulla tubazione e rubinetto portamanometro con pulsante di prova: attacco radiale 1/4", campo di misura 0 ÷ 60 bar, Ø 60 mm euro (ottantasette/57)	cad	87,57
Nr. 10 025062f	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 200 l euro (trecentoventisette/72)	cad	327,72
Nr. 11 025063c	Vaso di espansione in acciaio con membrana atossica conforme al D.M. 06/04/2004, per utilizzo acqua senza soluzioni glicoliche, pressione massima di esercizio 10 bar, precarica 1,5 bar, temperatura massima 99 °C, della capacità di: 8 l, attacco 3/4" euro (centoventicinque/17)	cad	125,17
Nr. 12 025066e	Imbuto per scarico a vista con curva orientabile: Ø 1 1/2" euro (centodieci/76)	cad	110,76
Nr. 13 025068f	Valvola di intercettazione del combustibile, certificata e tarata INAIL, attacchi filettati, corpo in ottone, molla in acciaio inox AISI 304, tarature 98 ÷ 180 del Ø di: 2" euro (ottocentoottantasette/63)	cad	887,63
Nr. 14 025070	Pressostato di sicurezza a riarmo manuale, attacco 1/4" F, dispositivo qualificato INAIL e conforme alla direttiva 97/23/CE euro (quarantasei/86)	cad	46,86
Nr. 15 025076	Termometro con attacco radiale e scala graduata di temperatura 0 ÷ 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico euro (cinquantasei/41)	cad	56,41
Nr. 16 025077a	Manometro con quadrante del Ø di 80 mm, conforme INAIL, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro con flangia di controllo, in opera su tubazione predisposta: radiale: Ø 50 mm, attacco 1/4" euro (quaranta/03)	cad	40,03
Nr. 17 025079a	Pozzetto per termometro campione INAIL, Ø 1/2": lunghezza 45 mm euro (diciotto/07)	cad	18,07
Nr. 18 025084b	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Compresse le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisorie e le staffe di sostegno: Ø 1/2", spessore 2,6 mm, peso 1,210 kg/m euro (nove/86)	kg	9,86
Nr. 19	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Compresse		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
025084c	le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisorie e le staffe di sostegno: Ø 3/4", spessore 2,6 mm, peso 1,560 kg/m euro (nove/61)	kg	9,61
Nr. 20 025084d	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Compresa le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisorie e le staffe di sostegno: Ø 1", spessore 3,2 mm, peso 2,410 kg/m euro (sette/47)	kg	7,47
Nr. 21 025084f	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Compresa le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisorie e le staffe di sostegno: Ø 1"1/2, spessore 3,2 mm, peso 3,560 kg/m euro (sei/68)	kg	6,68
Nr. 22 025084h	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Compresa le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisorie e le staffe di sostegno: Ø 2"1/2, spessore 3,6 mm, peso 6,420 kg/m euro (cinque/67)	kg	5,67
Nr. 23 025084i	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Compresa le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisorie e le staffe di sostegno: Ø 3", spessore 4,0 mm, peso 8,360 kg/m euro (cinque/24)	kg	5,24
Nr. 24 025098j	Canale portacavi in pvc rigido, divisibile in scomparti, completo di coperchio, installato a parete o soffitto inclusi raccordi e terminali: 200 x 60 mm euro (cinquantatre/83)	m	53,83
Nr. 25 025100a	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelli in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 22 mm euro (otto/54)	m	8,54
Nr. 26 025100b	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelli in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 28 mm euro (otto/76)	m	8,76
Nr. 27 025100c	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelli in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 35 mm euro (nove/66)	m	9,66
Nr. 28 025100e	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelli in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 48 mm euro (dieci/72)	m	10,72
Nr. 29 025100f	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelli in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 60 mm euro (undici/57)	m	11,57
Nr. 30 025100g	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelli in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 76 mm euro (dodici/69)	m	12,69
Nr. 31 025100h	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelli in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 89 mm euro (tredici/68)	m	13,68
Nr. 32 025134a	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 15 mm euro (venticinque/05)	cad	25,05
Nr. 33 025134h	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 80 mm euro (centosettantasette/77)	cad	177,77
Nr. 34 025147c	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: Ø 1/2" euro (dieci/79)	cad	10,79
Nr. 35 025147g	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: Ø 1"1/2 euro (ventisette/75)	cad	27,75
Nr. 36 025147i	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: Ø 2"1/2 euro (ottantatre/36)	cad	83,36
Nr. 37 025147j	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: Ø 3" euro (centododici/51)	cad	112,51

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 38 025151g	Filtro raccoglitore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 65 mm euro (centoottantacinque/51)	cad	185,51
Nr. 39 025154c	Defangatore con magnete in acciaio verniciato con polveri epossidiche, coibentato, campo di temperatura 0 ÷ 110 °C, PN 10, con attacchi flangiati, in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: Ø nominale 80 mm euro (milleseicentosessantauno/13)	cad	1'661,13
Nr. 40 025163b	Valvola automatica per lo sfogo dell'aria con coperchio svitabile per l'ispezione, corpo in ottone, galleggiante in polietilene anticorrosione, pressione massima d'esercizio 12 bar, temperatura massima d'esercizio 115 °C: completo di rubinetto di intercettazione automatico: Ø 1/2" euro (trentaquattro/10)	cad	34,10
Nr. 41 025218a	Allacciamento di utenza monofase incluso conduttore di protezione, con utilizzo di cavo unipolare o multipolare in guaina protettiva di pvc flessibile, provvista di raccordi filettati e di adattatori alle estremità, lunghezza fino a 1,5 m: sezione conduttori da 1,5 a 4 mmq euro (venticinque/14)	cad	25,14
Nr. 42 025268f	Condotto fumario in acciaio inox a doppia parete coibentata con lana di roccia per impianti centralizzati di riscaldamento di piccola e media potenzialità funzionanti con qualsiasi tipo di combustibile, idonea per installazioni all'esterno, data in opera completa dei pezzi speciali ed accessori necessari al montaggio, con esclusione del comignolo, del tratto orizzontale di collegamento alla caldaia, delle opere murarie di complemento e delle opere provvisorie: Ø interno 300 mm, Ø esterno 360 mm euro (quattrocentoventiuno/41)	m	421,41
Nr. 43 033063h	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 10 kA: bipolare 10 ÷ 32 A euro (cinquantadue/67)	cad	52,67
Nr. 44 033063t	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 10 kA: tetrapolare 10 ÷ 32 A euro (novanta/47)	cad	90,47
Nr. 45 033096a	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, serie modulare, tensione nominale 230 V, curva caratteristica di intervento "C" (CEI-EN 60898), potere di interruzione 4,5 kA, tipo «AC» (CEI-EN 61009-1), bipolare, portata 10 - 32 A: sensibilità 0,03 A euro (cinquantaotto/76)	cad	58,76
Nr. 46 033255a	Contattore, alimentazione bobina 230 V o 24 V c.a., conforme IEC 1095, in contenitore plastico modulare per installazione su guida DIN, grado di protezione IP 20, predisposto per aggancio laterale di contatti ausiliari: bipolare: portata 16 A euro (trentaquattro/93)	cad	34,93
Nr. 47 033255c	Contattore, alimentazione bobina 230 V o 24 V c.a., conforme IEC 1095, in contenitore plastico modulare per installazione su guida DIN, grado di protezione IP 20, predisposto per aggancio laterale di contatti ausiliari: bipolare: portata 40 A euro (cinquantatre/47)	cad	53,47
Nr. 48 033258	Blocco con 2 contatti ausiliari istantanei, tensione nominale 250 V c.a., portata 5 A, conforme IEC 947-5, in contenitore plastico modulare per aggancio laterale su contattori modulari euro (quattordici/77)	cad	14,77
Nr. 49 033415d	Quadro da parete in materiale termoplastico, grado di protezione IP 65, pannelli frontali e portello trasparente, completo di guide DIN35 e accessori per installazione di dispositivi modulari, capacità: 72 moduli su quattro file euro (centocinquantacinque/55)	cad	155,55
Nr. 50 115020a	Rimozione di tubazioni varie, comprese opere murarie di demolizione: tubazioni di impianto idrico euro (tre/30)	m	3,30
Nr. 51 115023b	Rimozione di caldaia pressurizzata, compreso ogni onere per il taglio e la chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, della potenzialità di: 93 ÷ 174 kW euro (centootto/39)	cad	108,39
Nr. 52 115023d	Rimozione di caldaia pressurizzata, compreso ogni onere per il taglio e la chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, della potenzialità di: 348,5 ÷ 581 kW euro (duecentotrentadue/17)	cad	232,17
Nr. 53 115023e	Rimozione di caldaia pressurizzata, compreso ogni onere per il taglio e la chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, della potenzialità di: 697 ÷ 1.046 kW euro (duecentosettantanove/46)	cad	279,46
Nr. 54 115024d	Rimozione di caldaia in ghisa, compreso ogni onere per il taglio e la chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, della potenzialità di: 122 ÷ 174,3 kW euro (centoottantauno/17)	cad	181,17
Nr. 55 13C1010	Fornitura e posa in opera di quadro modifiche al quadro elettrico di distribuzione centrale termica -A01. Completo di dispositivi di protezione con sistema modulare cablato. L'installazione si intende comprensiva delle prove e misure richiesta dalla norma CEI 17-13 per la certificazione del quadro elettrico di nuova installazione. (Rif. Schema 3E)		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	euro (milleseicentotrentanove/00)	cad.	1'639,00
Nr. 56 14D3000	Fornitura e posa in opera di cavo per bassa tensione tipo FG16OR16 sez. 3G2.5 mm ² . euro (tre/18)	m.	3,18
Nr. 57 14D3010	Fornitura e posa in opera di cavo per bassa tensione tipo FG16OR16 sez. 3G4 mm ² . euro (tre/99)	m.	3,99
Nr. 58 14M1030	Fornitura e posa in opera di tubo rigido di PVC d=25mm di tipo medio per posa in vista a parete. Grado di protezione IP65. euro (nove/03)	m.	9,03
Nr. 59 14M1040	Fornitura e posa in opera di tubo rigido di PVC d=32mm di tipo medio per posa in vista a parete. Grado di protezione IP65. euro (dieci/40)	m.	10,40
Nr. 60 14O1015	Fornitura e posa in opera di tubo rigido in PVC d=63mm di topo pesante per posa interrata. euro (quattro/34)	m.	4,34
Nr. 61 15A1011a	Fornitura e posa in opera di cassette di derivazione per installazione in vista a parete dim. 100x100x50mm IP56. Compresa di derivazioni, morsetti. euro (trentacinque/28)	cad.	35,28
Nr. 62 15A1012a	Fornitura e posa in opera di cassette di derivazione per installazione in vista a parete dim. 190x140x70mm IP56. Compresa di derivazioni, morsetti. euro (quarantanove/08)	cad.	49,08
Nr. 63 16A1020a	Fornitura e posa in opera punto luce per installazione in tubo per posa in vista a parete; funzionante, derivato da dorsale con sviluppo fino a 10 m dalla stessa; compreso: conduttura, quota parte scatola di derivazione, derivazioni, scatola. euro (venticinque/00)	cad.	25,00
Nr. 64 16B1020a	Fornitura e posa in opera di comando a singolo interruttore per installazione in tubo per posa in vista a parete; funzionante, derivato da dorsale con sviluppo fino a 10 m dalla stessa; compreso: conduttura, quota parte scatola di derivazione, derivazioni, scatola, supporto, interruttore placca. euro (trenta/00)	cad.	30,00
Nr. 65 16E1050a	Fornitura e posa in opera di apparecchio illuminante autoalimentato da 24W equivalenti per illuminazione di sicurezza / emergenza. Ricaricabile autonomamente mediante tensione di rete in 12 ore, autonomia da 1h. Installazione a parete / plafone. Grado di protezione IP65. euro (cento/00)	cad.	100,00
Nr. 66 17A1080a	Fornitura e posa in opera di punto presa bivalente 2P+T/ 10-16A tipo UNEL per installazione in tubo in vista a parete; funzionante, derivata da dorsale con sviluppo fino a 10 m dalla stessa. Compreso: conduttura, quota parte scatola di derivazione, derivazioni, scatola, supporto, placca, presa. euro (ventisette/00)	cad.	27,00
Nr. 67 17A1130	Fornitura e posa in opera di allacciamento per installazione con tubo in vista a parete, derivato da dorsale con sviluppo fino a 10 m dalla stessa; compreso: conduttura, conduttore, scatola di derivazione e derivazioni. euro (ventiotto/00)	cad.	28,00
Nr. 68 18A1030a	Fornitura e posa in opera di collettore di terra: barra Cu perforata 30x4 mm euro (quarantaquattro/81)	cad.	44,81
Nr. 69 18A1040	Fornitura e posa in opera di collegamento equipotenziali / EQS con cavo in FS17 fino a 6mm ² , con sviluppo fino a 15 metri dal collettore. Sono compresi i morsetti, e i numeri di identificazione dell'utenza. euro (trentacinque/00)	cad.	35,00
Nr. 70 21B1010	Smantellamento impianto elettrico esistente. Compreso allontanamento materiali di risulta, e recupero componenti ed apparecchiature riutilizzabili. euro (duecento/00)	corpo	200,00
Nr. 71 M01004a	Edile comune: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa euro (ventiquattro/10)	ora	24,10
Nr. 72 M01026a	Installatore 3a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa euro (ventiquattro/65)	ora	24,65
Nr. 73 M01026b	Installatore 3a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% euro (trentauno/72)	ora	31,72
Nr. 74 NA_004A	Fornitura e posa in opera di generatore di calore omologato INAIL costituito da N.4 moduli termici di potenza utile pari a 140kW ciascuna, N.1 scambiatore di calore, Kit INAIL per installazione in insieme, collettori di mandata e ritorno INAIL, gruppo sicurezze INAIL, collettore camino per moduli termici, collettore gas, telai di sostegno. euro (quarantaquattromilacinquecentonovanta/46)	cad.	44'590,46
Nr. 75 NA_012A	Fornitura e posa in opera di gruppo compatto di caricamento automatico con disconnettore tipo BA. Attacchi 1/2" (ISO 228-1) M a bocchettone. Campodi temperatura di esercizio 4÷30°C. Pressione massima di esercizio 6 bar. Fluido di impiego acqua. Composto		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	da: - Disconnettore a zone di pressione ridotta controllabile, tipo BA, conforme EN 12729. Corpo in lega antidezincificazione, membrana e guarnizioni di tenuta in EPDM. Molla in acciaio inox. Completo di imbuto di scarico con collare di fissaggio alla tubazione di scarico; - Gruppo di riempimento pretarabile. Corpo, asta di comando e parti mobili in ottone. Coperchio in PA66G30. Membrana e tenute in NBR. Campo di regolazione 0,2÷4 bar. Completo di rubinetto, filtro in acciaio inox con luce passaggio filtro Ø 0,28 mm e ritegno. Manometro con scala 0÷4 bar; - Valvole di intercettazione a sfera in lega antidezincificazione. Sfera in ottone. Tenute idrauliche in EPDM. Manopola a leva in PA66G30; - Filtro a monte con luce passaggio filtro Ø 0,4 mm; - Contatore volumetrico; - Rubinetto di scarico; - Cella contaconducibilità; - Coibentazione in EPP, densità 45 kg/m3 - Cartuccia per addolcimento e relative ricariche. euro (quattromilaseicentoventidue/66)	a corpo	4'622,66
Nr. 76 NP_001M	Generatore termico premiscelato a condensazione, per installazione murale, efficienza energetica 4 stelle, classe NOx 6, funzionante a metano, marcato CE con singolo gruppo bruciatore e regolazione, ognuno così composto: camera di combustione stagna e scambiatore di calore a più ranghi in tubi lisci inclinati d'acciaio inossidabile, raccolta condensa, clapet anti-ricircolo fumi, valvola di sicurezza, bruciatore ceramico premiscelato modulante a fiamma rovescia a bassissime emissioni, circolatore ad alta efficienza modulante in classe A, regolatore di cascata (massimo 8 caldaie) e regolatore climatico a microprocessore con display LCD, modulante, programma sanitario con antilegionella, protezione antigelo, orologio interno per programmazione riscaldamento e sanitario; comando esterno ON-OFF, escluso il collegamento alla canna fumaria e gli accessori per il trattamento acque, delle potenzialità di: 123,0 kW euro (dodicimila/00)	a corpo	12'000,00
Nr. 77 NP_004bM	Neutralizzatore di condensa senza pompa di rilancio fino a 1500 kW con portata massima di 300 l/h - Include 1 sacco di granulato da 25 kg. euro (quattrocentottanta/60)	cad.	480,60
Nr. 78 NP_004cM	Modulo termico a condensazione ad alta potenza, progettato per le installazioni singole o in batteria fino a 600 kW. Accessori idraulici, gas e fumi per l'installazione di batterie, certificate Inail, da 2, 3 e 4 moduli. Gruppo di combustione a premiscelazione completa con bruciatore in fibra metallica a microfiamma con bassissime emissioni inquinanti (Classe 6 secondo EN 15502-1). Circuito Aria / Fumi con aspirazione sul luogo di installazione e valvola clapet di non ritorno sul condotto di espulsione dei fumi. Portata ter. max risc. (Hi) [kW] : 143.0 Portata ter. min risc. (Hi) [kW] : 24.0 Potenza ter. max risc. (80/60) [kW] : 140.0 Potenza ter. min risc. (80/60) [kW] : 23.6 euro (cinquemilacentotrenta/00)	cad.	5'130,00
Nr. 79 NP_004dM	Kit per montaggio gruppo termico: - n.1 Kit partenza telaio autoportante per installazioni in batteria - n. 3 Kit estensione telaio autoportante per installazioni in batteria - n.4 circolatori modulanti per moduli termici, a basso consumo. Prevalenza 10 m - n.4 Kit idraulici impianto composto da 1 rubinetto MF 1"1/2, 1 rubinetto 3 Vie T 1"1/2, 1 valvola non ritorno 1" 1/2, 1 nipplo MM 1"1/2, 2 guarnizioni - n.4 kit collettori idraulici (mandata e ritorno DN65) e gas (DN40) per installazioni in batteria - n.1 Tronchetto INAIL (completo di pressostato, pressostato di minima, termostato di blocco, manometro con rubinetto a tre vie, presa pressione e ricciolo, termometro, pozzetto di prova temperatura, pozzetto VIC) DN65 PN16. - n. 1 Kit flange collettori idraulici batteria DN65 - n.1 Sonda temperatura a contatto mandata cavo 5 mt - n. 1 Kit partenza collettore fumi per generatori in batteria ø 200mm - n.4 Kit estensione collettore fumi per generatori in batteria ø 200mm - n.1 Kit Sonda esterna euro (settemilacinquecentotre/42)	cad.	7'503,42
Nr. 80 NP_004M	Scambiatore di calore in acciaio ispezionabile, 71 piastre, Pn=640kW: primario 80-60°C , secondario 50-70°C, 1600 daPa, 28 m3/h, attacchi 2 1/2", pmax 10 bar, tmax 100°C. Completo di Kit staffe DN65, Kit coibentazione. euro (quattromilanovecentocinquantanove/60)	cad.	4'959,60
Nr. 81 NP_005M	Schematura centrale termica e riallacciamento tubazioni esistenti, comprensivo di raccorderie, convogliamento scarico valvole di sicurezza, tubazione scarico condense camino e neutralizzatore, minuterie ed ogni accessorio per fornire l'opera finita e funzionante a regola d'arte euro (duemilaquattrocento/00)	a corpo	2'400,00
Nr. 82 NP_007M	Additivo detergente e disincrostante per lavaggio impianto esistente (0.5 litro ogni 150 L di acqua). euro (quaranta/00)	1	40,00
Nr. 83 NP_008M	Additivo inibitore di corrosione e risanante per lavaggio impianto esistente (0,5 litri ogni 150 L di acqua). euro (trentaotto/00)	1	38,00

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 84 NP_009A	Ristrutturazione camino esistente e assistenza per relativo intubamento, comprensivo di ponteggio opere edili, smaltimenti e tutto quanto necessario per rendere l'opera finita a regola d'arte. euro (ottocentoottantadue/37)	a corpo	882,37
Nr. 85 NP_011M	Oneri per la sicurezza, comprensivi di cartellonistica, etc. euro (duecentosettantatre/76)	a corpo	273,76
Nr. 86 NP_012M	Gruppo compatto di caricamento automatico conforme alla norma EN1717 con disconnettore di tipo BA, valvole di intercettazione, filtro prese di pressione per verifica disconnettore, riduttore di pressione da 1/2". euro (duecentotrentasei/00)	cad.	236,00
Nr. 87 NP_013M	Gruppo automatico trattamento acqua, addolcimento e demineralizzazione. Completo di misuratore volumetrico con cella contaconducibilità elettrica integrata, regolatore di by-pass, valvola di intercettazione a sfera di valle, rubinetti di scarico e sfogo aria, con coibentazione da 1/2". euro (cinquecentodieci/00)	cad.	510,00
Nr. 88 NP_014M	Raccordo di collegamento con calotta e guarnizione 3/4" F x 3/4" F'. euro (otto/71)	cad.	8,71
Nr. 89 NP_014M	Cartucce a perdere per addolcimento, 4 l/min, coefficiente di dimensionamento durezza 43 °f, dH° 24. euro (duecentoventisei/00)	cad.	226,00
Nr. 90 NP_015M	Cartuccia ricaricabile per demineralizzazione, 15 l/min, coefficiente di dimensionamento 510, conducibilità residua <50 microS/cm. euro (millecinquecentotrentasei/00)	cad.	1'536,00
Nr. 91 NP_016M	Ricarica resina per cartuccia ricaricabile per demineralizzazione. euro (trecentocinque/00)	cad.	305,00
Nr. 92 NP_018M	Adattatore per cartuccia ricaricabile per demineralizzazione. euro (novantauno/20)	cad.	91,20
Nr. 93 NP_019A	Lavaggio impianto con liquido detergente e successivamente trattamento con liquido inibitore di corrosione e condizionante chimico. euro (millequattrocentocinquantaotto/42)	cad.	1'458,42
Nr. 94 NP_019M	Noleggio trabattello fino a 6 m per 1 settimana comprensivo di montaggio e smontaggio. euro (trecento/00)	cad.	300,00
Nr. 95 NP_020A	Fornitura e posa di circolatore gemellare ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 360 mm, Ø attacchi 80 mm, portata 0,0 ÷ 54 mc/h, prevalenza 12,1 ÷ 4,1 m euro (tremlatrecentotrentatre/26)	cad.	3'333,26
Nr. 96 NP_020M	Circolatore gemellare ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 360 mm, Ø attacchi 80 mm, portata 0,0 ÷ 54 mc/h, prevalenza 12,1 ÷ 4,1 m euro (duemilacinquecentosedici/00)	cad.	2'516,00
	Data, 25/07/2021		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	Quantità	IMPORTI		R.
			unitario	TOTALE	
	R I P O R T O				
	ANALISI DEI PREZZI				
Nr. 1 13C1010	Fornitura e posa in opera di quadro modifiche al quadro elettrico di distribuzione centrale termica -A01. Completo di dispositivi di protezione con sistema modulare cablato. L'installazione si intende comprensiva delle prove e misure richiesta dalla norma CEI 17-13 per la certificazione del quadro elettrico di nuova installazione. (Rif. Schema 3E) E L E M E N T I: (E) [033063t] Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tens ... cad (E) [033063h] Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tens ... cad (E) [033096a] Interruttore automatico magnetotermico differenziale, serie ... cad (E) [033255a] Contattore, alimentazione bobina 230 V o 24 V c.a., conforme ... cad (E) [033255c] Contattore, alimentazione bobina 230 V o 24 V c.a., conforme ... cad (E) [033258] Blocco con 2 contatti ausiliari istantanei, tensione nominal ... cad (E) [033415d] Quadro da parete in materiale termoplastico, grado di protez ... cad (E) [M01026a] Installatore 3a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora Sommano euro Spese Generali 17.00% * (1 273.50) euro Sommano euro Utili Impresa 10% * (1 490.00) euro T O T A L E euro / cad.	1,000 4,000 6,000 4,000 1,000 5,000 1,000 8,000	90,47 52,67 58,76 34,93 53,47 14,77 155,55 24,65	90,47 210,68 352,56 139,72 53,47 73,85 155,55 197,20	--- --- --- --- --- --- --- ---
				1'273,50	
				216,50	
				1'490,00	
				149,00	
				1'639,00	
Nr. 2 NA_004A	Fornitura e posa in opera di generatore di calore omologato INAIL costituito da N.4 moduli termici di potenza utile pari a 140kW ciascuna, N.1 scambiatore di calore, Kit INAIL per installazione in insieme, collettori di mandata e ritorno INAIL, gruppo sicurezze INAIL, collettore camino per moduli termici, collettore gas, telai di sostegno. E L E M E N T I: (E) [NP_004cM] Modulo termico a condensazione ad alta potenza, progettato p ... cad. (E) [NP_004M] Scambiatore di calore in acciaio ispezionabile, 71 piastre, ... cad. (E) [NP_004dM] Kit per montaggio gruppo termico: - n.1 Kit partenza telaio ... cad. (E) [NP_004bM] Neutralizzatore di condensa senza pompa di rilancio fino a 1 ... cad. (E) [M01026a] Installatore 3a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora Sommano euro Spese Generali 17.00% * (34 646.82) euro Sommano euro Utili Impresa 10% * (40 536.78) euro T O T A L E euro / cad.	4,000 1,000 1,000 1,000 48,000	5'130,00 4'959,60 7'503,42 480,60 24,65	20'520,00 4'959,60 7'503,42 480,60 1'183,20	--- --- --- --- ---
				34'646,82	
				5'889,96	
				40'536,78	
				4'053,68	
				44'590,46	
Nr. 3 NA_012A	Fornitura e posa in opera di gruppo compatto di caricamento automatico con disconnettore tipo BA. Attacchi 1/2" (ISO 228-1) M a bocchettone. Campodi temperatura di esercizio 4÷30°C. Pressione massima di esercizio 6 bar. Fluido di impiego acqua. Composto da: - Disconnettore a zone di pressione ridotta controllabile, tipo BA, conforme EN 12729. Corpo in lega antidezincificazione, membrana e guarnizioni di tenuta in EPDM. Molla in acciaio inox. Completo di imbuto di scarico con collare di fissaggio alla tubazione di scarico; - Gruppo di riempimento pretarabile. Corpo, asta di comando e parti mobili in ottone. Coperchio in PA66G30. Membrana e tenute in NBR. Campo di regolazione 0,2÷4 bar. Completo di rubinetto, filtro in acciaio inox con luce passaggio filtro Ø 0,28 mm e ritegno. Manometro con scala 0÷4 bar; - Valvole di intercettazione a sfera in lega antidezincificazione. Sfera in ottone. Tenute idrauliche in EPDM. Manopola a leva in PA66G30; - Filtro a monte con luce passaggio filtro Ø 0,4 mm; - Contatore volumetrico; - Rubinetto di scarico; - Cella contaconducibilità; - Coibentazione in EPP, densità 45 kg/m3 - Cartuccia per addolcimento e relative ricariche. E L E M E N T I: (E) [NP_012M] Gruppo compatto di caricamento automatico conforme alla norm ... cad. (E) [NP_013M] Gruppo automatico trattamento acqua, addolcimento e deminera ... cad.	1,000 1,000	236,00 510,00	236,00 510,00	--- ---
	A R I P O R T A R E			746,00	

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	Quantità	IMPORTI		R.
			unitario	TOTALE	
	R I P O R T O			746,00	
Nr. 4 NP_009A	(E) [NP_014M] Raccordo di collegamento con calotta e guarnizione 3/4" F x ... cad.	1,000	8,71	8,71	---
	(E) [M01026a] Installatore 3a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	6,000	24,65	147,90	---
	(E) [NP_014M] Cartucce a perdere per addolcimento, 4 l/min, coefficiente d ... cad.	2,000	226,00	452,00	---
	(E) [NP_015M] Cartuccia ricaricabile per demineralizzazione, 15 l/min, coe ... cad.	1,000	1'536,00	1'536,00	---
	(E) [NP_016M] Ricarica resina per cartuccia ricaricabile per demineralizza ... cad.	2,000	305,00	610,00	---
	(E) [NP_018M] Adattatore per cartuccia ricaricabile per demineralizzazione ... cad.	1,000	91,20	91,20	---
	Sommano euro			3'591,81	
	Spese Generali 17.00% * (3 591.81) euro			610,61	
	Sommano euro			4'202,42	
	Utili Impresa 10% * (4 202.42) euro			420,24	
	T O T A L E euro / a corpo			4'622,66	
Nr. 4 NP_009A	Ristrutturazione camino esistente e assistenza per relativo intubamento, comprensivo di ponteggio opere edili, smaltimenti e tutto quanto necessario per rendere l'opera finita a regola d'arte.				
	E L E M E N T I:				
	(E) [M01004a] Edile comune: costo non comprensivo delle spese generali ed ... ora	16,000	24,10	385,60	---
	(E) [NP_019M] Noleggio trabattello fino a 6 m per 1 settimana comprensivo ... cad.	1,000	300,00	300,00	---
	Sommano euro			685,60	
	Spese Generali 17.00% * (685.60) euro			116,55	
	Sommano euro			802,15	
	Utili Impresa 10% * (802.15) euro			80,22	
	T O T A L E euro / a corpo			882,37	
Nr. 5 NP_019A	Lavaggio impianto con liquido detergente e successivamente trattamento con liquido inibitore di corrosione e condizionante chimico.				
	E L E M E N T I:				
	(E) [NP_007M] Additivo detergente e disincrostante per lavaggio impianto ... l	12,000	40,00	480,00	---
	(E) [NP_008M] Additivo inibitore di corrosione e risanante per lavaggio i ... l	12,000	38,00	456,00	---
	(E) [M01026a] Installatore 3a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	8,000	24,65	197,20	---
	Sommano euro			1'133,20	
	Spese Generali 17.00% * (1 133.20) euro			192,64	
	Sommano euro			1'325,84	
	Utili Impresa 10% * (1 325.84) euro			132,58	
	T O T A L E euro / cad.			1'458,42	
Nr. 6 NP_020A	Fornitura e posa di circolatore gemellare ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 360 mm, Ø attacchi 80 mm, portata 0,0 ÷ 54 mc/h, prevalenza 12,1 ÷ 4,1 m				
	E L E M E N T I:				
	(E) [M01026a] Installatore 3a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	3,000	24,65	73,95	---
	(E) [NP_020M] Circolatore gemellare ad alta efficienza (EEI <0,23) regolat ... cad.	1,000	2'516,00	2'516,00	---
	Sommano euro			2'589,95	
	Spese Generali 17.00% * (2 589.95) euro			440,29	
	Sommano euro			3'030,24	
	Utili Impresa 10% * (3 030.24) euro			303,02	
	T O T A L E euro / cad.			3'333,26	
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	Quantità	IMPORTI		R.
			unitario	TOTALE	
	R I P O R T O				
	<u>COSTI ELEMENTARI</u>				
Nr. 7 033063h	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 10 kA: bipolare 10 ÷ 32 A euro / cad			52,67	---
Nr. 8 033063t	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 10 kA: tetrapolare 10 ÷ 32 A euro / cad			90,47	---
Nr. 9 033096a	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, serie modulare, tensione nominale 230 V, curva caratteristica di intervento "C" (CEI-EN 60898), potere di interruzione 4,5 kA, tipo «AC» (CEI-EN 61009-1), bipolare, portata 10 - 32 A: sensibilità 0,03 A euro / cad			58,76	---
Nr. 10 033255a	Contattore, alimentazione bobina 230 V o 24 V c.a., conforme IEC 1095, in contenitore plastico modulare per installazione su guida DIN, grado di protezione IP 20, predisposto per aggancio laterale di contatti ausiliari: bipolare: portata 16 A euro / cad			34,93	---
Nr. 11 033255c	Contattore, alimentazione bobina 230 V o 24 V c.a., conforme IEC 1095, in contenitore plastico modulare per installazione su guida DIN, grado di protezione IP 20, predisposto per aggancio laterale di contatti ausiliari: bipolare: portata 40 A euro / cad			53,47	---
Nr. 12 033258	Blocco con 2 contatti ausiliari istantanei, tensione nominale 250 V c.a., portata 5 A, conforme IEC 947-5, in contenitore plastico modulare per aggancio laterale su contattori modulari euro / cad			14,77	---
Nr. 13 033415d	Quadro da parete in materiale termoplastico, grado di protezione IP 65, pannelli frontali e portello trasparente, completo di guide DIN35 e accessori per installazione di dispositivi modulari, capacità: 72 moduli su quattro file euro / cad			155,55	---
Nr. 14 M01004a	Edile comune: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa euro / ora			24,10	---
Nr. 15 M01026a	Installatore 3a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa euro / ora			24,65	---
Nr. 16 NP_004bM	Neutralizzatore di condensa senza pompa di rilancio fino a 1500 kW con portata massima di 300 l/h - Include 1 sacco di granulato da 25 kg. euro / cad.			480,60	---
Nr. 17 NP_004cM	Modulo termico a condensazione ad alta potenza, progettato per le installazioni singole o in batteria fino a 600 kW. Accessori idraulici, gas e fumi per l'installazione di batterie, certificate Inail, da 2, 3 e 4 moduli. Gruppo di combustione a premiscelazione completa con bruciatore in fibra metallica a microfiamma con bassissime emissioni inquinanti (Classe 6 secondo EN 15502-1). Circuito Aria / Fumi con aspirazione sul luogo di installazione e valvola clapet di non ritorno sul condotto di espulsione dei fumi. Portata ter. max risc. (Hi) [kW] : 143.0 Portata ter. min risc. (Hi) [kW] : 24.0 Potenza ter. max risc. (80/60) [kW] : 140.0 Potenza ter. min risc. (80/60) [kW] : 23.6 euro / cad.			5'130,00	---
Nr. 18 NP_004dM	Kit per montaggio gruppo termico: - n.1 Kit partenza telaio autoportante per installazioni in batteria - n. 3 Kit estensione telaio autoportante per installazioni in batteria - n.4 circolatori modulari per moduli termici, a basso consumo. Prevalenza 10 m - n.4 Kit idraulici impianto composto da 1 rubinetto MF 1"1/2, 1 rubinetto 3 Vie T 1"1/2, 1 valvola non ritorno 1" 1/2, 1 nipplo MM 1"1/2, 2 guarnizioni - n.4 kit collettori idraulici (mandata e ritorno DN65) e gas (DN40) per installazioni in batteria - n.1 Tronchetto INAIL (completo di pressostato, pressostato di minima, termostato di blocco, manometro con rubinetto a tre vie, presa pressione e ricciolo, termometro, pozzetto di prova temperatura, pozzetto VIC) DN65 PN16. - n. 1 Kit flange collettori idraulici batteria DN65 - n.1 Sonda temperatura a contatto mandata cavo 5 mt				
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	Quantità	IMPORTI		R.
			unitario	TOTALE	
	R I P O R T O				
	- n. 1 Kit partenza collettore fumi per generatori in batteria ø 200mm - n.4 Kit estensione collettore fumi per generatori in batteria ø 200mm - n.1 Kit Sonda esterna euro / cad.			7'503,42	---
Nr. 19 NP_004M	Scambiatore di calore in acciaio ispezionabile, 71 piastre, Pn=640kW: primario 80-60°C , secondario 50-70° C, 1600 daPa, 28 m3/h, attacchi 2 1/2", pmax 10 bar, tmax 100°C. Completo di Kit staffe DN65, Kit coibentazione. euro / cad.			4'959,60	---
Nr. 20 NP_007M	Additivo detergente e disincrostante per lavaggio impianto esistente (0.5 litro ogni 150 L di acqua). euro / l			40,00	---
Nr. 21 NP_008M	Additivo inibitore di corrosione e risanante per lavaggio impianto esistente (0,5 litri ogni 150 L di acqua). euro / l			38,00	---
Nr. 22 NP_012M	Gruppo compatto di caricamento automatico conforme alla norma EN1717 con disconnettore di tipo BA, valvole di intercettazione, filtro prese di pressione per verifica disconnettore, riduttore di pressione da 1/2". euro / cad.			236,00	---
Nr. 23 NP_013M	Gruppo automatico trattamento acqua, addolcimento e demineralizzazione. Completo di misuratore volumetrico con cella contaconducibilità elettrica integrata, regolatore di by-pass, valvola di intercettazione a sfera di valle, rubinetti di scarico e sfogo aria, con coibentazione da 1/2". euro / cad.			510,00	---
Nr. 24 NP_014M	Raccordo di collegamento con calotta e guarnizione 3/4" F x 3/4" F'. euro / cad.			8,71	---
Nr. 25 NP_014M	Cartucce a perdere per addolcimento, 4 l/min, coefficiente di dimensionamento durezza 43 °f, dH° 24. euro / cad.			226,00	---
Nr. 26 NP_015M	Cartuccia ricaricabile per demineralizzazione, 15 l/min, coefficiente di dimensionamento 510, conducibilità residua <50 microS/cm. euro / cad.			1'536,00	---
Nr. 27 NP_016M	Ricarica resina per cartuccia ricaricabile per demineralizzazione. euro / cad.			305,00	---
Nr. 28 NP_018M	Adattatore per cartuccia ricaricabile per demineralizzazione. euro / cad.			91,20	---
Nr. 29 NP_019M	Noleggio trabattello fino a 6 m per 1 settimana comprensivo di montaggio e smontaggio. euro / cad.			300,00	---
Nr. 30 NP_020M	Circolatore gemellare ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 360 mm, Ø attacchi 80 mm, portata 0,0 ÷ 54 mc/h, prevalenza 12,1 ÷ 4,1 m euro / cad.			2'516,00	---
	Data, 25/07/2021				
	A R I P O R T A R E				

Comune di CILAVEGNA
Largo Marconi, 3
27024 – Cilavegna (PV)

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI
CENTRALE TERMICA

RIQUALIFICAZIO ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E
SCUOLA MEDIA VIA DI VITTORIO, 17 - CILAVEGNA (PV)

QUADRO ECONOMICO

FILE:\\0038-QE-R0-FQUADRO ECONOMICO.dwg

Progettista impianti

Ing. Paolo Sozzani

Ordine Ingegneri Pavia – n. 2771

DOTTORE INGEGNERE

PAOLO SOZZANI

LAUREA SPECIALISTICA - SEZIONE A

SETTORE B INDUSTRIALE

ANNO DI ISCRIZIONE: 2008

n° 2771

Rev. 0—Data: 25/07/2021

Num. Doc.

QE

Allegato n.:

Tabb. nn.:

Fgg. nn.: —

Designazione dei lavori		Importi
A	Importo per l'esecuzione dei lavori (comprensivo oneri diretti della sicurezza)	71 500,00
B	Oneri specifici relativi alla sicurezza (indiretti non soggetti a ribasso)	1 000,00
	Sommano (A+B) €	72 500,00
C	Somme a disposizione della stazione appaltante per:	
	1 Lavori/forniture in economia previsti in progetto ed esclusi dall'appalto	-
	2 Rilievi, accertamenti e indagini	-
	3 Allacciamenti ai pubblici servizi	-
	4 Imprevisti	1 225,00
	5 Acquisizione aree e immobili	-
	6 Spese tecniche relative alla direzione lavori, assistenza e contabilità, comprensivo di cassa di previdenza 4%	2 912,00
	7 Spese tecniche relative alle attività di coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alla direzione lavori e al coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione (esenti da IVA), comprensivo di cassa di previdenza 5%	1 500,00
	8 Spese per attività di consulenza e di supporto	-
	9 Eventuali spese per commissioni giudicatrici	-
	10 Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	-
	11 Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici.	-
	12 I.V.A e d eventuali altre imposte	16 860,14
	Sommano (C) €	22 497,14
	Arrotondamento	2,86
	Totale (A+B+C) €	95 000,00

Comune di CILAVEGNA
Largo Marconi, 3
27024 – Cilavegna (PV)

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI
CENTRALE TERMICA

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA
CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E
SCUOLA MEDIA VIA DI VITTORIO, 17 - CILAVEGNA (PV)

SCHEDA DI OFFERTA

FILE:\\0038-SO-R0-FSCHEDA.dwg

Progettista impianti

Ing. Paolo Sozzani

Ordine Ingegneri Pavia – n. 2771

DOTTORE INGEGNERE

PAOLO SOZZANI

LAUREA SPECIALISTICA - SEZIONE A

SETTORE B INDUSTRIALE

ANNO DI ISCRIZIONE: 2008

n° 2771

Rev. 0—Data: 25/07/2021

Num. Doc.

SO

Allegato n.:

Tabb. nn.:

Fgg. nn.: —

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A CORPO							
	IMPIANTI MECCANICI (SpCat 3)							
1 115023b	Rimozione di caldaia pressurizzata, compreso ogni onere per il taglio e la chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, della potenzialità di: 93 ÷ 174 kW					1,00		
	SOMMANO cad					1,00		
2 115023d	Rimozione di caldaia pressurizzata, compreso ogni onere per il taglio e la chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, della potenzialità di: 348,5 ÷ 581 kW					2,00		
	SOMMANO cad					2,00		
3 115020a	Rimozione di tubazioni varie, comprese opere murarie di demolizione: tubazioni di impianto idrico					100,00		
	SOMMANO m					100,00		
4 025084b	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Comprese le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø 1/2", spessore 2,6 mm, peso 1,210 kg/m		10,00			10,00		
	SOMMANO kg					10,00		
5 025084c	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Comprese le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø 3/4", spessore 2,6 mm, peso 1,560 kg/m		10,00			10,00		
	SOMMANO kg					10,00		
6 025084d	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Comprese le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø 1", spessore 3,2 mm, peso 2,410 kg/m		10,00			10,00		
	SOMMANO kg					10,00		
7 025084f	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Comprese le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø 1"1/2, spessore 3,2 mm, peso 3,560 kg/m		10,00			10,00		
	SOMMANO kg					10,00		
	A R I P O R T A R E							

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
8 025084h	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Comprese le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisoriale e le staffe di sostegno: Ø 2"1/2, spessore 3,6 mm, peso 6,420 kg/m		10,00			10,00		
	SOMMANO kg					10,00		
9 025084i	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi. Comprese le giunzioni e i tagli a misura. Esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisoriale e le staffe di sostegno: Ø 3", spessore 4,0 mm, peso 8,360 kg/m		10,00			10,00		
	SOMMANO kg					10,00		
10 025100a	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 22 mm		10,00			10,00		
	SOMMANO m					10,00		
11 025100b	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 28 mm		10,00			10,00		
	SOMMANO m					10,00		
12 025100c	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 35 mm		10,00			10,00		
	SOMMANO m					10,00		
13 025100e	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 48 mm		10,00			10,00		
	SOMMANO m					10,00		
14 025100f	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 60 mm		10,00			10,00		
	SOMMANO m					10,00		
15 025100g	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 76 mm		10,00			10,00		
	SOMMANO m					10,00		
	A R I P O R T A R E							

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
16 025100h	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 20 mm: Ø interno 89 mm		10,00			10,00		
	SOMMANO m					10,00		
17 025163b	Valvola automatica per lo sfogo dell'aria con coperchio svitabile per l'ispezione, corpo in ottone, galleggiante in polietilene anticorrosione, pressione massima d'esercizio 12 bar, temperatura massima d'esercizio 115 °C: completo di rubinetto di intercettazione automatico: Ø 1/2"					6,00		
	SOMMANO cad					6,00		
18 NA_004A	Fornitura e posa in opera di generatore di calore omologato INAIL costituito da N.4 moduli termici di potenza utile pari a 140kW ciascuna, N.1 scambiatore di calore, Kit INAIL per installazione in insieme, collettori di mandata e ritorno INAIL, gruppo sicurezze INAIL, collettore camino per moduli termici, collettore gas, telai di sostegno.					1,00		
	SOMMANO cad.					1,00		
19 025268f	Condotto fumario in acciaio inox a doppia parete coibentata con lana di roccia per impianti centralizzati di riscaldamento di piccola e media potenzialità funzionanti con qualsiasi tipo di combustibile, idonea per installazioni all'esterno, data in opera completa dei pezzi speciali ed accessori necessari al montaggio, con esclusione del comignolo, del tratto orizzontale di collegamento alla caldaia, delle opere murarie di complemento e delle opere provvisionali: Ø interno 300 mm, Ø esterno 360 mm					10,00		
	SOMMANO m					10,00		
20 NP_009A	Ristrutturazione camino esistente e assistenza per relativo intubamento, comprensivo di ponteggio opere edili, smaltimenti e tutto quanto necessario per rendere l'opera finita a regola d'arte.					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00		
21 NP_005M	Schematura centrale termica e riallacciamento tubazioni esistenti, comprensivo di raccorderie, convogliamento scarico valvole di sicurezza, tubazione scarico condense camino e neutralizzatore, minuterie ed ogni accessorio per fornire l'opera finita e funzionante a regola d'arte					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00		
22 025151g	Filtro raccogliore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 65 mm					1,00		
	SOMMANO cad					1,00		
23 025066e	Imbuto per scarico a vista con curva orientabile: Ø 1"1/2					2,00		
	A RIPORTARE					2,00		

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					2,00		
	SOMMANO cad					2,00		
24 025068f	Valvola di intercettazione del combustibile, certificata e tarata INAIL, attacchi filettati, corpo in ottone, molla in acciaio inox AISI 304, tarature 98 ÷ 180 del Ø di: 2"					1,00		
	SOMMANO cad					1,00		
25 025063c	Vaso di espansione in acciaio con membrana atossica conforme al D.M. 06/04/2004, per utilizzo acqua senza soluzioni glicoliche, pressione massima di esercizio 10 bar, precarica 1,5 bar, temperatura massima 99 °C, della capacità di: 8 l, attacco 3/4" Per riscaldamento					2,00		
	SOMMANO cad					2,00		
26 025062f	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 200 l					2,00		
	SOMMANO cad					2,00		
27 025076	Termometro con attacco radiale e scala graduata di temperatura 0 ÷ 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico					2,00		
	SOMMANO cad					2,00		
28 025077a	Manometro con quadrante del Ø di 80 mm, conforme INAIL, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro con flangia di controllo, in opera su tubazione predisposta: radiale: Ø 50 mm, attacco 1/4"					1,00		
	SOMMANO cad					1,00		
29 015030a	Filtro per disconnettore con corpo in ghisa flangiato PN 25 coperchio smontabile, filtro realizzato in maglia d'acciaio inox, griglia di sostegno in ghisa rivestito in resina epossidica, dei seguenti diametri: Ø nominale attacchi 1/2"					1,00		
	SOMMANO cad					1,00		
30 NA_012A	Fornitura e posa in opera di gruppo compatto di caricamento automatico con disconnettore tipo BA. Attacchi 1/2" (ISO 228-1) M a bocchettone. Campodi temperatura di esercizio 4÷30°C. Pressione massima di esercizio 6 bar. Fluido di impiego acqua. Composto da: • Disconnettore a zone di pressione ridotta controllabile, tipo BA, conforme EN 12729. Corpo in lega antidezincificazione, membrana e guarnizioni di tenuta in EPDM. Molla in acciaio inox. Completo di imbuto di scarico con collare di fissaggio alla tubazione di scarico; • Gruppo di riempimento pretarabile. Corpo, asta di comando e parti mobili in ottone. Coperchio in PA66G30. Membrana e tenute in NBR. Campo di regolazione 0,2÷4 bar. Completo di rubinetto, filtro in acciaio inox con luce passaggio filtro Ø 0,28 mm e ritegno. Manometro con scala 0÷4 bar; • Valvole di intercettazione a sfera in lega antidezincificazione. Sfera in ottone. Tenute idrauliche in EPDM. Manopola a leva in PA66G30; • Filtro a monte con luce passaggio filtro Ø 0,4 mm;							
	A RIPORTARE							

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
	• Contatore volumetrico; • Rubinetti di scarico; • Cella contaconducibilità; • Coibentazione in EPP, densità 45 kg/m3 • Cartuccia per addolcimento e relative ricariche.					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00		
31 025147c	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: Ø 1/2"					7,00		
	SOMMANO cad					7,00		
32 025147g	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: Ø 1"1/2					4,00		
	SOMMANO cad					4,00		
33 025147i	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: Ø 2"1/2					2,00		
	SOMMANO cad					2,00		
34 025147j	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: Ø 3"					4,00		
	SOMMANO cad					4,00		
35 025134a	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 15 mm					2,00		
	SOMMANO cad					2,00		
36 025134h	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 80 mm					1,00		
	SOMMANO cad					1,00		
37 015207h	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva gialla, attacchi filettati, passaggio a norma UNI-CIG: Ø 2"					1,00		
	SOMMANO cad					1,00		
38 015207e	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva gialla, attacchi filettati, passaggio a norma UNI-CIG: Ø 1"					4,00		
	SOMMANO cad					4,00		
39	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 1025, grezzo,							
	A RIPORTARE							

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
015204e	filettabile, in opera per impianto a gas a norma UNI 7129, verniciato colore giallo, comprensivo di staffaggi, esclusi i pezzi speciali e la guaina per eventuali passaggi in intercapedine e sottotraccia: Ø nominale 2", spessore 3,2 mm		5,00			5,00		
	SOMMANO m					5,00		
40 015204d	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 1025, grezzo, filettabile, in opera per impianto a gas a norma UNI 7129, verniciato colore giallo, comprensivo di staffaggi, esclusi i pezzi speciali e la guaina per eventuali passaggi in intercapedine e sottotraccia: Ø nominale 1"1/2, spessore 2,9 mm		1,00			1,00		
	SOMMANO m					1,00		
41 025046f	Regolatore a chiusura per gas con filtro incorporato a doppia membrana con corpo, calotta in alluminio e parti interne in acciaio inox, pressione di esercizio 1 bar, pressione a monte 200 mbar, temperatura d'esercizio da -10 °C a +60 °C, conforme alle norme vigenti, in opera collegato alla tubazione del gas di pari Ø: Ø 2", attacco filettato, norma UNI 8978					1,00		
	SOMMANO cad					1,00		
42 025047a	Manometro per gas, dato in opera completo di predisposizione sulla tubazione e rubinetto portamanometro con pulsante di prova: attacco radiale 1/4", campo di misura 0 ÷ 60 bar, Ø 60 mm					1,00		
	SOMMANO cad					1,00		
43 025079a	Pozzetto per termometro campione INAIL, Ø 1/2": lunghezza 45 mm					3,00		
	SOMMANO cad					3,00		
44 025070	Pressostato di sicurezza a riarmo manuale, attacco 1/4" F, dispositivo qualificato INAIL e conforme alla direttiva 97/23/CE Pressostato di minima e pressostato di massima					2,00		
	SOMMANO cad					2,00		
45 025154c	Defangatore con magnete in acciaio verniciato con polveri epossidiche, coibentato, campo di temperatura 0 ÷ 110 °C, PN 10, con attacchi flangiati, in opera completo di controflange, bulloni e guarinzioni, dei seguenti diametri: Ø nominale 80 mm					1,00		
	SOMMANO cad					1,00		
46 NP_020A	Fornitura e posa di circolatore gemellare ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 360 mm, Ø attacchi 80 mm, portata 0,0 ÷ 54 mc/h, prevalenza 12,1 ÷ 4,1 m					1,00		
	SOMMANO cad.					1,00		
	A RIPORTARE							

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	Parziale IMPIANTI MECCANICI (SpCat 3) euro							
	IMPIANTO ELETTRICO (SpCat 2)							
47 21B1010	Smantellamento impianto elettrico esistente. Compreso allontanamento materiali di risulta, e recupero componenti ed apparecchiature riutilizzabili.					1,00		
	SOMMANO corpo					1,00		
48 13C1010	Fornitura e posa in opera di quadro modifiche al quadro elettrico di distribuzione centrale termica -A01. Completo di dispositivi di protezione con sistema modulare cablato. L'installazione si intende comprensiva delle prove e misure richiesta dalla norma CEI 17-13 per la certificazione del quadro elettrico di nuova installazione. (Rif. Schema 3E)					1,00		
	SOMMANO cad.					1,00		
49 025019b	Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca - s3, d0, a3, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina in pvc, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI EN 60332-1-2: bipolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 2,5 mmq		100,00			100,00		
	SOMMANO m					100,00		
50 025022d	Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca - s3, d0, a3, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina in pvc, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI EN 60332-1-2: pentapolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 6 mmq		5,00			5,00		
	SOMMANO m					5,00		
51 025218a	Allacciamento di utenza monofase incluso conduttore di protezione, con utilizzo di cavo unipolare o multipolare in guaina protettiva di pvc flessibile, provvista di raccordi filettati e di adattatori alle estremità, lunghezza fino a 1,5 m: sezione conduttori da 1,5 a 4 mmq					7,00		
	SOMMANO cad					7,00		
52 025098j	Canale portacavi in pvc rigido, divisibile in scomparti, completo di coperchio, installato a parete o soffitto inclusi raccordi e terminali: 200 x 60 mm		8,00			8,00		
	SOMMANO m					8,00		
53 18A1040	Fornitura e posa in opera di collegamento equipotenziali / EQS con cavo in FS17 fino a 6mm^2, con sviluppo fino a 15 metri dal collettore. Sono compresi i morsetti, e i numeri di identificazione dell'utenza.		6,00			6,00		
	SOMMANO cad.					6,00		
	A R I P O R T A R E							

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
54 18A1030a	Fornitura e posa in opera di collettore di terra: barra Cu perforata 30x4 mm					1,00		
	SOMMANO cad.					1,00		
	Parziale IMPIANTO ELETTRICO (SpCat 2) euro							
	SICUREZZA (SpCat 1)							
55 NP_011M	Oneri per la sicurezza, comprensivi di cartellonistica, etc.					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00		
	Parziale SICUREZZA (SpCat 1) euro							
	Parziale LAVORI A CORPO euro							
	T O T A L E euro							
	A R I P O R T A R E							

COMMITTENTE: Comune di CILAVEGNA - Largo Marconi, 3 27024 - Cilavegna (PV)

		CONTRATTO DI APPALTO DEI LAVORI DI
		RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA CENTRALE
		TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E SCUOLA MEDIA
		CIG xxxxxxxx CUP xxxxxxxx
		L'anno duemilaventuno il giorno....., del mese di.....
		Il Sig., nato
		a....., il....., che
		dichiara di intervenire in questo atto esclusivamente in nome, per conto e nell'interesse
		della Stazione Appaltante – Comune di Cilavegna, C.F./P.IVA 00470780180 che
		rappresenta nella sua qualità di di seguito nel presente atto
		denominato "Amministrazione Aggiudicatrice".
		Il Sig....., nato
		a, il....., residente
		a, in Via, n. nella sua
		qualità di, dell'Impresa, con sede
		legale in, Via
		, n., C.F./P.IVA, di
		seguito nel presente atto denominato "appaltatore"
		PREMESSO
		– che con provvedimento del n....., in data....., è
		stato approvato il progetto esecutivo dei lavori sopra citati, redatto dal progettista Sig. Ing.
		SOZZANI Paolo dell'importo complessivo di euro 95.000,00, di cui euro 72.500,00 per
		lavori da appaltare comprensivi di oneri per la sicurezza stimati in euro 1.000,00;
		– che con determinazione n. in data.....sono stati affidati

	direttamente, i lavori indicati in oggetto all'Impresa	
	 che ha offerto un ribasso del%	
	(.....). L'importo di affidamento risulta essere di euro....., comprensivo degli oneri per la sicurezza non	
	assoggettati a ribasso, pari ad euro 1.000,00;	
	– che in data è stata sottoscritta dal Responsabile Unico del	
	Procedimento e dal legale rappresentante dell'impresa la dichiarazione compiuta sulla	
	permanenza delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione delle opere;	
	TUTTO CIÒ PREMESSO	
	le parti convengono e stipulano quanto segue:	
	Articolo 1 – Oggetto e ammontare del contratto	
	1.L'Amministrazione Aggiudicatrice conferisce all'impresa	
	 l'appalto dei	
	lavori di RIQUALIFICAZIO ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA CENTRALE	
	TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E SCUOLA MEDIA.	
	2. L'Importo contrattuale – tenuto conto dell'offerta presentata – ammonta ad	
	euro....., da assoggettarsi ad I.V.A., ed è da intendersi a corpo secondo	
	quanto specificato nel capitolato speciale di appalto dei lavori di cui al presente contratto.	
	Resta salva la liquidazione finale.	
	Articolo 2 – Allegati al contratto	
	1. Sono parte integrante del contratto, pur non materialmente allegati:	
a)	il Capitolato Speciale d'appalto;	
b)	gli elaborati progettuali;	
c)	l'elenco dei prezzi unitari;	

	2. L'appalto viene conferito ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile	
	e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti	
	dal Capitolato Speciale d'appalto, integrante il progetto, nonché delle previsioni delle	
	tavole grafiche progettuali, che l'impresa dichiara di conoscere e di accettare e che qui si	
	intendono integralmente riportati e trascritti con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione.	
	Articolo 3 – Termini, penali e proroghe	
	1. I lavori dovranno essere ultimati nel termine di 59 giorni naturali e consecutivi, a partire	
	dalla data del verbale di consegna, nel caso di mancato rispetto del termine indicato per	
	l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione	
	dei lavori o per le scadenze fissate nel programma temporale dei lavori è applicata una	
	penale pari allo 1 per mille giornaliera, non superiore al 10% dell'ammontare netto	
	contrattuale.	
	2. È ammessa, su motivata richiesta dell'appaltatore, la totale o parziale disapplicazione	
	della penale, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'impresa, oppure	
	quando si riconosca che la penale è manifestamente sproporzionata, rispetto all'interesse	
	dell'Amministrazione Aggiudicatrice.	
	La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi	
	all'appaltatore.	
	3. Sull'istanza di disapplicazione della penale decide l'Amministrazione Aggiudicatrice su	
	proposta del Responsabile Unico del Procedimento, sentito il direttore dei lavori e	
	l'organo di collaudo, ove costituito.	
	4. I presupposti in premessa dei quali il Responsabile Unico del Procedimento può	
	concedere proroghe, sono disciplinati dal Capitolato Speciale d'appalto.	

	Articolo 4 – Pagamenti in acconto e saldo – interessi	
	1. Nel corso dell'esecuzione dei lavori sono erogati all'appaltatore, in base ai dati risultanti dai documenti contabili, pagamenti in acconto del corrispettivo dell'appalto, ogni qualvolta il suo credito, al netto delle prescritte ritenute di legge, raggiunga la somma di euro 40.000,00.	
	2. I certificati di pagamento delle rate di acconto sono emessi dal Responsabile Unico del Procedimento sulla base dei documenti contabili indicanti la quantità, la qualità e l'importo dei lavori eseguiti, non appena scaduto il termine fissato dal capitolato speciale o non appena raggiunto l'importo previsto per ciascuna rata.	
	3. Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a novanta giorni l'Amministrazione Aggiudicatrice dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data di sospensione.	
	4. Nel caso di ritardato pagamento delle rate di acconto o della rata di saldo rispetto ai termini indicati nel Capitolato Generale o Speciale troveranno applicazione le disposizioni normative che disciplinano i pagamenti da parte della Pubblica Amministrazione (D. Lgs. 231/2002 s.m.i.)	
	5. L'importo degli interessi per ritardato pagamento viene computato e corrisposto in occasione del pagamento, in conto e a saldo, immediatamente successivo a quello eseguito in ritardo, senza necessità di apposite domande o riserve.	
	Articolo 5 – Cauzione definitiva	
	1. La garanzia, a copertura degli oneri per il mancato od inesatto adempimento del contratto, è stata costituita mediante n.	
	 emessa da	
	 in dataper un importo di	

	euro	
	2. Ai sensi dell'articolo 103, comma 4 del D.Lgs. n. 50/2016 s.m.i., la stessa prevede espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta dell'Amministrazione Aggiudicatrice e la rinuncia all'eccezione all'art. 1957, comma 2 del codice civile.	
	3. La cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.	
	4. La cauzione viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno.	
	5. L'Amministrazione Aggiudicatrice ha il diritto di valersi della cauzione per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'appaltatore.	
	La stazione appaltante ha inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'appaltatore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.	
	6. L'Amministrazione Aggiudicatrice può richiedere all'appaltatore la reintegrazione della cauzione ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'appaltatore.	

	Articolo 6 – Assicurazioni per i rischi di esecuzione	
	1. L'appaltatore ha, altresì, stipulato la polizza assicurativa di cui all'art. 103, comma 7 del	
	D.lgs. n. 50/2016 emessa dan.in data	
	 per un importo di € al fine	
	di tenere indenne l'Amministrazione Aggiudicatrice da tutti i rischi di esecuzione da	
	qualsiasi causa determinati – salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente	
	progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore – e che prevede anche una	
	garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di	
	emissione del certificato di collaudo provvisorio per un importo garantito [di euro	
	] non inferiore a quanto prescritto dal comma 7 dell'art. 103 del	
	D.lgs. n. 50/2016.	
	Articolo 7 – Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza	
	1. L' appaltatore è obbligato ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel	
	contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore	
	di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori.	
	2. L'appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva,	
	contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, previste per i dipendenti	
	dalla vigente normativa.	
	3. Per ogni inadempimento rispetto agli obblighi di cui al presente articolo	
	l'Amministrazione Aggiudicatrice effettua trattenute su qualsiasi credito maturato a favore	
	dell'appaltatore per l'esecuzione dei lavori e procede, in caso di crediti insufficienti allo	
	scopo, all'escussione della garanzia.	
	Articolo 8 – Adempimenti in materia antimafia	
	1. Ai sensi del D.Lgs. n. 159/2011, l'appaltatore attesta l'insussistenza o meno di una	

	delle cause di decadenza, di sospensione o di divieto di cui all' articolo 67 del medesimo	
	decreto legislativo ai fini dell'assunzione del presente rapporto contrattuale.	
	Articolo 9 – Risoluzione, recesso e clausola risolutiva espressa	
	1. Per la eventuale risoluzione del contratto, si applica l'articolo 108 del D.lgs. n. 50/2016.	
	2. L'Amministrazione Aggiudicatrice ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal	
	contratto previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in	
	cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite secondo le modalità	
	previste dall'art. 109 del D.Lgs. n. 50/2016	
	3. Ai sensi dell'art. 1456 del Codice Civile il Comune si riserva la facoltà di procedere alla	
	risoluzione in danno del contratto nel caso si verifichi la seguente ipotesi:	
	Qualora la ditta appaltatrice non assolva agli obblighi previsti dall'art. 3, comma 8 della	
	Legge n. 136/2010 per la tracciabilità dei flussi finanziari relativi ai lavori oggetto	
	d'affidamento.	
	Articolo 10 – Domicilio	
	1. Ai sensi dell'art. 2 del D.M. n. 145/2000 s.m.i. nella parte ancora vigente, l'appaltatore	
	elegge domicilio presso, ove	
	verranno effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra	
	notificazione o comunicazione dipendente dal presente contratto.	
	Articolo 11 – Modalità di pagamento	
	1. I pagamenti saranno effettuati previa presentazione di fattura elettronica (Decreto MEF	
	03.04.2013, n. 55) intestata al Comune di Cilavegna.	
	2. L'emissione delle fatture avverrà in modalità elettronica (Decreto MEF 03.04.2013, n.	
	55) intestata al Comune di Cilavegna, codice univoco ufficio UF6T33 - IPA C_686 e con	
	liquidazione a 60 gg. fine mese data fattura. Ai sensi di quanto previsto dall'art. 16-ter del	

	DPR 633/1972 in materia di scissione dei pagamenti, l'Amministrazione verserà	
	direttamente all'Erario l'IVA applicata dal fornitore sulla fattura.	
	Articolo 12 – Anticipazione	
	1. Ai sensi dell'art.35, comma 18 del D.lgs. n. 50/2016 , all'appaltatore puo' essere	
	riconosciuta la corresponsione di un'anticipazione pari al 20% del valore dell'importo	
	contrattuale e quindi pari ad €che verrà	
	recuperata progressivamente in occasione del pagamento dei SAL secondo quanto	
	puntualmente prescritto dalla norma sopra richiamata.	
	2. L'importo della garanzia di cui sopra sarà gradualmente ed automaticamente	
	ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da	
	parte della stazione appaltante.	
	3. L'anticipazione potrà essere erogata all'esecutore, entro quindici giorni dalla data	
	di effettivo inizio dei lavori accertata dal Responsabile Unico del Procedimento.	
	4. L'erogazione dell'anticipazione di cui sopra sarà in ogni caso subordinata alla	
	costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari	
	all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo	
	necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei	
	lavori e pertanto di €	
	5. L'esecutore decade dall'anticipazione se l'esecuzione dei lavori non procede	
	secondo i tempi contrattuali, e sulle somme restituite sono dovuti gli interessi	
	corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della	
	anticipazione così come previsto dall'art. 35, comma 18 del D.lgs. n. 50/2016.	
	Articolo 13 – Obblighi dell'appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari	
	1. L'appaltatore è tenuto, a pena di nullità, ad assolvere a tutti gli obblighi previsti dall'art. 3	

		della Legge n. 136/2010 al fine di assicurare la tracciabilità dei movimenti finanziari relativi	
		all'appalto in oggetto.	
		Articolo 14 – Verifiche relative agli obblighi in materia di tracciabilità dei flussi finanziari	
		L'appaltatore è tenuto, a pena di nullità, ad assolvere a tutti gli obblighi previsti	
		dall'art. 3 della legge n., 136/2010 al fine di assicurare la tracciabilità dei movimenti	
		finanziari relativi al cottimo in oggetto.	
		La ditta in dipendenza del presente contratto ed in osservanza alle norme dell'art. 3	
		della legge n., 136/2010 e degli artt. 6 e 7 del Decreto-legge 12/11/2010 n. 187,	
		convertito dalla Legge 17/12/2010 n. 217 assume senza eccezioni o esclusioni	
		alcuna, gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari mediante conto corrente	
		dedicato alle transazioni per le commesse pubbliche.	
		Il presente contratto è sottoposto alla condizione risolutiva in tutti i casi in cui le	
		transazioni siano state eseguite senza avvalersi di banche o di Società Poste	
		Italiane S.p.a. o anche senza strumenti diversi dal bonifico bancario o postale che	
		siano idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni per il corrispettivo	
		dovuto in dipendenza del presente contratto.	
		La ditta si impegna, a pena di nullità, ad inserire negli eventuali contratti di	
		subappalto o di cottimo, una clausola con la quale il subappaltatore assume gli	
		obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla Legge n. 136/2010. Copia del	
		contratto di subappalto così redatto dovrà essere trasmesso al committente.	
		Articolo 15 – Capitolato generale d'appalto	
		1. Per quanto non previsto nel presente contratto, si applicano le disposizioni del	
		Capitolato Generale d'appalto dei lavori pubblici adottato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145	

	s.m.i. nella parte ancora vigente.	
	2. Dette disposizioni si sostituiscono di diritto alle eventuali clausole difformi del presente contratto o del capitolato speciale.	
	Articolo 16 – Controversie	
	1. Qualora siano iscritte riserve sui documenti contabili, di qualsiasi importo, il Responsabile del procedimento acquisisce immediatamente la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, del collaudatore e, sentito l'appaltatore, formula alla stazione appaltante, entro novanta giorni dalla apposizione dell'ultima delle riserve, proposta motivata di accordo bonario sulla quale la stazione appaltante delibera con provvedimento motivato entro sessanta giorni.	
	2. Con la sottoscrizione dell'accordo bonario da parte dell'appaltatore cessa la materia del contendere.	
	3. Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui al comma 1, possono essere deferite ad un collegio arbitrale.	
	Articolo 17 – Cessione del contratto – Subappalto	
	1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità, ai sensi dell'art. 105, comma 1, del D.Lgs. n. 50/2016.	
	2. Previa autorizzazione dell'Amministrazione Aggiudicatrice e nel rispetto dell'articolo 105 del D.Lgs.n. 50/2016, i lavori che l'appaltatore ha indicato a tale scopo in sede di offerta possono essere subappaltati, nella misura, alle condizioni e con i limiti e le modalità previste dal Capitolato Speciale d'appalto e dalla normativa vigente in materia.	
	Articolo 18 – Spese e registrazione	
	1. Sono a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo e registro, della copia del contratto	

	e dei documenti e disegni di progetto, nonché i diritti di segreteria nelle misure di legge.	
	2. La liquidazione delle spese è fatta, in base alle tariffe vigenti, dal responsabile dell'ufficio presso cui è stipulato il contratto.	
	3. Del presente contratto, ai sensi dell'art. 40 del d.P.R. 26 aprile 1986, n. 131, le parti richiedono la registrazione in misura fissa trattandosi di esecuzione di lavori assoggettati all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.).	
	Articolo 19	
	– Contratto in formato digitale	
	Le parti si danno reciprocamente atto che il presente contratto viene stipulato conformemente a quanto disposto dall'art. 32, comma 14, del D.Lgs.n.50/2016 s.m.i..	
	Articolo 20	
	– Designazione quale Responsabile del trattamento dei dati ai sensi del Regolamento U.E. 679/2016	
	1. Le parti, previa informativa ai sensi del Regolamento europeo n. 679/2016, con la firma del presente atto prestano il proprio consenso, al trattamento dei dati personali, nonché alla conservazione anche in banche dati ed archivi informatici, alla comunicazione dei dati personali e correlato trattamento e alla trasmissione dei dati stessi ad uffici/servizi al fine esclusivo dell'esecuzione delle formalità connesse e conseguenti al presente atto.	
	In esecuzione del presente contratto, l'Appaltatore viene nominato dal Comune di Cilavegna quale Responsabile del trattamento dei dati personali di titolarità dell'Ente, ex art. 28 del Regolamento UE 679/2016, che verranno comunicati al solo ed unico fine di poter adempiere correttamente alle obbligazioni scaturenti dal medesimo, ossia per l'affidamento dei lavori di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA IN SICUREZZA CENTRALE TERMICA PALAZZETTO DELLO SPORT E	

	SCUOLA MEDIA.	
	2. Le Parti riconoscono e convengono di attenersi agli adempimenti relativi alla normativa applicabile al trattamento dei dati personali, e che quest'ultima non produce l'insorgere di un diritto in capo al Responsabile del trattamento al rimborso delle eventuali spese che lo stesso potrebbe dover sostenere per conformarsi.	
	3. L'appaltatore ha l'obbligo di mantenere riservati i dati e le informazioni, ivi comprese quelle che transitano per le apparecchiature di elaborazione dati, di cui venga in possesso e comunque a conoscenza, anche tramite l'esecuzione del contratto, di non divulgarli in alcun modo e in qualsiasi forma, di non farne oggetto di utilizzazione a qualsiasi titolo per scopi diversi da quelli strettamente necessari all'esecuzione del Contratto e di non farne oggetto di comunicazione o trasmissione senza l'espressa autorizzazione della Stazione Appaltante.	
	4. L'appaltatore è responsabile per l'esatta osservanza da parte dei propri dipendenti, consulenti e collaboratori, nonché di subappaltatori e dei dipendenti, consulenti e collaboratori di questi ultimi, degli obblighi relativi alla sicurezza dei dati personali e risponde nei confronti della Stazione Appaltante per eventuali violazioni degli obblighi della normativa sulla protezione dei dati personali commesse dai suddetti soggetti.	
	5. In caso di inosservanza degli obblighi sopra descritti, la Stazione Appaltante ha facoltà di dichiarare risolto di diritto il Contratto, fermo restando che l'Appaltatore sarà tenuto a risarcire tutti i danni che ne dovessero derivare.	
	F.to per l'Amministrazione Aggiudicatrice	F.to per l'Appaltatore

Comune di Cilavegna
Provincia di PV

**PIANO DI SICUREZZA E
DI COORDINAMENTO**

(D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81, Art. 100 e Allegato XV)

OGGETTO: Riqualificazione energetica e messa in sicurezza della centrale termica di palazzetto dello sport e scuola secondaria di I grado Pietro Conti.
COMMITTENTE: Comune di Cilavegna

CANTIERE: Viale Mario Pavesi, Cilavegna (PV)

Cilavegna, lì 03/08/2021

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA
(Architetto Filippo Sommariva)

IL COMMITTENTE
(Comune di Cilavegna)

Architetto Filippo Sommariva
Via Isonzo 12
27036 Mortara (PV)
339 5491956
filippo@architettosommariva.it

ANAGRAFICA**LAVORO****CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:**

Natura dell'Opera:	Opere impiantistiche
OGGETTO:	Riqualificazione energetica e messa in sicurezza della centrale termica di palazzetto dello sport e scuola secondaria di I grado Pietro Conti.
Permesso di costruire/DIA:	n. - del
Importo presunto dei Lavori:	72' 500,00 euro
Numero imprese in cantiere:	2 (previsto)
Numero massimo di lavoratori:	4 (massimo presunto)
Entità presunta del lavoro:	108 uomini/giorno
Data inizio lavori:	01/09/2021
Data fine lavori (presunta):	29/10/2021
Durata in giorni (presunta):	59

Dati del CANTIERE:

Indirizzo	Viale Mario Pavesi
Città:	Cilavegna (PV)
Telefono / Fax:	

COMMITTENTE**DATI COMMITTENTE:**

Ragione sociale:	Comune di Cilavegna
Indirizzo:	Largo Marconi 3
Città:	Cilavegna (PV)
Telefono / Fax:	0381 668032

RESPONSABILI**Progettista e Direttore dei Lavori:**

Nome e Cognome:	Paolo Sozzani
Qualifica:	Ingegnere
Indirizzo:	Via Reale 46
Città:	Garlasco (PV)
CAP:	27026
Telefono / Fax:	338 3750566
Indirizzo e-mail:	paolo.sozzani@gmail.com
Partita IVA:	02305930188

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione:

Nome e Cognome:	Filippo Sommariva
Qualifica:	Architetto
Indirizzo:	Via Isonzo 12
Città:	Mortara (PV)
CAP:	27036
Telefono / Fax:	339 5491956
Indirizzo e-mail:	filippo@architettosommariva.it
Codice Fiscale:	SMMFPP71S04F952K
Partita IVA:	01946130182
Data conferimento incarico:	02/08/2021

DOCUMENTAZIONE**Documentazione da custodire in cantiere**

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano in cantiere dovranno custodire presso gli uffici di cantiere la seguente documentazione:

1. Notifica preliminare (inviata alla A.S.L. e alla D.P.L. dal committente e consegnata all'impresa esecutrice che la deve affiggere in cantiere - art. 99, D.Lgs. n. 81/2008);
2. Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
3. Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera;
4. Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere e gli eventuali relativi aggiornamenti;
5. Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
6. Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
7. Documento unico di regolarità contributiva (DURC)
8. Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
9. Copia del registro degli infortuni per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
10. Copia del Libro Unico del Lavoro per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
11. Verbal di ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del lavoro, I.S.P.E.S.L., Vigili del fuoco, ecc.);
12. Registro delle visite mediche periodiche e idoneità alla mansione;
13. Certificati di idoneità per lavoratori minorenni;
14. Tesserini di vaccinazione antitetanica.

Inoltre, ove applicabile, dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:

1. Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
2. Autorizzazione per eventuale occupazione di suolo pubblico;
3. Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);
4. Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, Assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);
5. Segnalazione all'esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive.
6. Denuncia di installazione all'I.S.P.E.S.L. degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
7. Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
8. Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
9. Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
10. Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
11. Piano di coordinamento delle gru in caso di interferenza;
12. Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
13. Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
14. Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
15. Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
16. Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
17. Piano di montaggio, trasformazione, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) per i ponteggi metallici fissi;
18. Progetto e disegno esecutivo del ponteggio, se alto più di 20 m o non realizzato secondo lo schema tipo riportato in autorizzazione ministeriale;
19. Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
20. Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
21. Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
22. Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;
23. Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);
24. Comunicazione agli organi di vigilanza della "dichiarazione di conformità " dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

Telefoni ed indirizzi utili - Cilavegna

Polizia Locale	tel. 0381 668026
Carabinieri pronto intervento:	tel. 112
Caserma Carabinieri di Mortara	tel. 0384 93445
Servizio pubblico di emergenza Polizia:	tel. 113
Polizia - Commissariato di P.S. di Vigevano	tel. 0381 340911
Comando Vvf chiamate per soccorso:	tel. 115
Comando Vvf di Mortara	tel. 0384 91980
Pronto Soccorso	tel. 118

DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Il cantiere è ubicato nel Comune di Cilavegna, nel contesto del centro sportivo-didattico dell'abitato con accesso principale da viale Mario Pavesi.

Il contesto è urbano, caratterizzato da viabilità ordinaria a eccezione del tratto di strada di accesso, riservato alla circolazione pedonale, sul quale è consentito transito limitato all'accesso alle attività e ai mezzi di soccorso; l'intorno è caratterizzato dalla presenza di edifici pubblici scolastici e strutture per le attività sportive, parchi e la residenza sanitaria assistenziale Casa Serena.

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Requisito principale dell'intervento è riqualificazione energetica e la messa in sicurezza degli impianti all'interno della centrale termica a servizio della scuola media e del palazzetto dello sport, con sostituzione dei generatori di calore ormai obsoleti con nuovi generatori del tipo a condensazione, ciò al fine primario di garantire la sicurezza degli utilizzatori della struttura, e massimizzare il risparmio energetico.

L'intervento consiste nella manutenzione straordinaria della centrale termica di riscaldamento, mediante i seguenti interventi:

- adeguamento dell'impianto rete gas interno alla centrale termica e relativa messa in sicurezza;
- adeguamento dell'impianto elettrico a servizio del nuovo generatore di calore e relativa messa in sicurezza;
- adeguamento delle sicurezze INAIL a servizio dell'impianto di riscaldamento e del relativo sistema di espansione;
- sostituzione degli attuali generatori di calore con nuovi di tipo a condensazione;
- adeguamento del sistema di distribuzione principale;
- adeguamento del sistema di evacuazione fumi (canale da fumo e canna fumaria);
- adeguamento del sistema di regolazione (centralina climatica);
- il rinnovo delle apparecchiature previste dalla normativa vigente ai fini della sicurezza.

L'intervento si configura inoltre come miglioramento delle condizioni di funzionalità e, soprattutto, di economia gestionale, anche alla luce delle recenti disposizioni relative al risparmio energetico negli edifici REI 120.

AREA DEL CANTIERE**Individuazione, analisi e valutazione dei rischi**

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

L'area di cantiere coincide con il locale ubicato nel corpo di fabbrica dedicato alla centrale termica, isolato e retrostante rispetto al corpo di fabbrica del palazzetto e all'accesso principale, e con il cortile circostante il fabbricato cui possono sostare i mezzi per le operazioni di carico e scarico.

FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE**Rischio biologico COVID-19**

Il 13 ottobre 2020 il Presidente del Consiglio dei Ministri e il ministro della Salute hanno firmato un nuovo Dpcm contenente misure urgenti di contenimento del contagio da nuovo coronavirus sull'intero territorio nazionale.

Il decreto conferma quanto già introdotto dal Decreto legge del 7 ottobre 2020 sull'uso di mascherine sia al chiuso che all'aperto.

In particolare il nuovo DPCM dispone l'obbligo, su tutto il territorio nazionale, di portare con sé i dispositivi di protezione delle vie respiratorie e di indossarli nei luoghi al chiuso diversi dalle abitazioni private e in tutti i luoghi all'aperto a eccezione dei casi in cui, per le caratteristiche dei luoghi o per le circostanze di fatto, sia garantita in modo continuativo la condizione di isolamento rispetto a persone non conviventi. Sono fatti salvi i Protocolli e le linee-guida anti-contagio previsti per le attività economiche, produttive, amministrative e sociali di cui all'Allegato 12 del DPCM 13 ottobre 2020 e le Linee guida per il consumo di cibi e bevande.

Allegato 12

Estratto del Protocollo condiviso di regolamentazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid-19 negli ambienti di lavoro fra il Governo e le parti sociali.

Il COVID-19 rappresenta un rischio biologico generico, per il quale occorre adottare misure uguali per tutta la popolazione. Il presente protocollo contiene, quindi, misure che seguono la logica della precauzione e seguono e attuano le prescrizioni del legislatore e le indicazioni dell'Autorità sanitaria.

1- INFORMAZIONE

- L'azienda, attraverso le modalita' piu' idonee ed efficaci, informa tutti i lavoratori e chiunque entri in azienda circa le disposizioni delle Autorita', consegnando e/o affiggendo all'ingresso e nei luoghi maggiormente visibili dei locali aziendali, appositi depliant informativi.

- In particolare, le informazioni riguardano:

- l'obbligo di rimanere al proprio domicilio in presenza di febbre (oltre 37.5°) o altri sintomi influenzali e di chiamare il proprio medico di famiglia e l'autorita' sanitaria;
- la consapevolezza e l'accettazione del fatto di non poter fare ingresso o di poter permanere in azienda e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, anche successivamente all'ingresso, sussistano le condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, provenienza da zone a rischio o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc) in cui i provvedimenti dell'Autorita' impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorita' sanitaria e di rimanere al proprio domicilio;
- l'impegno a rispettare tutte le disposizioni delle Autorita' e del datore di lavoro nel fare accesso in azienda (in particolare, mantenere la distanza di sicurezza, osservare le regole di igiene delle mani e tenere comportamenti corretti sul piano dell'igiene);
- l'impegno a informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l'espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti.

L'azienda fornisce una informazione adeguata sulla base delle mansioni e dei contesti lavorativi, con particolare riferimento al complesso delle misure adottate cui il personale deve attenersi in particolare sul corretto utilizzo dei DPI per contribuire a prevenire ogni possibile forma di diffusione di contagio.

2- MODALITA' DI INGRESSO IN AZIENDA

Il personale, prima dell'accesso al luogo di lavoro potra' essere sottoposto al controllo della temperatura corporea.

La rilevazione in tempo reale della temperatura corporea costituisce un trattamento di dati personali e, pertanto, deve avvenire ai sensi della disciplina privacy vigente. A tal fine si suggerisce di:

- 1) rilevare a temperatura e non registrare il dato acquisto. E' possibile identificare l'interessato e registrare il superamento della soglia di temperatura solo qualora sia necessario a documentare le ragioni che hanno impedito l'accesso ai locali aziendali;
- 2) fornire l'informativa sul trattamento dei dati personali. Si ricorda che l'informativa puo' omettere le informazioni di cui l'interessato e' gia' in possesso e puo' essere fornita anche oralmente. Quanto ai contenuti dell'informativa, con riferimento alla finalita' del trattamento potra' essere indicata la prevenzione dal contagio da COVID-19 e con riferimento alla base giuridica puo' essere indicata l'implementazione dei protocolli di sicurezza anti-contagio ai sensi dell'art. 1, n. 7, lett. d) del DPCM 11 marzo 2020 e con riferimento alla durata dell'eventuale conservazione dei dati si puo' far riferimento al termine dello stato d'emergenza;
- 3) definire le misure di sicurezza e organizzative adeguate a proteggere i dati. In particolare, sotto il profilo organizzativo, occorre individuare i soggetti preposti al trattamento e fornire loro le istruzioni necessarie. A tal fine, si ricorda che i dati possono essere trattati esclusivamente per finalita' di prevenzione dal contagio da COVID-19 e non devono essere diffusi o comunicati a terzi al di fuori delle specifiche previsioni normative (es. in caso di richiesta da parte dell'Autorita' sanitaria per la ricostruzione della filiera degli eventuali "contatti stretti di un lavoratore risultato positivo al COVID-19);
- 4) in caso di isolamento momentaneo dovuto al superamento della soglia di temperatura, assicurare modalita' tali da garantire la riservatezza e la dignita' del lavoratore. Tali garanzie devono essere assicurate anche nel caso in cui il lavoratore comunichi all'ufficio responsabile del personale di aver avuto, al di fuori del contesto aziendale, contatti con soggetti risultati positivi al COVID-19 e nel caso di allontanamento del lavoratore che durante l'attivita' lavorativa sviluppi febbre e sintomi di infezione respiratoria e dei suoi colleghi (v. infra).

Se tale temperatura risultera' superiore ai 37,5°, non sara' consentito l'accesso ai luoghi di lavoro. Le persone in tale condizione - nel rispetto delle indicazioni riportate in nota - saranno momentaneamente isolate e fornite di mascherine non dovranno recarsi al Pronto Soccorso e/o nelle infermerie di sede, ma dovranno contattare nel piu' breve tempo possibile il proprio medico curante e seguire le sue indicazioni.

Il datore di lavoro informa preventivamente il personale, e chi intende fare ingresso in azienda, della preclusione dell'accesso a chi, negli ultimi 14 giorni, abbia avuto contatti con soggetti risultati positivi al COVID-19 o provenga da zone a rischio secondo le indicazioni dell'OMS.

5- PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI

- e' obbligatorio che le persone presenti in azienda adottino tutte le precauzioni igieniche, in particolare per le mani;
- l'azienda mette a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani;
- e' raccomandata la frequente pulizia delle mani con acqua e sapone;
- i detergenti per le mani di cui sopra devono essere accessibili a tutti i lavoratori anche grazie a specifici dispenser collocati in punti facilmente individuabili.

6- DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

• l'adozione delle misure di igiene e dei dispositivi di protezione individuale indicati nel presente Protocollo di Regolamentazione e' fondamentale e, vista l'attuale situazione di emergenza, e' evidentemente legata alla disponibilita' in commercio. Per questi motivi:

a. le mascherine dovranno essere utilizzate in conformita' a quanto previsto dalle indicazioni dell'Organizzazione mondiale della sanita'.

b. data la situazione di emergenza, in caso di difficolta' di approvvigionamento e alla sola finalita' di evitare la diffusione del virus, potranno essere utilizzate mascherine la cui tipologia corrisponda alle indicazioni dall'autorita' sanitaria;

c. è favorita la preparazione da parte dell'azienda del liquido detergente secondo le indicazioni dell'OMS (https://www.who.int/gpsc/5may/Guide_to_Local_Production.pdf)

- qualora il lavoro imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative e' comunque necessario l'uso delle mascherine, e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, camici, ecc.) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie.
- nella declinazione delle misure del Protocollo all'interno dei luoghi di lavoro sulla base del complesso dei rischi valutati e, a partire dalla mappatura delle diverse attività dell'azienda, si adotteranno i DPI idonei. E' previsto, per tutti i lavoratori che condividono spazi comuni, l'utilizzo di una mascherina chirurgica, come del resto normato dal DL n. 9 (art. 34) in combinato con il DL n.18 (art 16 c. 1)

11- GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN AZIENDA

- nel caso in cui una persona presente in azienda sviluppi febbre e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse, lo deve dichiarare immediatamente all'ufficio del personale, si dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria e a quello degli altri presenti dai locali, l'azienda procede immediatamente ad avvertire le autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il COVID-19 forniti dalla Regione o dal Ministero della Salute;
- l'azienda collabora con le Autorità sanitarie per la definizione degli eventuali "contatti stretti" di una persona presente in azienda che sia stata riscontrata positiva al tampone COVID-19. Ciò al fine di permettere alle autorità di applicare le necessarie e opportune misure di quarantena. Nel periodo dell'indagine, l'azienda potrà chiedere agli eventuali possibili contatti stretti di lasciare cautelativamente lo stabilimento, secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria
- Il lavoratore al momento dell'isolamento, deve essere subito dotato ove già non lo fosse, di mascherina chirurgica.

12- SORVEGLIANZA SANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS

- La sorveglianza sanitaria deve proseguire rispettando le misure igieniche contenute nelle indicazioni del Ministero della Salute (cd. decalogo)
- vanno privilegiate, in questo periodo, le visite preventive, le visite a richiesta e le visite da rientro da malattia
- la sorveglianza sanitaria periodica non va interrotta, perchè rappresenta una ulteriore misura di prevenzione di carattere generale: sia perchè può intercettare possibili casi e sintomi sospetti del contagio, sia per l'informazione e la formazione che il medico competente può fornire ai lavoratori per evitare la diffusione del contagio
- nell'integrare e proporre tutte le misure di regolamentazione legate al COVID-19 il medico competente collabora con il datore di lavoro e le RLS/RLST.
- Il medico competente segnala all'azienda situazioni di particolare fragilità e patologie attuali o pregresse dei dipendenti e l'azienda provvede alla loro tutela nel rispetto della privacy.
- Il medico competente applicherà le indicazioni delle Autorità Sanitarie. Il medico competente, in considerazione del suo ruolo nella valutazione dei rischi e nella sorveglianza sanitaria, potrà suggerire l'adozione di eventuali mezzi diagnostici qualora ritenuti utili al fine del contenimento della diffusione del virus e della salute dei lavoratori.
- Alla ripresa delle attività, è opportuno che sia coinvolto il medico competente per le identificazioni dei soggetti con particolari situazioni di fragilità e per il reinserimento lavorativo di soggetti con pregressa infezione da COVID 19. E' raccomandabile che la sorveglianza sanitaria ponga particolare attenzione ai soggetti fragili anche in relazione all'età. Per il reintegro progressivo di lavoratori dopo l'infezione da COVID19, il medico competente, previa presentazione di certificazione di avvenuta negativizzazione del tampone secondo le modalità previste e rilasciata dal dipartimento di prevenzione territoriale di competenza, effettua la visita medica precedente alla ripresa del lavoro, a seguito di assenza per motivi di salute di durata superiore ai sessanta giorni continuativi, al fine di verificare l'idoneità alla mansione". (D.Lgs 81/08 e s.m.i, art. 41, c. 2 lett. e-ter), anche per valutare profili specifici di rischio e comunque indipendentemente dalla durata dell'assenza per malattia.

13- AGGIORNAMENTO DEL PROTOCOLLO DI REGOLAMENTAZIONE

- E' costituito in azienda un Comitato per l'applicazione e la verifica delle regole del protocollo di regolamentazione con la partecipazione delle rappresentanze sindacali aziendali e del RLS.
- Laddove, per la particolare tipologia di impresa e per il sistema delle relazioni sindacali, non si desse luogo alla costituzione di comitati aziendali, verrà istituito, un Comitato Territoriale composto dagli Organismi Paritetici per la salute e la sicurezza, laddove costituiti, con il coinvolgimento degli RLST e dei rappresentanti delle parti sociali.
- Potranno essere costituiti, a livello territoriale o settoriale, ad iniziativa dei soggetti firmatari del presente Protocollo, comitati per le finalità del Protocollo, anche con il coinvolgimento delle autorità sanitarie locali e degli altri soggetti istituzionali coinvolti nelle iniziative per il contrasto della diffusione del COVID19.

Cantieri

Attualmente è in corso l'intervento di manutenzione straordinaria per adeguamento antincendio - Scuola Secondaria di I grado Pietro Conti, le cui attività vengono svolte nel fabbricato della scuola e nel cortile contiguo e confinante, da cui l'area in oggetto è separata da recinzione, per il quale è prevista fine lavori in data 01/09/2021, pertanto non dovrebbe verificarsi sovrapposizione temporale rilevante; non è prevista la presenza di ulteriori cantieri limitrofi immediatamente interferenti; nel caso dovessero essere aperti eventuali cantieri, si dovrà provvedere all'aggiornamento del piano ed al coordinamento con gli stessi.

Impianti

Le lavorazioni sono previste in assenza di attività degli impianti per intervallo stagionale, pertanto si esclude la presenza di linee allacciate nonostante sia previsto operare con materiali ed attrezzature idonee a combattere tale rischio.

Traffico

Le lavorazioni avvengono esclusivamente in locali chiusi o nel sedime immediatamente circostante il fabbricato in assenza di traffico veicolare.

RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

Le lavorazioni che verranno effettuate nel cantiere, non prevedono influenza verso l'esterno con i seguenti rischi più ricorrenti:

Rumori
Vibrazioni
Polveri
Movimentazione di carichi e materiali
Circolazione mezzi di cantiere
Rischio d'interruzione o intercettazione di linee elettriche, dati, telefoniche, idriche sanitarie.
Rischio di caduta di materiali dall'alto
Rischi d'urto/investimento con mezzi da lavoro

Le misure di prevenzione e protezione da adottarsi in relazione agli eventuali rischi lavorativi, così come apprestamenti, attrezzature, impianti, mezzi di protezione e logistici, sono contenuti nelle schede per l'esecuzione dei lavori.

Inoltre le lavorazioni che richiederanno eventuale utilizzo di utensili particolarmente disturbanti (rumori, vibrazioni, polveri) dovranno, nel limite del possibile, essere eseguite evitando le ore di riposo.

DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Le caratteristiche in oggetto non influenzano in alcun modo le lavorazioni previste.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Modalità di accesso dei mezzi di fornitura materiali

Non è previsto accesso di mezzi di fornitura materiali in quanto è previsto l'approvvigionamento delle forniture direttamente dalle imprese che svolgono le lavorazioni.

Misure Preventive e Protettive generali, ulteriori a quelle relative a specifici rischi:

- 1) Divieto di accesso agli estranei;

Prescrizioni Organizzative:

E' vietato l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette alle lavorazioni.

Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;
Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisorie, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
Lesioni a carico della zona dorso lombare causate, per la caratteristica o le condizioni ergonomiche sfavorevoli, a seguito di operazioni di trasporto o sostegno di un carico.
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;
Lesioni per colpi, impatti, compressioni a tutto il corpo o alle mani per contatto con utensili, attrezzi o apparecchi di tipo manuale o a seguito di urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti nel cantiere.

Dislocazione delle zone di carico e scarico

Non sono previste zone di carico e scarico in quanto non è previsto accesso di mezzi di fornitura materiali e l'approvvigionamento delle forniture avviene direttamente a opera delle imprese che svolgono le lavorazioni in prossimità dei locali in cui sono previste o nel punto in cui possono accedere i mezzi propri.

Misure Preventive e Protettive generali, ulteriori a quelle relative a specifici rischi:

- 1) Divieto di accesso agli estranei;

Prescrizioni Organizzative:

E' vietato l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette alle lavorazioni.

- 2) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

3) Protezione delle postazioni di lavoro;

Prescrizioni Organizzative:

Protezione delle postazioni di lavoro: operazioni a carattere continuativo. Quando nelle immediate vicinanze dei ponteggi o del posto di caricamento e sollevamento dei materiali vengono impastati calcestruzzi e malte o eseguite altre operazioni a carattere continuativo il posto di lavoro deve essere protetto da un solido impalcato sovrastante, contro la caduta di materiali.

Protezione delle postazioni di lavoro: argani. Il posto di carico e di manovra degli argani a terra deve essere delimitato con barriera per impedire la permanenza ed il transito sotto i carichi.

Protezione delle postazioni di lavoro: proiezioni di schegge. Nei lavori che possono dar luogo a proiezione di schegge, come quelli di spaccatura o scalpellatura di blocchi o pietre e simili, devono essere predisposti efficaci mezzi di protezione a difesa sia delle persone direttamente addette a tali lavori sia di coloro che sostano o transitano in vicinanza. Tali misure non sono richieste per i lavori di normale adattamento di pietrame nella costruzione di muratura comune.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 114.

4) Sorveglianza sanitaria: rischio "Movimentazione manuale dei carichi";

Prescrizioni Organizzative:

Il datore di lavoro sottopone a sorveglianza sanitaria gli addetti alla movimentazione manuale dei carichi sulla base della valutazione del rischio.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 168.

5) Informazione e formazione: rischio "Movimentazione manuale dei carichi";

Prescrizioni Organizzative:

Il datore di lavoro: **a)** fornisce ai lavoratori le informazioni adeguate relativamente al peso ed alle altre caratteristiche del carico movimentato; **b)** assicura ad essi la formazione adeguata in relazione ai rischi lavorativi ed alle modalità di corretta esecuzione delle attività. Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori l'addestramento adeguato in merito alle corrette manovre e procedure da adottare nella movimentazione manuale dei carichi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 169.

6) Protezione da "Movimentazione manuale dei carichi";

Prescrizioni Organizzative:

Movimentazione manuale dei carichi: misure generali. Il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie o ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori.

Movimentazione manuale dei carichi: adozione di metodi di lavoro. Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori, il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie, ricorre ai mezzi appropriati o fornisce ai lavoratori stessi i mezzi adeguati, allo scopo di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale di detti carichi. Nel caso in cui la necessità di una movimentazione manuale di un carico ad opera del lavoratore non può essere evitata, il datore di lavoro: **a)** organizza i posti di lavoro in modo che detta movimentazione assicuri condizioni di sicurezza e salute; **b)** valuta, se possibile anche in fase di progettazione, le condizioni di sicurezza e di salute connesse al lavoro in questione; **c)** evita o riduce i rischi, particolarmente di patologie dorso-lombari, adottando le misure adeguate, tenendo conto in particolare dei fattori individuali di rischio, delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e delle esigenze che tale attività comporta; **d)** sottopone i lavoratori alla sorveglianza sanitaria.

Movimentazione manuale dei carichi: elementi di riferimento. La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi: **a)** il carico è troppo pesante; **b)** è ingombrante o difficile da afferrare; **c)** è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi; **d)** è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato a una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco; **e)** può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in particolare in caso di urto. Lo sforzo fisico può presentare rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi: **a)** è eccessivo; **b)** può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco; **c)** può comportare un movimento brusco del carico; **d)** è compiuto col corpo in posizione instabile. Le caratteristiche dell'ambiente di lavoro possono aumentare le possibilità di rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi: **a)** lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta; **b)** il pavimento è irregolare, quindi presenta rischi di inciampo o è scivoloso il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale di carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione; **c)** il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi; **d)** il pavimento o il punto di appoggio sono instabili; **e)** la temperatura, l'umidità o la ventilazione sono inadeguate. L'attività può comportare un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari se comporta una o più delle seguenti esigenze: **a)** sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati; **b)** pause e periodi di recupero fisiologico insufficienti; **c)** distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto; **d)** un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore.

Prescrizioni Esecutive:

Movimentazione manuale dei carichi: modalità di stoccaggio. Le modalità di stoccaggio del materiale movimentato

devono essere tali da garantire la stabilità al ribaltamento, tenute presenti le eventuali azioni di agenti atmosferici o azioni esterne meccaniche. Verificare la compattezza del terreno prima di iniziare lo stoccaggio.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 168; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 33.

Rischi specifici:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisorie, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
Lesioni a carico della zona dorso lombare causate, per la caratteristica o le condizioni ergonomiche sfavorevoli, a seguito di operazioni di trasporto o sostegno di un carico.
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;
Lesioni per colpi, impatti, compressioni a tutto il corpo o alle mani per contatto con utensili, attrezzi o apparecchi di tipo manuale o a seguito di urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti nel cantiere.

Zone stoccaggio materiali

Non sono previste zone di stoccaggio dei materiali ed eventualmente saranno individuate, volta per volta, nell'area di cantiere a seconda della disponibilità di spazio in funzione delle lavorazioni in atto e delle quantità da collocare.

Misure Preventive e Protettive generali, ulteriori a quelle relative a specifici rischi:

- 1) Divieto di accesso agli estranei;

Prescrizioni Organizzative:

E' vietato l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette alle lavorazioni.

- 2) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

- 3) Protezione delle postazioni di lavoro;

Prescrizioni Organizzative:

Protezione delle postazioni di lavoro: operazioni a carattere continuativo. Quando nelle immediate vicinanze dei ponteggi o del posto di caricamento e sollevamento dei materiali vengono impastati calcestruzzi e malte o eseguite altre operazioni a carattere continuativo il posto di lavoro deve essere protetto da un solido impalcato sovrastante, contro la caduta di materiali.

Protezione delle postazioni di lavoro: argani. Il posto di carico e di manovra degli argani a terra deve essere delimitato con barriera per impedire la permanenza ed il transito sotto i carichi.

Protezione delle postazioni di lavoro: proiezioni di schegge. Nei lavori che possono dar luogo a proiezione di schegge, come quelli di spaccatura o scalpellatura di blocchi o pietre e simili, devono essere predisposti efficaci mezzi di protezione a difesa sia delle persone direttamente addette a tali lavori sia di coloro che sostano o transitano in vicinanza. Tali misure non sono richieste per i lavori di normale adattamento di pietrame nella costruzione di muratura comune.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 114.

- 4) Sorveglianza sanitaria: rischio "Movimentazione manuale dei carichi";

Prescrizioni Organizzative:

Il datore di lavoro sottopone a sorveglianza sanitaria gli addetti alla movimentazione manuale dei carichi sulla base della valutazione del rischio.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 168.

- 5) Informazione e formazione: rischio "Movimentazione manuale dei carichi";

Prescrizioni Organizzative:

Il datore di lavoro: **a)** fornisce ai lavoratori le informazioni adeguate relativamente al peso ed alle altre caratteristiche del carico movimentato; **b)** assicura ad essi la formazione adeguata in relazione ai rischi lavorativi ed alle modalità di corretta esecuzione delle attività. Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori l'addestramento adeguato in merito alle corrette manovre e procedure da adottare nella movimentazione manuale dei carichi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 169.

- 6) Protezione da "Movimentazione manuale dei carichi";

Prescrizioni Organizzative:

Movimentazione manuale dei carichi: misure generali. Il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie o ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione

manuale dei carichi da parte dei lavoratori.

Movimentazione manuale dei carichi: adozione di metodi di lavoro. Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori, il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie, ricorre ai mezzi appropriati o fornisce ai lavoratori stessi i mezzi adeguati, allo scopo di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale di detti carichi. Nel caso in cui la necessità di una movimentazione manuale di un carico ad opera del lavoratore non può essere evitata, il datore di lavoro: **a)** organizza i posti di lavoro in modo che detta movimentazione assicuri condizioni di sicurezza e salute; **b)** valuta, se possibile anche in fase di progettazione, le condizioni di sicurezza e di salute connesse al lavoro in questione; **c)** evita o riduce i rischi, particolarmente di patologie dorso-lombari, adottando le misure adeguate, tenendo conto in particolare dei fattori individuali di rischio, delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e delle esigenze che tale attività comporta; **d)** sottopone i lavoratori alla sorveglianza sanitaria.

Movimentazione manuale dei carichi: elementi di riferimento. La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi: **a)** il carico è troppo pesante; **b)** è ingombrante o difficile da afferrare; **c)** è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi; **d)** è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato a una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco; **e)** può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in particolare in caso di urto. Lo sforzo fisico può presentare rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi: **a)** è eccessivo; **b)** può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco; **c)** può comportare un movimento brusco del carico; **d)** è compiuto col corpo in posizione instabile. Le caratteristiche dell'ambiente di lavoro possono aumentare le possibilità di rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi: **a)** lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta; **b)** il pavimento è irregolare, quindi presenta rischi di inciampo o è scivoloso il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale di carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione; **c)** il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi; **d)** il pavimento o il punto di appoggio sono instabili; **e)** la temperatura, l'umidità o la ventilazione sono inadeguate. L'attività può comportare un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari se comporta una o più delle seguenti esigenze: **a)** sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati; **b)** pause e periodi di recupero fisiologico insufficienti; **c)** distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto; **d)** un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore.

Prescrizioni Esecutive:

Movimentazione manuale dei carichi: modalità di stoccaggio. Le modalità di stoccaggio del materiale movimentato devono essere tali da garantire la stabilità al ribaltamento, tenute presenti le eventuali azioni di agenti atmosferici o azioni esterne meccaniche. Verificare la compattezza del terreno prima di iniziare lo stoccaggio.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 168; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 33.

Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;
Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisorie, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;
Lesioni per colpi, impatti, compressioni a tutto il corpo o alle mani per contatto con utensili, attrezzi o apparecchi di tipo manuale o a seguito di urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti nel cantiere.

Zone di deposito attrezzature

Non sono previste zone per il deposito delle attrezzature. Le zone di deposito attrezzature saranno eventualmente individuate nell'area di cantiere a seconda della disponibilità di spazio e del tipo di attrezzatura.

Misure Preventive e Protettive generali, ulteriori a quelle relative a specifici rischi:

- 1) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

- 2) Divieto di accesso agli estranei;

Prescrizioni Organizzative:

E' vietato l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette alle lavorazioni.

Rischi specifici:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisorie, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di

- materiali frantumati proiettati a distanza.
- 2) **Movimentazione manuale dei carichi;**
Lesioni a carico della zona dorso lombare causate, per la caratteristica o le condizioni ergonomiche sfavorevoli, a seguito di operazioni di trasporto o sostegno di un carico.
 - 3) **Urti, colpi, impatti, compressioni;**
Lesioni per colpi, impatti, compressioni a tutto il corpo o alle mani per contatto con utensili, attrezzi o apparecchi di tipo manuale o a seguito di urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti nel cantiere.

Impianto elettrico di cantiere

Nel cantiere sarà necessaria la presenza di alcuni tipi di impianti, essenziali per il funzionamento del cantiere stesso. A tal riguardo andranno eseguiti secondo la corretta regola dell'arte e nel rispetto delle leggi vigenti l'impianto elettrico per l'alimentazione delle macchine e/o attrezzature presenti in cantiere, l'impianto di messa a terra, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, l'impianto idrico, quello di smaltimento delle acque reflue, ecc.

Tutti i componenti dell'impianto elettrico del cantiere (macchinari, attrezzature, cavi, quadri elettrici, ecc.) dovranno essere stati costruiti a regola d'arte e, pertanto, dovranno recare i marchi dei relativi Enti Certificatori. Inoltre l'assemblaggio di tali componenti dovrà essere anch'esso realizzato secondo la corretta regola dell'arte: le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano si considerano costruiti a regola d'arte. In particolare, il grado di protezione contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi di tutte le apparecchiature e componenti elettrici presenti sul cantiere, dovrà essere:

non inferiore a IP 44, se l'utilizzazione avviene in ambiente chiuso (CEI 70.1);

non inferiore a IP 55, ogni qual volta l'utilizzazione avviene all'aperto con la possibilità di investimenti da parte di getti d'acqua.

Inoltre, tutte le prese a spina presenti sul cantiere dovranno essere conformi alle specifiche CEE Euronorm (CEI 23-12), con il seguente grado di protezione minimo:

IP 44, contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi, IP 67, quando vengono utilizzate all'esterno.

Misure Preventive e Protettive generali, ulteriori a quelle relative a specifici rischi:

- 1) Disposizioni generali per gli operatori di apparecchi elettrici;

Prescrizioni Esecutive:

Cavi di alimentazione: prolunghie. Per portare l'alimentazione nei luoghi dove non è presente un quadro elettrico, occorreranno prolunghie la cui sezione deve essere adeguatamente dimensionata in funzione della potenza richiesta. E' vietato approntare artigianalmente le prolunghie: andranno utilizzate, pertanto, solo quelle in commercio realizzate secondo le norme di sicurezza. Il cavo da utilizzare è quello per posa mobile.

Cavi di alimentazione: disposizione. I cavi di alimentazione devono essere disposti in maniera tale da non intralciare i posti di lavoro o passaggi, e non diventare oggetto di danneggiamenti: a questo scopo è necessario che venga ridotto al minimo lo sviluppo libero del cavo mediante l'uso di tenditori, tamburi avvolgicavo con prese incorporate o altri strumenti equivalenti; in nessun caso, comunque, è consentito depositare bidoni, attrezzi o carichi in genere allo scopo di tenderne la parte in esubero. In particolare, per quanto possibile, i cavi dovranno essere disposti parallelamente alle vie di transito. Inoltre, i cavi di alimentazione non devono essere sollecitati a piegamenti di piccolo raggio né sottoposti a torsione, né agganciati su spigoli vivi o su materiali caldi o lasciati su pavimenti sporchi di cemento, oli o grassi.

Cavi di alimentazione: utilizzazione. Prima di utilizzare un'apparecchiatura elettrica, bisognerà controllare che i cavi di alimentazione della stessa e quelli usati per derivazioni provvisorie non presentino parti logore nell'isolamento. Qualora il cavo apparisse deteriorato, esso non deve essere riparato con nastri isolanti adesivi, ma va subito sostituito con uno di caratteristiche identiche ad opera di personale specializzato. L'uso dei cavi deteriorati è tassativamente vietato. Il cavo elettrico, i suoi attacchi e l'interruttore devono essere protetti adeguatamente e si dovrà sempre evitare di toccarli con le mani bagnate o stando con i piedi sul bagnato. Dopo l'utilizzazione i cavi di alimentazione (dell'apparecchiatura e/o quelli usati per le derivazioni provvisorie) devono essere accuratamente ripuliti e riposti, in quanto gli isolamenti in plastica ed in gomma si deteriorano rapidamente a contatto con oli e grassi.

Collegamenti volanti. I collegamenti volanti devono essere evitati, per quanto possibile. Ove indispensabili, i collegamenti a presa e spina dovranno essere realizzati con prese e spine aventi almeno protezione IP 67 e dovranno essere posizionati fuori dai tratti interrati.

Cavi di alimentazione: temperature di esposizione. La temperatura sulla superficie esterna della guaina dei cavi non deve superare la temperatura di 50°C per cavi flessibili in posa mobile e di 70 °C per quelli flessibili in posa fissa, né scendere al di sotto dei -25 °C.

Pressacavo. Il pressacavo svolge la duplice funzione di protezione contro la penetrazione, all'interno del corpo della spina e della presa (fissa o mobile), di polvere e liquidi e contro la eventuale sconnessione tra i cavi ed i morsetti degli spinotti causata da una tensione eccessiva accidentalmente esercitata sul cavo. Deve, pertanto, essere prestata la massima attenzione allo stato dei pressacavi presenti sia sulle spine che sulle prese.

Quadri elettrici: arresto automatico. Qualora un dispositivo di protezione (interruttore) sia intervenuto aprendo il circuito, prima di ridare tensione all'impianto occorrerà individuare e riparare il guasto che lo ha provocato e mai dare di nuovo tensione escludendo dal circuito l'interruttore che ne impedisce la chiusura. E' assolutamente vietato mettere fuori uso i dispositivi di sicurezza, togliendo, bloccando, sostituendo valvole, interruttori automatici, molle, ecc. con altri di diversa taratura o peggio ancora utilizzando sistemi di fortuna.

Manutenzione di prese e spine: verifiche e controlli. Gli spinotti delle spine, così come gli alveoli delle prese, vanno tenuti puliti e asciutti: prima di eseguire i controlli e la eventuale manutenzione, provvedere a togliere la tensione all'impianto. Le prese e le spine che avessero subito forti urti, andranno accuratamente controllate, anche se non presentano danni apparenti: tutte quelle che mostreranno segni anche lievi di bruciature o danneggiamenti, dovranno essere sostituite facendo ricorso a personale qualificato.

Allaccio apparecchiature elettriche. Non devono mai essere inserite o disinserite macchine o utensili su prese in tensione. In particolare, prima di effettuare un allacciamento, si dovrà accertare che: **a)** l'interruttore di avvio della macchina o utensile sia "aperto" (motore elettrico fermo); **b)** l'interruttore posto a monte della presa sia "aperto"

(assenza di tensione alla presa).

Alimentazione elettrica: sospensione temporanea delle lavorazioni. Durante le interruzioni di lavoro deve essere tolta l'alimentazione all'apparecchiatura elettrica.

Come collegare e disinnestare una spina. Per disconnettere una spina da una presa di corrente si deve sempre evitare di tendere il cavo; occorre, invece, disconnettere la spina mediante l'impugnatura della spina stessa. Per eseguire una connessione, non si devono mai collegare direttamente i cavi agli spinotti e dovranno usarsi, invece, sempre spine e prese normalizzate.

Dispositivi di sicurezza: by-pass. Evitare di by-passare i dispositivi di sicurezza se non espressamente autorizzati dal superiore preposto, esperto di sicurezza elettrica.

Apparecchiature elettriche: verifiche prima dell'uso. Prima di mettere in funzione qualsiasi macchina o apparecchiatura elettrica, devono essere controllate tutte le parti elettriche visibili, in particolare: **a)** il punto dove il cavo di alimentazione si collega alla macchina (in quanto in questa zona il conduttore è soggetto ad usura e a sollecitazioni meccaniche con possibilità di rottura dell'isolamento); **b)** la perfetta connessione della macchina ai conduttori di protezione ed il collegamento di questo all'impianto di terra. Verificare visivamente, inoltre, l'integrità dell'isolamento della carcassa.

Impianto elettrico: chiusura giornaliera dell'impianto. Al termine della giornata di lavoro occorre disinserire tutti gli interruttori e chiudere i quadri elettrici a chiave.

2) Disposizioni specifiche per gli operatori di apparecchi elettrici;

Prescrizioni Esecutive:

Adattatori per spine per uso domestico. Le prese a spina per uso domestico sono assolutamente vietate nel cantiere; ove fosse necessario utilizzare un attrezzo elettrico con spina di tipo domestico indissolubile dal cavo (ad esempio flessibili, scanalatori, trapani, ecc.) si dovranno utilizzare appositi adattatori da montare sulle prese a norma. Tali adattatori non devono: **a)** avere grado di protezione inferiore a quello necessario alla lavorazione; **b)** avere portata inferiore a quella della presa; **c)** essere usati in luoghi con pericolo di scoppio o di incendio; **d)** essere usati in prese con interruttori di blocco; **e)** essere lasciati inseriti nelle prese quando non sono utilizzati.

Apparecchiature elettriche: impugnatura utensili. Gli attrezzi elettrici non devono essere presi per il cavo ma per l'apposita impugnatura. Il peso dell'apparecchio produce il distacco del cavo dai morsetti con conseguente pericolo di corto circuito e quindi di scarica elettrica in caso di contatto.

Apparecchiature elettriche: pulizia. Gli apparecchi mobili e portatili devono essere puliti frequentemente soprattutto quando sono stati esposti all'imbrattamento ed alla polvere.

Luoghi conduttori ristretti: utensili utilizzabili. Nei "luoghi conduttori ristretti" possono essere utilizzati: **a)** apparecchi ed utensili elettrici, mobili e portatili, di classe II (doppio quadratino concentrico normalizzato) alimentati tramite separazione elettrica singola (trasformatore di isolamento); **b)** apparecchi alimentati a bassissima tensione di sicurezza (uguale o minore di 25 volt, nei cantieri).

Riferimenti Normativi:

CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8.

3) Impianto elettrico di alimentazione: requisiti generali;

Prescrizioni Organizzative:

Impianto elettrico: requisiti fondamentali. Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e posti in opera secondo la regola d'arte. I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano si considerano costruiti a regola d'arte.

Componenti elettrici: marchi e certificazioni. Tutti i componenti elettrici dell'impianto devono essere conformi alle norme CEI ed essere corredati dai seguenti marchi: **a)** costruttore; **b)** grado di protezione; **c)** organismo di certificazione riconosciuto dalla CEE. In caso di assenza del marchio relativo ad un organismo di certificazione riconosciuto dalla CEE, il prodotto dovrà essere corredato di dichiarazione di conformità alle norme redatta dal costruttore, da tenere in cantiere a disposizione degli ispettori.

Componenti elettrici: grado di protezione. Il grado di protezione contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi di tutte le apparecchiature e componenti elettrici presenti sul cantiere, deve essere: **a)** non inferiore a IP 44, se l'utilizzazione avviene in ambiente chiuso (CEI 70-1); **b)** non inferiore a IP 55, ogni qual volta l'utilizzazione avviene all'aperto con la possibilità di investimenti da parte di getti d'acqua. In particolare, tutte le prese a spina presenti sul cantiere dovranno essere conformi alle specifiche CEE Euronorm (CEI 23-12), con il seguente grado di protezione minimo: **a)** IP 44, contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi; **b)** IP 67, quando vengono utilizzate all'esterno. E' da ricordare che tutte le prese a norma sono dotate di un sistema di ritenuta che eviti il contatto accidentale della spina. Le prese a spina con corrente nominale maggiore di 16 A devono essere di tipo interbloccato, con interblocco perfettamente funzionante.

Impianto elettrico: schema unifilare. Nei cantieri alimentati in bassa tensione ed in particolare nei grossi complessi, dove la molteplicità delle linee e dei condotti ne richiede una conoscenza dimensionale e topografica, si consiglia di disporre lo schema elettrico unifilare di distribuzione e quello dei circuiti ausiliari.

Illuminazione di sicurezza del cantiere. Tutte le zone del cantiere particolarmente buie (zone destinate a parcheggi sotterranei, zone interne di edifici con notevole estensione planimetrica, ecc.), dovranno essere dotate di adeguata illuminazione di sicurezza, sufficiente ad indicare con chiarezza le vie di uscita qualora venga a mancare l'illuminazione ordinaria.

Interruttore differenziale. Immediatamente a valle del punto di consegna dell'ente distributore deve essere installato, in un contenitore di materiale isolante con chiusura a chiave, un interruttore automatico e differenziale di tipo selettivo; ove ciò non risultasse possibile, si dovrà provvedere a realizzare la parte di impianto posta a monte di esso in classe II (doppio isolamento). La corrente nominale ($I_{\Delta n}$) di detto interruttore, deve essere coordinata con la resistenza di terra (R_T) del dispersore in modo che sia $R_T \times I_{\Delta n} \leq 25$ V. L'efficienza di tutti gli interruttori differenziali presenti sul cantiere

deve essere frequentemente verificata agendo sul tasto di sganciamento manuale presente su ciascun interruttore.

Differenti tipi di alimentazione del circuito. Qualora fossero presenti più tipi di alimentazione, il collegamento all'impianto dovrà avvenire mediante dispositivi che ne impediscano l'interconnessione.

Fornitura di energia ad altre imprese. Devono essere assolutamente vietati allacci di fortuna per la fornitura di energia elettrica ad eventuali altre imprese. Nel caso che altre imprese utilizzino l'impianto elettrico, si dovrà pretendere che il materiale elettrico utilizzato sia conforme alle norme nonché in perfetto stato di conservazione.

Luoghi conduttori ristretti. Sono da considerarsi "luoghi conduttori ristretti" tutti quei luoghi ove il lavoratore possa venire a contatto con superfici in tensione con un'ampia parte del corpo diversa da mani e piedi (ad esempio i serbatoi metallici o le cavità entro strutture non isolanti), i lavori svolti su tralicci e quelli eseguiti in presenza di acqua o fango. Per assicurare adeguata protezione nei confronti dei "contatti diretti", si dovrà realizzare l'impianto con barriere ed involucri, che offrano garanzie di una elevata tenuta, e che presentino un grado di protezione pari almeno a IP XX B, oppure un grado di isolamento, anche degli isolatori, in grado di sopportare una tensione di prova di 500 V per un minuto. Sono tassativamente vietate misure di protezione realizzate tramite ostacoli o distanziatori. Per quanto riguarda i "contatti indiretti", le misure di protezione vanno distinte fra quelle per componenti fissi e mobili dell'impianto. Quattro sono le possibili soluzioni di isolamento per quanto riguarda i componenti fissi: **a)** alimentazione in bassissima tensione di sicurezza (SELV) max 50 V (25 V nei cantieri) in c.a. e 120 V in c.c.; **b)** separazione elettrica tramite trasformatore di isolamento; **c)** impiego di componenti di classe II (compresi i cavi), con utenze protette da un differenziale con corrente di intervento non superiore a 0,05 A e dotate di un adeguato IP; **d)** interruzione automatica, mediante un dispositivo differenziale, con corrente di intervento non superiore a 0,05 A ed installazione di un collegamento equipotenziale supplementare fra le masse degli apparecchi fissi e le parti conduttrici (in genere masse estranee) del luogo conduttore ristretto. Le lampade elettriche, ad esempio, vanno in genere alimentate da sistemi a bassissima tensione di sicurezza (SELV). Per quanto riguarda gli utensili elettrici portatili, essi possono essere o alimentati da sistemi a bassissima tensione (SELV), oppure da trasformatori di isolamento se a ciascun avvolgimento secondario venga collegato un solo componente. La soluzione, però, da preferire è quella di utilizzare utensili aventi grado di isolamento di classe II. In ogni caso, se si sceglie di utilizzare sistemi di alimentazione a bassissima tensione o trasformatori di isolamento, le sorgenti di alimentazione e i trasformatori devono essere tenuti all'esterno del luogo conduttore ristretto.

Realizzazione di varchi protetti. La realizzazione dei varchi protetti deve avvenire in assenza di energia elettrica nel tratto interessato, che pur se privo di energia, deve essere ugualmente collegato a terra. I varchi protetti in metallo devono essere tassativamente collegati a terra.

Verifiche a cura dell'elettricista. Al termine della realizzazione dell'impianto elettrico di cantiere (ed a intervalli di tempo regolari durante il suo esercizio) dovrà essere eseguita da parte di un elettricista abilitato, una verifica visiva generale e le seguenti prove strumentali, i cui esiti andranno obbligatoriamente riportati in un rapporto da tenersi in cantiere, per essere mostrato al personale ispettivo. Prove strumentali: **1)** verifica della continuità dei conduttori; **2)** prova di polarità; **3)** prove di funzionamento; **4)** verifica circuiti SELV; **5)** prove interruttori differenziali; **6)** verifica protezione per separazione elettrica; **7)** misura della resistenza di terra di un dispersore; **8)** misura della resistività del terreno; **9)** misura della resistenza totale (sistema TT); **10)** misura dell'impedenza Z_g del circuito di guasto (sistema TN); **11)** misura della resistenza dell'anello di guasto (TT) senza neutro distribuito; **12)** ricerca di masse estranee; **13)** misura della resistenza di terra di un picchetto o di un dispersore in fase di installazione; **14)** misura della corrente di guasto a terra (TT); **15)** misura della corrente di guasto a terra (TN); **16)** misura della corrente minima di cortocircuito prevista (TN); **18)** misura della corrente minima di cortocircuito prevista (TT).

Soggetti abilitati ad eseguire i lavori. I lavori su impianti o apparecchiature elettriche devono essere effettuati solo da imprese singole o associate (elettricisti) abilitate che dovranno rilasciare, prima della messa in esercizio dell'impianto, la "dichiarazione di conformità".

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186, Art.1; Legge 1 marzo 1968 n.186, Art.2; Legge 18 ottobre 1977 n.791; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 81; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 9; CEI 23-12; CEI 70-1; CEI 64-8/7; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 82; D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

- 4) Impianto elettrico di alimentazione: requisiti per cavi e conduttori;

Prescrizioni Organizzative:

Conformità dei cavi alle norme. I cavi da utilizzare in cantiere devono essere contraddistinti con il marchio HAR. Essi recano un filo tessile (incluso nel cavo) con la successione ripetitiva dei colori nero, rosso, giallo e la stampigliatura (a stampa, incisa o in rilievo), sull'isolante o sulla guaina, della dicitura dell'ente certificatore della conformità alle norme di uno dei Paesi riconosciuto dal documento di armonizzazione CENELEC. I cavi utilizzati in ambienti con pericolo di incendio devono essere "non propaganti la fiamma" ed essere marchiati CEI 20-22.

Colori codificati. I conduttori elettrici impiegati sul cantiere devono rispettare la codifica dei colori. Le anime dei cavi (per tensioni non superiori a 600 V se monofase, 1000 V se trifase), dovranno essere: **a)** giallo-verde per i conduttori di protezione (tassativamente questi colori non dovranno essere impiegati per nessun'altra funzione); **b)** blu chiaro per il conduttore di neutro; **c)** nero, marrone e grigio per i conduttori di fase (Nei cavi trifasi con conduttore di protezione il colore marrone è riservato ai cavi flessibili, il colore nero ai cavi non flessibili).

Cavi per posa fissa. I cavi destinati a posa fissa, sono quelli che, installati all'inizio della vita del cantiere, verranno rimossi solo a lavori ultimati. Devono essere preferiti quelli con conduttore flessibile. I cavi che possono essere utilizzati in cantiere sono del tipo: **a)** N1VV-K (CEI 20-27); **b)** FG7OR 600/1000 V (CEI-UNEL 35011); **c)** HO7V-K (CEI 20-27).

Cavi per posa mobile. I cavi elettrici per posa mobile devono essere impiegati solo per derivazioni provvisorie o per l'alimentazione di apparecchi portatili o mobili. Devono possedere i seguenti requisiti: **a)** essere flessibili, in doppio isolamento tipo H07RN-F oppure FG1OK 450/750 V (conduttori isolati in gomma e cavo con guaina in policloroprene PCP); **b)** qualora vengano posizionati a terra, dovranno possedere una ulteriore protezione contro l'usura meccanica, come la sovrapposizione di assi in legno o tegoli sagomati in PVC, ma si dovrà, comunque, evitare la circolazione di

mezzi pesanti su tali protezioni.

Condutture aeree: ubicazione e difese. Le condutture aeree andranno posizionate nelle aree periferiche del cantiere, in modo da preservarle da urti e/o strappi; qualora ciò non fosse possibile andranno collocate ad una altezza tale da garantire da contatti accidentali con i mezzi in manovra. Inoltre si dovrà provvedere al posizionamento di cartelli e segnaletica ed alla realizzazione di idonee barriere protettive. Le condutture a vista dovranno essere disposte all'interno di resistenti tubazioni in PVC.

Condutture aeree: legatura ai tiranti. Le linee aeree devono essere realizzate senza sottoporre a sforzi di trazione i cavi che dovranno essere sorretti da idonei tiranti; tali cavi devono essere fissati ai tiranti utilizzando fascette in plastica a strozzo, evitando l'uso di legature che potrebbero danneggiare la guaina isolante del cavo stesso (ad esempio quella eseguita col fil di ferro).

Condutture interrate. Le condutture interrate andranno posizionate in maniera da essere protette da sollecitazioni meccaniche anomale o da strappi. A questo scopo dovranno essere posizionate ad una profondità non minore di 0.5 m od opportunamente protette meccanicamente, se questo non risultasse possibile. Le condutture interrate dovranno essere realizzate con cavi dotati di isolamento adeguato all'uso; sono anche ammessi cavi non aventi isolamento specifico se posizionati in idonee condutture in PVC. E' consigliabile, tuttavia, realizzare le condutture interrate utilizzando i cavi del primo tipo (cioè con isolamento specifico) all'interno delle suddette tubazioni in PVC. Il percorso delle condutture interrate deve essere segnalato in superficie tramite apposita segnaletica oppure utilizzando idonee reti indicatrici posizionate appena sotto la superficie del terreno in modo da prevenire eventuali pericoli di tranciamento durante l'esecuzione di scavi.

Condutture a doppio isolamento (classe II). Nei sistemi elettrici con tensione nominale ≤ 690 V sono considerati conduttori di Classe II: **a)** i cavi con guaina isolante, senza alcun rivestimento metallico (schermo o armatura) e con tensione nominale maggiore di un grado di quella che sarebbe necessaria per il sistema elettrico servito (ad esempio 450/750 V anziché 300/500 V su un sistema 220/380 V); **b)** i cavi unipolari senza guaina installati in tubo o canale protettivo isolante secondo le norme; **c)** i cavi con guaina metallica aventi isolamento idoneo per la tensione nominale del sistema elettrico servito tra la parte attiva e la guaina metallica e tra guaina e l'esterno. Le eventuali giunzioni devono essere anch'esse di classe II. Le parti metalliche a contatto con cavi di classe II non richiedono la messa a terra; tuttavia nulla vieta di effettuare questo collegamento (che diventa obbligatorio quando il canale contiene anche cavi di classe I).

Conduttori ad alta tensione: ripari. I conduttori di circuiti ad alta tensione, sino ad una altezza di 2 m, devono essere protetti contro i contatti accidentali, con idonei ripari collegati a terra. Qualora i ripari siano in rete, le maglie non devono permettere il passaggio della mano.

Segnalazione lungo le condutture elettriche. Lungo il tracciato delle condutture elettriche andranno installate idonee segnalazioni di pericolo.

Connessioni. Le giunzioni meccaniche (morsetture) dovranno essere utilizzate ogni qual volta si presenti la necessità di eseguire connessioni tra parti dell'impianto elettrico: tassativamente vanno evitate tutte le giunzioni eseguite con nastro isolante, poiché non rispondenti alla regola dell'arte. Le connessioni delle derivazioni dell'impianto elettrico che si trovino all'esterno dei quadri dovranno avvenire all'interno di apposite scatole di derivazione chiuse e con grado di protezione adeguato. Per non compromettere il grado di protezione e per evitare di sollecitare a trazione le connessioni, l'ingresso dei cavi in queste cassette deve avvenire mediante pressacavo.

5) Impianto elettrico di alimentazione: requisiti per prese e spine;

Prescrizioni Organizzative:

Protezione delle prese. Ai fini della sicurezza, la scindibilità della connessione presa spina non deve essere considerata in alcun caso un arresto di emergenza. Se per la protezione dei circuiti delle prese a spina si ricorre alla misura di protezione per separazione elettrica, ciascuna presa a spina deve essere alimentata da un trasformatore di isolamento separato o da un avvolgimento secondario separato dal trasformatore.

Derivazioni a spina. Le derivazioni a spina, compresi i tratti di conduttore mobili intermedi, devono essere costruite ed utilizzate in modo che, per nessuna ragione, una spina (maschio) che non sia inserita nella propria sede (femmina) possa risultare sotto tensione. Le prese a spina devono essere poste all'interno dei quadri di distribuzione o altrimenti sulle pareti esterne degli stessi.

Riferimenti Normativi:

CEI 64-8/7.

6) Impianto elettrico di alimentazione: requisiti per quadri elettrici;

Prescrizioni Organizzative:

Quadri elettrici: cantieri alimentati in bassa tensione. Nei cantieri edili alimentati in bassa tensione sono ammessi soltanto quadri e sottoquadri del tipo ASC, cioè assemblati in serie e destinati ai cantieri edili. Sul quadro deve essere presente la targhetta indelebile apposta dal costruttore riportante: **a)** il nome o il marchio di fabbrica del costruttore; **b)** il tipo, o il numero di identificazione, o un altro mezzo che renda possibile ottenere dal costruttore tutte le informazioni necessarie; **c)** la scritta EN 60439-4; **d)** natura e valore nominale della corrente del quadro e la frequenza per la corrente alternata; **e)** tensioni di funzionamento nominali. Il grado di protezione minimo richiesto al costruttore è di IP 43 (Norma Europea EN 60439-4).

Quadri elettrici: composizione. Composizione dei quadri di distribuzione: **1) Quadro di distribuzione principale (> 125 A).** Deve essere provvisto almeno di: **a)** interruttore generale onnipolare con protezione magnetotermica differenziale coordinato con l'impianto di messa a terra in modo che, in caso di guasto, la tensione verso terra si apra a: $R_T \times I_{\Delta n} \leq 25$ V; **b)** separatori per ogni linea in uscita dal quadro per correnti superiori ai 16 A; **c)** dispositivi idonei ad assicurare la posizione di aperto/chiuso (ad esempio lucchetto-blocco chiave, ecc.), a dotazione degli interruttori posti a protezione delle linee, al fine di evitare la rimessa in tensione accidentale dei circuiti durante operazioni di manutenzione dell'impianto; **d)** indicazione univoca dei circuiti ai quali si riferiscono gli organi di comando, dei dispositivi e degli strumenti montati. **2) Quadro di distribuzione secondario** (o quadro principale per cantiere con

corrente assorbita <125A, sistemi alimentati in Bassa Tensione). Deve essere provvisto degli stessi dispositivi previsti nel caso precedente, qualora non fossero presenti prese a spina. In caso contrario, il quadro dovrà essere provvisto di interruttori magnetotermici differenziale aventi corrente di intervento non superiore a 0,03 A a protezione delle prese a spina (uno ogni sei prese). **3) Quadri elettrici mobili** (corrente max assorbita 63 A). Deve essere presente un interruttore differenziale ($I_{\Delta n} = 0,03$ A) ogni 6 prese a spina; inoltre su ogni presa deve essere installata una protezione contro i sovraccarichi.

Quadri elettrici: indicazione dei circuiti. Gli organi di comando, i dispositivi e gli strumenti montati sui quadri devono portare una chiara indicazione dei circuiti ai quali si riferiscono.

Quadri elettrici: indicazioni di pericolo. All'esterno e all'interno degli sportelli devono trovarsi le indicazioni di pericolo, lo schema elettrico e altre indicazioni che si ritengano necessarie.

Quadri elettrici: interruttore di emergenza. I quadri elettrici devono essere dotati di un interruttore di emergenza per interrompere l'alimentazione nel caso di pericoli improvvisi. Quando il quadro nel funzionamento ordinario operi con gli sportelli chiusi dovrà essere corredato di un interruttore di emergenza a pulsante a fungo di colore rosso su fondo giallo, collocato esternamente al quadro stesso in posizione visibile e facilmente accessibile (è consigliabile posizionarlo in una custodia protetta da un vetro frangibile). Nel caso di quadri che durante il funzionamento possono rimanere con lo sportello aperto, può essere usato a questo scopo anche l'interruttore generale che dovrà risultare evidenziato da una targhetta indicante "interruttore di emergenza".

Quadri elettrici: protezione dagli agenti atmosferici. I quadri di distribuzione devono essere protetti entro appositi armadi (l'utilizzo del legno è vietato), chiudibili a chiave. Nel caso di utilizzazione di quadri elettrici con protezione IP 43 gli armadi protettivi devono essere tali da garantire almeno il grado di protezione minimo richiesto dall'ambiente e comunque non inferiore a IP 44. Il fondo di tali armadi deve essere conformato in modo tale da impedire il ristagno di acqua. I quadri elettrici devono essere installati, per quanto possibile, all'interno di baracche o in luoghi riparati dalle intemperie, per la sicurezza di coloro i quali, abilitati ad intervenire sulle apparecchiature, si trovino a lavorare in condizioni ambientali proibitive.

Quadri elettrici: sportello di chiusura. Se nel funzionamento ordinario lo sportello del quadro non può essere chiuso si dovrà garantire il grado di protezione richiesto con lo sportello aperto. Se l'apertura dello sportello dà accesso a parti attive pericolose deve essere previsto un dispositivo di sezionamento interbloccato con la porta, di modo che per alimentare il circuito occorre necessariamente avere lo sportello chiuso.

Riferimenti Normativi:

EN 60439-4; CEI 17-13; CEI 17-13/4; CEI 64-8; CEI 64-8/4; CEI 64-8/5.

- 7) Impianto elettrico di alimentazione: requisiti per apparecchiature elettriche;

Prescrizioni Organizzative:

Apparecchiature elettriche: dispositivo contro il riavviamento automatico. Tutte le apparecchiature elettriche, quali ad esempio seghe circolari, betoniere, flessibili, ecc., che possono presentare pericolo per l'operatore con la rimessa in moto al ristabilirsi della tensione di rete dopo una interruzione, devono essere provviste di dispositivo contro il riavviamento automatico.

Apparecchiature elettriche: targhetta. Tutte le apparecchiature elettriche (fisse, mobili, portatili o trasportabili) devono essere corredate di targhetta su cui, tra l'altro, devono essere riportate la tensione, l'intensità ed il tipo di alimentazione prevista dal costruttore, i marchi di conformità e tutte le altre eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso.

Apparecchiature elettriche di classe I: messa a terra. Tutte le macchine di classe I, quali ad esempio betoniera, argani, gru, ecc., devono essere collegate all'impianto di terra. Il collegamento all'impianto di terra deve avvenire tramite un conduttore di protezione di colore giallo-verde, avente la stessa sezione dei conduttori di fase, e comunque non minore di 35 mm².

Apparecchiature elettriche: interruttore di avvio. Gli utensili elettrici portatili devono essere muniti di un interruttore incorporato nell'incastellatura, che consenta di eseguire con facilità e sicurezza la messa in moto e l'arresto.

Apparecchiature elettriche: tensione di lavoro. Gli utensili elettrici portatili utilizzati per lavori all'aperto devono: **a)** essere alimentati con tensione non superiore a 220 Volt verso terra; **b)** essere alimentati con tensione non superiore a 50 Volt (25 nei cantieri) verso terra o da trasformatori di isolamento, qualora si lavori in luoghi bagnati o molto umidi o entro grandi masse metalliche.

Apparecchiature elettriche: doppio isolamento. Gli apparecchi elettrici portatili alimentati con una tensione superiore a 25 V devono disporre di un isolamento supplementare detto doppio isolamento (classe II): esso è riconoscibile dal simbolo, applicato sull'involucro dell'utensile, del doppio quadratino concentrico ed è accompagnato dal simbolo dell'istituto (marchio del laboratorio) di omologazione che ne attesta l'idoneità. Gli apparecchi con doppio isolamento non devono essere collegati a terra in quanto il doppio isolamento è una garanzia maggiore della messa a terra.

Apparecchiature elettriche: alimentazione con trasformatore. Se l'alimentazione degli utensili elettrici che operano all'aperto o in luoghi molto umidi è fornita mediante rete a bassissima tensione attraverso un trasformatore, questo dovrà avere l'avvolgimento primario separato ed isolato perfettamente dall'avvolgimento secondario. Il trasformatore dovrà essere collocato in modo che l'operatore non venga in contatto con la presa relativa alla sua alimentazione.

Apparecchiature elettriche: lavorazioni con uso di acqua. Per gli utensili elettrici di classe II che fanno uso di acqua, come le smerigliatrici o i vibrator per il calcestruzzo, devono essere utilizzati trasformatori di isolamento o motogeneratori che garantiscano una separazione galvanica della rete di alimentazione in BT.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.M. 20 novembre 1968; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 6; CEI 107-43.

- 8) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti dielettrici; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeabile; **d)** cinture di sicurezza.

Rischi specifici:

1) Elettrocuzione;

Elettrocuzione per contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione o folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore.

Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza verrà posizionata nelle posizioni opportune prima che le lavorazioni abbiano inizio, sostanzialmente si tratterà di segnaletica esterna all'area di cantiere, in prossimità dell'accesso all'area di cantiere, .

La segnaletica relativa alle indicazioni da seguire per ridurre il rischio di contagio da COVID-19 è inoltre allegata al presente piano.

Attrezzature per il primo soccorso

Non essendo stati previsti nelle lavorazioni oggetto del presente piano rischi gravi per l'incolumità degli addetti, in caso d'infortunio grave si dovrà far ricorso alle strutture ospedaliere, pertanto in cantiere dovrà esservi sempre a disposizione un mezzo di trasporto.

Per infortuni di modesta gravità in cantiere si deve disporre dei prescritti presidi farmaceutici il cui utilizzo deve essere riservato al lavoratore designato a tale compito, salvo casi particolari.

Le attrezzature per il primo soccorso troveranno collocazione nei locali all'interno del fabbricato municipale.

Servizi igienico - assistenziali

E' previsto l'uso dei servizi igienici della struttura. I servizi dovranno essere sanificati periodicamente e soprattutto dopo la fine dei lavori.

SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Allestimento cantiere

Definizione degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

L'azienda, attraverso le modalità più idonee ed efficaci, informa tutti i lavoratori e chiunque entri in azienda circa le disposizioni delle Autorità, consegnando e/o affiggendo all'ingresso e nei luoghi maggiormente visibili dei locali aziendali, appositi depliant informativi.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;
Addetto alla realizzazione della recinzione, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Rumore per "Operaio polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

Rimozione di impianti

Rimozione di impianti interni come reti di distribuzione di impianti idro sanitari, canali di scarico per lo smaltimento delle acque nere e bianche, tubazioni e terminali dell'impianto di riscaldamento, condutture impianto elettrico, eseguita mediante l'utilizzo di attrezzi manuali. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto orizzontale e verticale del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla rimozione di impianti;
Addetto alla rimozione di impianti interni come reti di distribuzione di impianti idro sanitari, canali di scarico per lo smaltimento delle acque nere e bianche, tubazioni e terminali dell'impianto di riscaldamento, condutture impianto elettrico, eseguita mediante l'utilizzo di attrezzi manuali.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla rimozione di impianti;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo ed imperforabile; **d)** occhiali; **e)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Inalazione polveri, fibre;
- b) Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)";
- c) Vibrazioni per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Smerigliatrice angolare (flessibile);

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

Posa della centrale termica per impianto termico (centralizzato)

Posa degli impianti tecnici della centrale termica (bruciatore, caldaia, scambiatore, gruppo pompe, camino, ecc.). Durante la fase lavorativa si prevede anche la realizzazione delle eventuali opere murarie necessarie quali esecuzione e chiusura di tracce e fori per il passaggio degli impianti, muratura di dispositivi di aggancio degli elementi e realizzazione di supporti.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa della centrale termica per impianto termico (centralizzato);
Addetto alla posa degli impianti tecnici della centrale termica (bruciatore, caldaia, gruppo pompe, ecc.).

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla posa della centrale termica per impianto termico (centralizzato);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e imperforabile; **e)** occhiali o visiera di sicurezza; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) Rumore per "Impiantista termico";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

Realizzazione di impianto idrico-sanitario e del gas

Adeguamento dell'impianto rete gas interno alla centrale termica.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto idrico-sanitario e del gas;
Addetto alla realizzazione delle canalizzazioni relative agli impianti idrico e posa delle rubinetterie e degli apparecchi sanitari.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto idrico-sanitario e del gas;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e imperforabile; **e)** occhiali o visiera di sicurezza; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Rumore per "Idraulico";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

Realizzazione di impianto elettrico interno

Realizzazione dell'impianto elettrico a partire dal quadro di alloggio o di zona, consistente nella posa in opera di canalette in p.v.c. sotto traccia flessibili ed autoestinguenti, conduttori flessibili di rame con isolamento in p.v.c. non propagante l'incendio, cassette di derivazione, morsetti e relativi accessori, punti luce, prese, quadri di protezione (magnetotermi differenziali, "salvavita", ecc.) e comando, impianto di messa a terra. Durante la fase lavorativa si prevede anche la realizzazione delle eventuali opere murarie necessarie quali esecuzione e chiusura di tracce e fori per il passaggio degli impianti, muratura di dispositivi di aggancio degli elementi e realizzazione di supporti.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico interno;

Addetto alla realizzazione dell'impianto elettrico a partire dal quadro di alloggio o di zona, consistente nella posa in opera di canalette in p.v.c. sotto traccia flessibili ed autoestinguenti, conduttori flessibili di rame con isolamento in p.v.c. non propagante l'incendio, cassette di derivazione, morsetti e relativi accessori, punti luce, prese, quadri di protezione (magnetotermi differenziali, "salvavita", ecc.) e comando, impianto di messa a terra.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico interno;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti isolanti; **b)** occhiali protettivi; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Rumore per "Elettricista (ciclo completo)";
- b) Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

Smobilizzo del cantiere

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione, della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso ed il caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo smobilizzo del cantiere;

Addetto allo smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione, della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso ed il caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) Rumore per "Operaio polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.**Elenco dei rischi:**

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Rumore per "Elettricista (ciclo completo)";
- 4) Rumore per "Idraulico";
- 5) Rumore per "Impiantista termico";
- 6) Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)";
- 7) Rumore per "Operaio polivalente";
- 8) Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)";
- 9) Vibrazioni per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)".

RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"**Descrizione del Rischio:**

Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisorie, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni: Posa della centrale termica per impianto termico (centralizzato); Smobilizzo del cantiere;**

Prescrizioni Esecutive:

Addetti all'imbracatura: verifica imbraco. Gli addetti, prima di consentire l'inizio della manovra di sollevamento devono verificare che il carico sia stato imbracato correttamente.

Addetti all'imbracatura: manovre di sollevamento del carico. Durante il sollevamento del carico, gli addetti devono accompagnarlo fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti, solo per lo stretto necessario.

Addetti all'imbracatura: allontanamento. Gli addetti all'imbracatura ed aggancio del carico, devono allontanarsi al più presto dalla sua traiettoria durante la fase di sollevamento.

Addetti all'imbracatura: attesa del carico. E' vietato sostare in attesa sotto la traiettoria del carico.

Addetti all'imbracatura: conduzione del carico in arrivo. E' consentito avvicinarsi al carico in arrivo, per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti, solo quando questo è giunto quasi al suo piano di destinazione.

Addetti all'imbracatura: sgancio del carico. Prima di sganciare il carico dall'apparecchio di sollevamento, bisognerà accertarsi preventivamente della stabilità del carico stesso.

Addetti all'imbracatura: rilascio del gancio. Dopo aver comandato la manovra di richiamo del gancio da parte dell'apparecchio di sollevamento, esso non va semplicemente rilasciato, ma accompagnato fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali, per evitare agganci accidentali.

RISCHIO: "Inalazione polveri, fibre"**Descrizione del Rischio:**

Lesioni all'apparato respiratorio ed in generale alla salute del lavoratore derivanti dall'esposizione per l'impiego diretto di materiali in grana minuta, in polvere o in fibrosi e/o derivanti da lavorazioni o operazioni che ne comportano l'emissione.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni: Rimozione di impianti;**

Prescrizioni Organizzative:

Demolizioni: inumidimento materiali. Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

Demolizioni: materiali contenenti amianto. Prima di procedere alla demolizione del manufatto accertarsi che lo stesso non presenti materiali contenenti amianto, ed eventualmente procedere alla loro eliminazione preventiva in conformità a quanto disposto dal D.M. Sanità del 6.09.1994.

Demolizioni: stoccaggio ed evacuazione detriti. Curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 96; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 153.

RISCHIO: Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"**Descrizione del Rischio:**

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Fascia di appartenenza:

Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**a) Nelle lavorazioni: Realizzazione di impianto elettrico interno;***Sorveglianza Sanitaria:*

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. I lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione ($L_{ex} > 85$ dB(A)) sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria. La sorveglianza è effettuata dal medico competente, con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza di lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Programma di misure tecniche e organizzative. Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

Segnalazione e delimitazione zone ad elevata rumorosità. I luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

- 1) Utilizzo scanalatrice elettrica (B581), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).
- 2) Scanalature con attrezzi manuali (A60), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 77 comma 5 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81).

RISCHIO: Rumore per "Idraulico"**Descrizione del Rischio:**

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 91 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Fascia di appartenenza:

Sulla settimana di maggiore esposizione è "Uguale a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**a) Nelle lavorazioni: Realizzazione di impianto idrico-sanitario e del gas;***Informazione e Formazione:*

Informazione e Formazione dei lavoratori. I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione

sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; g) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore; h) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

RISCHIO: Rumore per "Impiantista termico"

Descrizione del Rischio:

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 92 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Fascia di appartenenza:

Sulla settimana di maggiore esposizione è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Posa della centrale termica per impianto termico (centralizzato);

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. La sorveglianza sanitaria è estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione ($L_{ex} > 80 \text{ dB(A)}$) e minori o uguali ai valori superiori di azione ($L_{ex} \leq 85 \text{ dB(A)}$), su loro richiesta e qualora il medico competente ne confermi l'opportunità.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; g) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore; h) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

loro condizioni di utilizzo.

Programma di misure tecniche e organizzative. Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Posa corpi radianti (A76), protezione dell'udito Facoltativa, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 77 comma 5 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81).

RISCHIO: Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)"

Descrizione del Rischio:

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 96 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Fascia di appartenenza:

Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Rimozione di impianti;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. I lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione (Lex > 85 dB(A)) sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria. La sorveglianza è effettuata dal medico competente, con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza di lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Programma di misure tecniche e organizzative. Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

Segnalazione e delimitazione zone ad elevata rumorosità. I luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Utilizzo martello pneumatico (B368), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 20 dB(A)).

2) Movimentazione e scarico macerie (A49), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o

inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 77 comma 5 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81).

RISCHIO: Rumore per "Operaio polivalente"

Descrizione del Rischio:

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 49.1 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Fascia di appartenenza:

Sulla settimana di maggiore esposizione è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Allestimento cantiere; Smobilizzo del cantiere;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. La sorveglianza sanitaria è estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione ($L_{ex} > 80 \text{ dB(A)}$) e minori o uguali ai valori superiori di azione ($L_{ex} \leq 85 \text{ dB(A)}$), su loro richiesta e qualora il medico competente ne confermi l'opportunità.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Programma di misure tecniche e organizzative. Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Posa manufatti (serramenti, ringhiere, sanitari, corpi radianti) (A33), protezione dell'udito Facoltativa, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 77 comma 5 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81).

RISCHIO: Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"

Descrizione del Rischio:

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) utilizzo scanalatrice per 15%.

Fascia di appartenenza:

Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione di impianto elettrico interno;***Sorveglianza Sanitaria:***

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria. La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dalle vibrazioni, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione alle vibrazioni; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

Formazione e addestramento uso DPI. Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

Formazione specifica uso macchina/attrezzo. Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione. E' obbligo del datore di lavoro verificare che, su periodi brevi, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio il valore di esposizione sia inferiore a 20 m/s^2 e per le vibrazioni trasmesse al corpo intero il valore di esposizione sia inferiore a $1,5 \text{ m/s}^2$.

Acquisto di nuove attrezzature o macchine condotte a mano. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove attrezzature o macchine condotte a mano, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per $A(8) > 5 \text{ m/s}^2$.

Adozione di metodi di lavoro. Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.

Adozione di sistemi di lavoro. Il datore di lavoro adotta sistemi di lavoro ergonomici che consentano di ridurre al minimo la forza di prensione o spinta da applicare all'utensile.

Manutenzione attrezzi o macchine condotte a mano. Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico degli attrezzi o macchine condotte a mano.

Utilizzo corretto di attrezzi o macchine condotte a mano. I lavoratori devono applicare le modalità corrette di prensione e di impugnatura delle attrezzature o macchine condotte a mano in conformità alla formazione ricevuta.

Procedure di lavoro e esercizi alle mani. I lavoratori devono assicurarsi di avere le mani riscaldate prima e durante il turno di lavoro ed effettuare esercizi e massaggi alle mani durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

Dispositivi di protezione individuale:

Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità. Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

Fornitura di DPI (guanti antivibranti). Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.

Fornitura di DPI (maniglie antivibranti). Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, maniglie che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.

RISCHIO: Vibrazioni per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)"**Descrizione del Rischio:**

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 96 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) utilizzo martello demolitore pneumatico per 5%; b) utilizzo martello demolitore elettrico per 25%.

Fascia di appartenenza:

Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra $2,5$ e $5,0 \text{ m/s}^2$ "; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**a) Nelle lavorazioni: Rimozione di impianti;*****Sorveglianza Sanitaria:***

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria. La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli

forniti dal medico competente.

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dalle vibrazioni, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione alle vibrazioni; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

Formazione e addestramento uso DPI. Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

Formazione specifica uso macchina/attrezzo. Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione. E' obbligo del datore di lavoro verificare che, su periodi brevi, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio il valore di esposizione sia inferiore a 20 m/s^2 e per le vibrazioni trasmesse al corpo intero il valore di esposizione sia inferiore a $1,5 \text{ m/s}^2$.

Acquisto di nuove attrezzature o macchine condotte a mano. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove attrezzature o macchine condotte a mano, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per $A(8) > 5 \text{ m/s}^2$.

Adozione di metodi di lavoro. Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.

Adozione di sistemi di lavoro. Il datore di lavoro adotta sistemi di lavoro ergonomici che consentano di ridurre al minimo la forza di prensione o spinta da applicare all'utensile.

Manutenzione attrezzi o macchine condotte a mano. Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico degli attrezzi o macchine condotte a mano.

Utilizzo corretto di attrezzi o macchine condotte a mano. I lavoratori devono applicare le modalità corrette di prensione e di impugnatura delle attrezzature o macchine condotte a mano in conformità alla formazione ricevuta.

Procedure di lavoro e esercizi alle mani. I lavoratori devono assicurarsi di avere le mani riscaldate prima e durante il turno di lavoro ed effettuare esercizi e massaggi alle mani durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

Dispositivi di protezione individuale:

Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità. Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

Fornitura di DPI (guanti antivibranti). Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.

Fornitura di DPI (maniglie antivibranti). Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, maniglie che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.

ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco degli attrezzi:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Scala semplice;
- 3) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 4) Trapano elettrico.

Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali (picconi, badili, martelli, tenaglie, cazzuole, frattazzi, chiavi, scalpelli, ecc.), presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura, in legno o in acciaio, ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Attrezzi manuali: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Accertati del buono stato della parte lavorativa dell'utensile; 2) Assicuratevi del buono stato del manico e del suo efficace fissaggio.

Durante l'uso: 1) Utilizza idonei paracolpi quando utilizzi punte e/o scalpelli; 2) Quando si utilizzano attrezzi ad

impatto, provvedi ad allontanare adeguatamente terzi presenti; **3)** Assumi una posizione stabile e corretta; **4)** Evita di abbandonare gli attrezzi nei passaggi (in particolare se sopraelevati), provvedendo a riporli negli appositi contenitori.

Dopo l'uso: **1)** Riponi correttamente l'utensile, verificandone lo stato di usura.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti.

Scala semplice

La scala semplice è un'attrezzatura di lavoro costituita da due montanti paralleli, collegati tra loro da una serie di pioli trasversali incastrati e distanziati in egual misura. Viene adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili: discesa in scavi o pozzi, salita su opere provvisorie, opere di finitura ed impiantistiche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Modalità d'utilizzo: **1)** Evita assolutamente di utilizzare scale metalliche per effettuare interventi su elementi in tensione; **2)** Il trasporto a mano di pesi su una scala a pioli non deve precludere una presa sicura; **3)** Evita di salire sull'ultimo gradino o piolo della scala; **4)** Sia nella salita che nella discesa, utilizza la scala sempre rivolgendoti verso di essa; **5)** Ricordati che non è consentita la contemporanea presenza di più lavoratori sulla scala; **6)** Nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala quando se ne effettua lo spostamento laterale; **7)** Durante l'esecuzione dei lavori, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza della scala.

Principali modalità di posa in opera: **1)** Quando l'uso della scala, per la loro altezza o per altre cause, comporti pericolo di sbandamento, esse devono essere adeguatamente assicurate o trattenute al piede da altra persona; **2)** Le scale a pioli portatili devono poggiare su un supporto stabile, resistente, di dimensioni adeguate e immobile, in modo da garantire la posizione orizzontale dei pioli; **3)** Lo scivolamento del piede delle scale a pioli portatili, durante il loro uso, deve essere impedito con fissaggio della parte superiore o inferiore dei montanti, o con qualsiasi dispositivo antiscivolo, o ricorrendo a qualsiasi altra soluzione di efficacia equivalente; **4)** Le scale a pioli usate per l'accesso devono essere tali da sporgere a sufficienza oltre il livello di accesso, a meno che altri dispositivi garantiscono una presa sicura; **5)** Le scale a pioli composte da più elementi innestabili o a sfilo devono essere utilizzate in modo da assicurare il fermo reciproco dei vari elementi; **6)** Le scale a mano usate per l'accesso ai vari piani dei ponteggi e delle impalcature non devono essere poste l'una in prosecuzione dell'altra; **7)** Le scale a mano usate per l'accesso ai vari piani dei ponteggi e delle impalcature non devono essere poste l'una in prosecuzione dell'altra; **8)** La lunghezza delle scale a mano deve essere tale che i montanti sporgano di almeno un metro oltre il piano di accesso, anche ricorrendo al prolungamento di un solo montante, purché fissato con legatura di reggetta o sistemi equivalenti. **9)** La scala dovrà posizionarsi con un'inclinazione tale che la sua proiezione sull'orizzontale sia all'incirca pari ad 1/4 della sua lunghezza (75°).

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113.

- 2) DPI: utilizzatore scala semplice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

Smerigliatrice angolare (flessibile)

La smerigliatrice angolare a disco o a squadra, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è, a seconda del tipo di disco (abrasivo o diamantato), quella di tagliare, smussare, lisciare superfici anche estese. Dal punto di vista tipologico le smerigliatrici si differenziano per alimentazione (elettrica o pneumatica), e funzionamento (le mini smerigliatrici hanno potenza limitata, alto numero di giri e dischi di diametro che va da i 115 mm ai 125 mm mentre le smerigliatrici hanno potenza maggiore, velocità minore ma montano dischi di diametro da 180 mm a 230 mm).

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Smerigliatrice angolare (flessibile): misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Assicurati che l'utensile sia a doppio isolamento (220V) non collegato a terra; assicurati del corretto funzionamento dei dispositivi di comando (pulsanti e dispositivi di arresto) accertandoti, in special modo, dell'efficienza del dispositivo "a uomo presente" (automatico ritorno alla posizione di arresto, quando si rilascia l'impugnatura); 2) Accertati che il cavo di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti, evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; 3) Accertati dell'assenza di materiale infiammabile in prossimità del posto di lavoro; 4) Assicurati che l'elemento su cui operare non sia in tensione o attraversato da impianti tecnologici attivi; 5) Evita assolutamente di operare tagli e/o smerigliature su contenitori o bombole che contengano o abbiano contenuto gas infiammabili o esplosivi o altre sostanze in grado di produrre vapori esplosivi; 6) Accertati che le feritoie di raffreddamento, collocate sull'involucro esterno dell'utensile siano libere da qualsiasi ostruzione; 7) Assicurati del corretto fissaggio del disco, e della sua idoneità al lavoro da eseguire; 8) Accertati dell'integrità ed efficienza del disco; accertati dell'integrità e del corretto posizionamento delle protezioni del disco e paraschegge; 9) Provvedi a delimitare la zona di lavoro, impedendo a chiunque il transito o la sosta; segnala l'area di lavoro esposta a livello di rumorosità elevato.

Durante l'uso: 1) Utilizza entrambe le mani per tenere saldamente l'attrezzo; 2) Provvedi a bloccare pezzi in lavorazione, mediante l'uso di morsetti ecc., evitando assolutamente qualsiasi soluzione di fortuna (utilizzo dei piedi, ecc.); 3) Durante le pause di lavoro, ricordati di interrompere l'alimentazione elettrica; 4) Assicurati che terzi non possano inavvertitamente riavviare impianti tecnologici (elettricità, gas, acqua, ecc) che interessano la zona di lavoro; 5) Posizionati in modo stabile prima di dare inizio alle lavorazioni; evita assolutamente di manomettere le protezioni del disco; 6) Evita assolutamente di compiere operazioni di registrazione, manutenzione o riparazione su organi in movimento; 7) Evita di toccare il disco al termine del lavoro (taglio e/o smerigliatura), poiché certamente surriscaldato; 8) Durante la levigatura evita di esercitare forza sull'attrezzo appoggiandoti al materiale; 9) Al termine delle operazioni di taglio, presta particolare attenzione ai contraccolpi dovuti al cedimento del materiale; 10) Durante le operazioni di taglio praticate su muri, pavimenti o altre strutture che possano nascondere cavi elettrici, evita assolutamente di toccare le parti metalliche dell'utensile; 11) Evita di velocizzare l'arresto del disco utilizzando il pezzo in lavorazione; 12) Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: 1) Assicurati di aver interrotto il collegamento elettrico; 2) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione dell'attrezzo secondo quanto indicato nel libretto dopo esserti accertato di aver sconnesso l'alimentazione elettrica.

Riferimenti Normativi:

D.M. 20 novembre 1968; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43.

- 2) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** indumenti protettivi (tute).

Trapano elettrico

Il trapano è un utensile di uso comune, adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale (legno, metallo, calcestruzzo, ecc.), ad alimentazione prevalentemente elettrica. Esso è costituito essenzialmente da un motore elettrico, da un giunto meccanico (mandrino) che, accoppiato ad un variatore, produce un moto di rotazione e percussione, e dalla punta vera e propria. Il moto di percussione può mancare nelle versioni più semplici dell'utensile, così come quelle più sofisticate possono essere corredate da un dispositivo che permette di invertire il moto della punta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Trapano elettrico: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Assicurati che l'utensile sia a doppio isolamento (220V), o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegato a terra; 2) Accertati che il cavo di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti, evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; assicurati del corretto funzionamento dell'interruttore; 3) Accertati del buon funzionamento dell'utensile; 4) Assicurati del corretto fissaggio della punta; 5) Accertati che le feritoie di raffreddamento, collocate sull'involucro esterno dell'utensile siano libere da qualsiasi ostruzione; assicurati che l'elemento su cui operare non sia in tensione o attraversato da impianti tecnologici attivi.

Durante l'uso: 1) Durante le pause di lavoro, ricordati di interrompere l'alimentazione elettrica; 2) Posizionati in modo stabile prima di dare inizio alle lavorazioni; 3) Evita assolutamente di compiere operazioni di registrazione,

manutenzione o riparazione su organi in movimento; **4)** Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici; **5)** Assicurati che terzi non possano inavvertitamente riavviare impianti tecnologici (elettricità, gas, acqua, ecc) che interessano la zona di lavoro; **6)** Durante le operazioni di taglio praticate su muri, pavimenti o altre strutture che possano nascondere cavi elettrici, evita assolutamente di toccare le parti metalliche dell'utensile; **7)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: **1)** Assicurati di aver interrotto il collegamento elettrico; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione dell'attrezzo secondo quanto indicato nel libretto dopo esserti accertato di aver snesso l'alimentazione elettrica.

Riferimenti Normativi:

D.M. 20 novembre 1968; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43.

- 2) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **c)** otoprotettori; **d)** guanti.

MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco delle macchine:

- 1) Autocarro.

Autocarro

L'autocarro è una macchina utilizzata per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione e/o di risulta da demolizioni o scavi, ecc., costituita essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente, ed un cassone generalmente ribaltabile, a mezzo di un sistema oleodinamico.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoimenti, stritolamenti;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 7) Movimentazione manuale dei carichi;
- 8) Rumore per "Operatore autocarro";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Fascia di appartenenza. Sulla settimana di maggiore esposizione è "Inferiore a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

- 9) Scivolamenti, cadute a livello;
- 10) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 11) Vibrazioni per "Operatore autocarro";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:*Informazione e Formazione:*

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dalle vibrazioni, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione alle vibrazioni; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione. E' obbligo del datore di lavoro verificare che, su periodi brevi, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio il valore di esposizione sia inferiore a 20 m/s^2 e per le vibrazioni trasmesse al corpo intero il valore di esposizione sia inferiore a $1,5 \text{ m/s}^2$.

Acquisto di nuove macchine mobili. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per $A(8) > 1 \text{ m/s}^2$.

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Autocarro: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; 2) Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; 3) Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; 4) Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; 5) Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; 6) In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; 7) Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; 8) Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); 9) Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; 10) Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; 11) Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; 12) Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

Durante l'uso: 1) Annuncia l'inizio dell'azionamento del ribaltabile mediante l'apposito segnalatore acustico; 2) Impedisci a chiunque di farsi trasportare all'interno del cassone; 3) Evita assolutamente di azionare il ribaltabile se il mezzo è in posizione inclinata; 4) Nel caricare il cassone poni attenzione a: disporre i carichi in maniera da non squilibrare il mezzo, vincolarli in modo da impedire spostamenti accidentali durante il trasporto, non superare l'ingombro ed il carico massimo; 5) Evita sempre di caricare il mezzo oltre le sponde, qualora vengano movimentati materiali sfusi; 6) Accertati sempre, prima del trasporto, che le sponde siano correttamente agganciate; 7) Durante le operazioni di carico e scarico scendi dal mezzo se la cabina di guida non è dotata di roll-bar antischiacciamento; 8) Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; 9) Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: 1) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina (ponendo particolare attenzione ai freni ed ai pneumatici) secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

2) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) calzature di sicurezza; c) guanti; d) indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

EMISSIONE SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Emissione Sonora dB(A)
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Rimozione di impianti.	97.7
Trapano elettrico	Allestimento cantiere; Posa della centrale termica per impianto termico (centralizzato); Realizzazione di impianto idrico-sanitario e del gas; Realizzazione di impianto elettrico interno; Smobilizzo del cantiere.	90.6

MACCHINA	Lavorazioni	Emissione Sonora dB(A)
Autocarro	Rimozione di impianti; Posa della centrale termica per impianto termico (centralizzato); Smobilizzo del cantiere.	77.9

COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

(punto 2.1.2, lettera f, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Le imprese subappaltatrici ed i lavoratori autonomi dovranno avere il diritto contrattuale di utilizzare le strade, i piazzali, i servizi igienici, l'estintore di polvere polivalente, il pacchetto di medicazione.

La pulizia, la manutenzione ordinaria e straordinaria, i materiali di consumo relativi ai servizi igienici sono a cura dell'appaltatore che deve garantirne e assicurarne la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica.

E' cura dell'appaltatore verificare giornalmente l'efficienza dell'estintore e provvedere alle eventuali ricariche; è cura dell'appaltatore controllare giornalmente la cassetta di medicazione perché sia sempre completo e ben conservato.

MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

L'appaltatore dovrà esaminare i Piani Operativi di Sicurezza (POS) dei propri subappaltatori, prima che siano presentati al CSE per la verifica della loro idoneità, al fine di verificare che non vi siano interferenze operative da eliminare. Al riguardo l'appaltatore dovrà promuovere un incontro con i subappaltatori interessati. Del tutto l'appaltatore dovrà darne comunicazione sul giornale dei lavori.

Ogni mese dovrà essere tenuto un incontro, alla presenza del CSE, delle imprese e dei lavoratori autonomi presenti in cantiere al fine di verificare l'attuazione dei POS affinché non vi siano interferenze operative da eliminare.

Ogni 15 giorni almeno, il CSE, dopo aver ispezionato il cantiere dovrà tenere un incontro con le imprese e i lavoratori autonomi comunicando loro le risultanze della sua visita che dovranno essere riportate sul giornale dei lavori.

Qualora durante la costruzione un'impresa, sia essa l'appaltatore e/o un subappaltatore, nonché un lavoratore autonomo notasse una qualunque situazione di pericolo conseguente ad una interferenza operativa o a una perdita di validità strutturale o funzionale di una parte o di un semplice componente della gru a torre o del ponteggio o degli approntamenti messi in opera per situazioni di pericolo eventuali, dovrà promuovere immediatamente un incontro con tutte le imprese e lavoratori autonomi interessati al fine di determinare il da farsi per rimuovere la situazione di pericolo. Di ciò deve essere informato subito il CSE telefonicamente.

ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

L'appaltatore e ogni impresa come obbligato deve precisare nel proprio POS come intende svolgere a propria cura i servizi di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, oltre che per sé anche per i suoi subappaltatori e lavoratori autonomi facendo riferimento anche ai numeri telefonici utili riportati nelle prime pagine del P.S.C. che dovrebbero essere esposti con un cartello nella baracca ricovero e riposo o in luogo deputato ad uso analogo all'interno di fabbricati esistenti.

CONCLUSIONI GENERALI

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso: Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori);

Allegato "B" - Analisi e valutazione dei rischi (Probabilità ed entità del danno, valutazione dell'esposizione al rumore e alle vibrazioni);

si allegano, altresì:

- Tavole esplicative di progetto;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera (per la prevenzione e protezione dei rischi).

INDICE

Anagrafica	pag.	<u>2</u>
Lavoro	pag.	<u>3</u>
Committenti	pag.	<u>4</u>
Responsabili	pag.	<u>4</u>
Imprese e lavoratori autonomi	pag.	<u>5</u>
Documentazione	pag.	<u>6</u>
Descrizione del contesto in cui si trova l'area del cantiere	pag.	<u>7</u>
Descrizione sintetica dell'opera	pag.	<u>7</u>
Area del cantiere	pag.	<u>8</u>
Caratteristiche area del cantiere	pag.	<u>8</u>
Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere	pag.	<u>8</u>
Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante	pag.	<u>10</u>
Descrizione caratteristiche idrogeologiche	pag.	<u>10</u>
Organizzazione del cantiere	pag.	<u>12</u>
Segnaletica	pag.	<u>24</u>
Lavorazioni e loro interferenze	pag.	<u>25</u>
• Allestimento cantiere	pag.	<u>25</u>
• Rimozione di impianti	pag.	<u>25</u>
• Posa della centrale termica per impianto termico (centralizzato)	pag.	<u>26</u>
• Realizzazione di impianto idrico-sanitario e del gas	pag.	<u>26</u>
• Realizzazione di impianto elettrico interno	pag.	<u>26</u>
• Smobilizzo del cantiere	pag.	<u>27</u>
Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive.	pag.	<u>28</u>
Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni	pag.	<u>35</u>
Macchine utilizzate nelle lavorazioni	pag.	<u>38</u>
Emissione sonora attrezzature e macchine	pag.	<u>40</u>
Coordinamento generale del psc	pag.	<u>41</u>
Coordinamento delle lavorazioni e fasi	pag.	<u>42</u>
Coordinamento utilizzo parti comuni	pag.	<u>42</u>
Modalità della cooperazione fra le imprese	pag.	<u>42</u>
Organizzazione emergenze	pag.	<u>42</u>
Conclusioni generali	pag.	<u>43</u>

Mortara, 03/08/2021

il Tecnico

ALLEGATO "B"

Comune di Cilavegna
Provincia di PV

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

**Probabilità ed entità del danno, valutazione
dell'esposizione al rumore e alle vibrazioni**

(D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81, Art. 100 e Allegato XV)

OGGETTO: Riqualificazione energetica e messa in sicurezza della centrale termica di palazzetto dello sport e scuola secondaria di I grado Pietro Conti.

COMMITTENTE: Comune di Cilavegna

CANTIERE: Viale Mario Pavesi, Cilavegna (PV)

Mortara, lì 03/08/2021

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(Architetto Filippo Sommariva)

IL COMMITTENTE

(Comune di Cilavegna)

Architetto Filippo Sommariva
Via Isonzo 12
27036 Mortara (PV)
339 5491956
filippo@architettosommariva.it

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI**Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione**

Per ogni lavoratore vengono individuati i relativi pericoli connessi con le lavorazioni stesse, le attrezzature impiegate e le eventuali sostanze utilizzate.

I rischi sono stati analizzati in riferimento ai pericoli correlati alle diverse attività, alla gravità del danno, alla probabilità di accadimento ed alle norme di legge e di buona tecnica.

La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- 1) Entità del danno [E], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [E1]=1 (lieve); [E2]=2 (serio); [E3]=3 (grave); [E4]=4 (gravissimo);
- 2) Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [E] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI**Probabilità per entità del danno**

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
- AREA DEL CANTIERE -		
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE		
OR	Modalità di accesso dei mezzi di fornitura materiali	
RS	Investimento, ribaltamento	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
OR	Dislocazione delle zone di carico e scarico	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
OR	Zone stoccaggio materiali	
RS	Investimento, ribaltamento	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
OR	Zone di deposito attrezzature	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
OR	Impianto elettrico di cantiere	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
- LAVORAZIONI E FASI -		
LF	Allestimento cantiere	
LV	Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
RSR	Rumore per "Operaio polivalente" [Soglia "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"]	E2 * P1 = 2
LF	Rimozione di impianti	
LV	Addetto alla rimozione di impianti	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RSR	Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)" [Soglia "Superiore a 85 dB(A)"]	E3 * P4 = 12
RSV	Vibrazioni per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RSR	Rumore per "Operatore autocarro" [Soglia "Inferiore a 80 dB(A)"]	E1 * P1 = 1
RSV	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
LF	Posa della centrale termica per impianto termico (centralizzato)	
LV	Addetto alla posa della centrale termica per impianto termico (centralizzato)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E3 * P2 = 6
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RSR	Rumore per "Impiantista termico" [Soglia "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"]	E2 * P1 = 2
MA	Autocarro	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RSR	Rumore per "Operatore autocarro" [Soglia "Inferiore a 80 dB(A)"]	E1 * P1 = 1
RSV	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
LF	Realizzazione di impianto idrico-sanitario e del gas	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto idrico-sanitario e del gas	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E3 * P2 = 6
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
RSR	Rumore per "Idraulico" [Soglia "Uguale a 80 dB(A)"]	E1 * P1 = 1
LF	Realizzazione di impianto elettrico interno	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto elettrico interno	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P3 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
RSR	Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" [Soglia "Superiore a 85 dB(A)"]	E3 * P4 = 12
RSV	Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
LF	Smobilizzo del cantiere	
LV	Addetto allo smobilizzo del cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RSR	Rumore per "Operaio polivalente" [Soglia "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"]	E2 * P1 = 2
MA	Autocarro	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RSR	Rumore per "Operatore autocarro" [Soglia "Inferiore a 80 dB(A)"]	E1 * P1 = 1
RSV	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1

LEGENDA:

[CA] = Caratteristiche area del Cantiere; [FE] = Fattori esterni che comportano rischi per il Cantiere; [RT] = Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante; [OR] = Organizzazione del Cantiere; [LF] = Lavorazione; [MA] = Macchina; [LV] = Lavoratore; [AT] = Attrezzo; [RS] = Rischio; [RSR] = Rischio Rumore; [RSV] = Rischio Vibrazione; [PR] = Prevenzione; [IC] = Coordinamento; [SG] = Segnaletica; [CG] = Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi; [UO] = Ulteriori osservazioni; [E1] = Entità Danno Lieve; [E2] = Entità Danno Serio; [E3] = Entità Danno Grave; [E4] = Entità Danno Gravissimo; [P1] = Probabilità Bassissima; [P2] = Probabilità Basso; [P3] = Probabilità Media; [P4] = Probabilità Alta.

ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE

Indicazioni dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione del rischio rumore è stata effettuata, relativamente al cantiere sito in Cilavegna (PV) alla Via Di Vittorio 17, tenendo conto delle caratteristiche dell'attività di costruzioni, sulla scorta di dati derivanti da una serie di rilevazioni condotte dal Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione degli Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia in numerosi cantieri, uffici, magazzini e officine variamente ubicati a seguito di specifiche ricerche sulla valutazione del rumore durante il lavoro nelle attività edili, realizzate negli anni 1991-1993 ed aggiornate negli anni 1999-2000.

La ricerca condotta dal CPT, ha preso a riferimento, tra gli altri, i seguenti elementi:

- 1) le disposizioni legislative in materia di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori
- 2) norme di buona tecnica nazionali ed internazionali;

e ha portato alla mappatura della rumorosità nel settore delle costruzioni attraverso una serie di rilevazioni strumentali specifiche in ottemperanza alle norme di buona tecnica.

In tutti i casi i metodi e le apparecchiature utilizzate sono state adattate alle condizioni prevalenti, con particolare riferimento alle seguenti situazioni:

- 1) caratteristiche del rumore misurato;
- 2) durata dell'esposizione a rumore;
- 3) presenza dei fattori ambientali;
- 4) caratteristiche proprie degli apparecchi di misurazione.

La valutazione del rumore riportata di seguito è stata eseguita prendendo in considerazione in particolare:

- 1) il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi compresa l'eventuale esposizione a rumore impulsivo;
- 2) i valori limite di esposizione ed i valori, superiori ed inferiori, di azione di cui all'art. 189 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n.81;
- 3) gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore e quelli derivanti da eventuali interazioni tra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e tra rumore e vibrazioni;
- 4) gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- 5) le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori di attrezzature e macchinari in conformità alle vigenti disposizioni in materia e l'eventuale esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- 6) l'eventuale prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre all'orario di lavoro normale;
- 7) le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- 8) la disponibilità di DPI con adeguate caratteristiche di attenuazione.

Ai fini del calcolo, preventivo, del livello di esposizione personale al rumore dei lavoratori si è proceduto come segue:

- 1) suddivisione dei lavoratori operanti in cantiere esposti al rischio rumore secondo le mansioni espletate;
- 2) individuazione, per ogni mansione, delle attività svolte e per ognuna di esse del livello di esposizione media equivalente L_{eq} in dB(A) e delle percentuali di tempo dedicato alle attività relative all'esposizione massima settimanale e all'intera durata del cantiere, questi dati sono direttamente deducibili sulla scorta di quelli derivanti dalle rilevazioni condotte dal CPT di Torino ed in particolare dalle schede di valutazione del rumore per gruppi omogenei di lavoratori elaborate dal CPT di Torino;
- 3) calcolo per ciascuna mansione, dei livelli di esposizione personale $L_{EX,8h}$ e $L_{EX,8h}$ (effettivo) in dB(A) riferiti all'attività svolta per la settimana di massima esposizione (art. 188 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n.81) e all'attività svolta per l'intera durata del cantiere, stima dell'efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito scelti.

L'attività di prevenzione e protezione è sempre riferita all'esposizione massima settimanale, a tal fine in base risultati ottenuti dal calcolo del livello di esposizione personale si è individuata per ogni mansione una fascia di appartenenza riferita ai livelli di azione inferiore e superiore. Tutte le disposizioni derivanti dall'attività di prevenzione e protezione sono riportate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) di cui il presente documento è un allegato.

Rilievi fonometrici: condizioni di misura, punti e metodi di misura, posizionamento del microfono e tempi di misura

Condizioni di misura - I rilievi fonometrici sono stati effettuati nelle seguenti condizioni operative:

- 1) reparto a normale regime di funzionamento;
- 2) la macchina in esame in condizioni operative di massima emissione sonora;

Punti e metodi di misura - I rilievi fonometrici sono stati effettuati secondo la seguente metodologia:

- 1) fasi di lavoro che prevedono la presenza continuativa degli addetti: le misure sono state effettuate in punti fissi ubicati in corrispondenza della postazione di lavoro occupata dal lavoratore nello svolgimento della propria mansione;
- 2) fasi di lavoro che comportano lo spostamento degli addetti lungo le diverse fonti di rumorosità: le misure sono state effettuate seguendo i movimenti dell'operatore e sono state protratte per un tempo sufficiente a descrivere la variabilità dei livelli sonori.

Posizionamento del microfono:

- 1) fasi di lavoro che non richiedono necessariamente la presenza del lavoratore: il microfono è stato posizionato in corrispondenza della posizione occupata dalla testa del lavoratore;
- 2) fasi di lavoro che richiedono necessariamente la presenza del lavoratore: il microfono è stato posizionato a circa 0,1 metri di fronte all'orecchio esposto al livello più alto di rumore.

Tempi di misura - Per ogni singolo rilievo è stato scelto un tempo di misura congruo al fine di valutare l'esposizione al rumore dei lavoratori. In particolare si considera soddisfatta la condizione suddetta, quando il livello equivalente di pressione sonora si stabilizza entro 0,2 dB(A).

Strumentazione utilizzata

Per le misurazioni e le analisi dei dati rilevati di cui alla presente relazione (anni 1991-1993) sono stati utilizzati i seguenti strumenti:

- 1) analizzatore Real Time Bruel & Kjaer mod. 2143 (analisi in frequenza delle registrazioni su nastro magnetico);
- 2) registratore Marantz CP 230;
- 3) n. 1 fonometro integratore Bruel & Kjaer mod. 2230 matricola 1624440;
- 4) n. 2 fonometri integratori Bruel & Kjaer mod. 2221 matricola 1644549 e matricola 1644550;
- 5) n. 3 microfoni omnidirezionali Bruel & Kjaer:
 - a) mod. 4155 matricola 1643684 da 1/2" calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 14.1.1992 (certificato n. 92011M);
 - b) mod. 4155 matricola 1640487 da 1/2" calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 14.1.1992 (certificato n. 92012M);
 - c) mod. 4155 matricola 1640486 da 1/2" calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 14.1.1992 (certificato n. 92015M);
- 6) n. 1 calibratore di suono Bruel & Kjaer mod. 4230 matricola 1234383 calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 4.3.1992 (certificato n. 92024C).

Per l'aggiornamento delle misure (anni 1999-2000) sono stati utilizzati:

- 1) n. 1 fonometro integratore Bruel & Kjaer modello 2231 matricola 1674527 calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 6.7.1999 (certificato 99/264/F);
- 2) n. 1 microfono omnidirezionale Bruel & Kjaer modello 4155 matricola 1675521 calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 6.7.1999 (certificato 99/264/F);
- 3) n. 1 calibratore di suono Bruel & Kjaer mod. 4230 matricola 1670857 calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 7.7.1999 (certificato 99/265/C);

Il funzionamento degli strumenti è stato controllato prima e dopo ogni ciclo di misura con il calibratore Bruel & Kjaer tipo 4230 citato in precedenza.

La strumentazione utilizzata per l'effettuazione delle misure è stata controllata dal laboratorio I.E.C. di taratura autorizzato con il n. 54/E dal SIT (Servizio di Taratura in Italia) che ha rilasciato i certificati di taratura sopra riportati.

Metodo di calcolo del livello di esposizione personale e del livello di esposizione personale effettivo, stima dell'efficacia dei DPI

Seguendo le indicazioni del CPT di Torino, per il calcolo dell'esposizione personale al rumore è stata utilizzata la seguente espressione che impiega le percentuali di tempo dedicato alle attività, anziché il tempo espresso in ore/minuti:

$$L_{EX,8h} = 10 \log \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{100} 10^{0,1 L_{eq,i}}$$

dove:

- $L_{EX,8h}$ è il livello di esposizione personale in dB(A) riferiti all'attività svolta per la settimana di massima esposizione o all'attività svolta per l'intera durata del cantiere;
- $L_{eq,i}$ è il livello di esposizione media equivalente L_{eq} in dB(A) prodotto dall'i-esima attività;
- P_i è la percentuale di tempo dedicata all'attività i-esima relativa all'esposizione massima settimanale o all'intera durata del cantiere.

Ai fini della verifica del rispetto del valore limite 87 dB(A) per il calcolo dell'esposizione personale effettiva al rumore l'espressione utilizzata è analoga alla precedente dove, però, nei casi in cui la protezione dell'udito sia obbligatoria si è utilizzato al posto di livello di esposizione media equivalente il livello di esposizione media equivalente effettivo che tiene conto dell'attenuazione del DPI scelto.

Il metodo di valutazione del livello di pressione acustica ponderata A effettiva a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare utilizzato è il "Metodo controllo HML" definito dalla norma tecnica UNI EN 458 (1995) riportata nell'allegato 1 del D.M. 2/5/2001 - "Individuazione ed uso dei dispositivi di protezione individuale".

A scopo cautelativo, si è utilizzato il valore di attenuazione alle basse frequenze **L** che, notoriamente, è inferiore rispetto al valore **M** e **H**. L'espressione utilizzata per sottrarre l'attenuazione del DPI dai livelli equivalenti è la seguente:

$$L'_{eqi} = L_{eqi} - L$$

dove:

L_{eq, i} è il livello equivalente effettivo, quando si indossa il DPI dell'udito;

Leq, i è il livello equivalente della rumorosità;

L è l'attenuazione del DPI alle basse frequenze, desumibile dai valori H-M-L forniti dal produttore dei DPI.

La verifica di efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito, applicando sempre le indicazioni fornite dalla UNI EN 458, è stata fatta confrontando il livello di esposizione equivalente L_{eq, i} con quelli desumibili dalla seguente tabella.

Livello effettivo all'orecchio in dB(A)	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 5	Accettabile
Tra Lact - 5 e Lact - 10	Buona
Tra Lact - 10 e Lact - 15	Accettabile
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Il livello di azione Lact, secondo le indicazioni della UNI EN 458, corrisponde al valore d'azione oltre il quale c'è l'obbligo di utilizzo dei DPI dell'udito. Il livello di azione Lact è stato posto pari a 85 dB(A), esso infatti, ai sensi dell'art. 189 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n.81, è il livello oltre il quale il datore di lavoro fa tutto il possibile per assicurare che siano indossati i DPI.

ESITO DELLA VALUTAZIONE DEL RUMORE

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in lavorazioni e attività del cantiere comportanti esposizione al rumore. Per ogni mansione è indicata la fascia di appartenenza al rischio rumore sulla settimana di maggior esposizione e sull'attività di tutto il cantiere.

Lavoratori e Macchine

Mansione	FASCIA DI APPARTENENZA	
	Settimana di maggiore esposizione	Attività di tutto il cantiere
1) Addetto alla posa della centrale termica per impianto termico (centralizzato)	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"
2) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"
3) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico interno	"Superiore a 85 dB(A)"	"Superiore a 85 dB(A)"
4) Addetto alla realizzazione di impianto idrico-sanitario e del gas	"Uguale a 80 dB(A)"	"Inferiore a 80 dB(A)"
5) Addetto alla rimozione di impianti	"Superiore a 85 dB(A)"	"Superiore a 85 dB(A)"
6) Addetto allo smobilizzo del cantiere	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"
7) Autocarro	"Inferiore a 80 dB(A)"	"Inferiore a 80 dB(A)"

SCHEDE DI VALUTAZIONE DEL RUMORE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione, i riferimenti relativi ai dati del CPT di Torino utilizzati nella valutazione, il calcolo dei livelli di esposizione personale L_{EX,8h} e L_{EX,8h} (effettivo), la fascia di appartenenza e la stima di efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito scelti rispetto alle attività per le quali se ne prevede l'utilizzo. Tutte le disposizioni derivanti dall'attività di prevenzione e protezione ed in particolare quelle relative all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale, all'informazione e formazione dei lavoratori e alla sorveglianza sanitaria, sono riportate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) di cui il presente documento è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla posa della centrale termica per impianto termico (centralizzato)	Rumore per "Impiantista termico"
Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	Rumore per "Operaio polivalente"
Addetto alla realizzazione di impianto elettrico interno	Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla realizzazione di impianto idrico-sanitario e del gas	Rumore per "Idraulico"
Addetto alla rimozione di impianti	Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)"
Addetto allo smobilizzo del cantiere	Rumore per "Operaio polivalente"
Autocarro	Rumore per "Operatore autocarro"

SCHEDE: Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Attività					
Espos. Massima Settimanale	Espos. Media Cantiere	Leq	Dispositivo di protezione individuale (DPI)		
			Tipo di Dispositivo	Attenuazione	Efficacia
[%]	[%]	[dB(A)]		[dB(A)]	
1) Utilizzo scanalatrice elettrica (B581)					
15.0	15.0	97.0	Generico (cuffie o inserti)	12.0	Accettabile
2) Scanalature con attrezzi manuali (A60)					
15.0	15.0	87.0	Generico (cuffie o inserti)	12.0	Accettabile
3) Movimentazione e posa tubazioni (A61)					
25.0	25.0	80.0			
4) Posa cavi, interruttori e prese (A315)					
40.0	40.0	64.0			
5) Fisiologico e pause tecniche (A315)					
5.0	5.0	64.0			
L_{EX,8h}	90.0	90.0			
L_{EX,8h} (effettivo)	79.0	79.0			
Fascia di appartenenza: Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)". Mansioni: Addetto alla realizzazione di impianto elettrico interno.					

SCHEDA: Rumore per "Idraulico"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 91 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Attività					
Espos. Massima Settimanale	Espos. Media Cantiere	Leq	Dispositivo di protezione individuale (DPI)		
			Tipo di Dispositivo	Attenuazione	Efficacia
[%]	[%]	[dB(A)]		[dB(A)]	
1) Preparazione e posa tubazioni (A61)					
95.0	60.0	80.0			
2) Posa sanitari (A75)					
0.0	35.0	73.0			
3) Fisiologico e pause tecniche (A315)					
5.0	5.0	64.0			
L_{EX,8h}	80.0	79.0			
L_{EX,8h} (effettivo)	80.0	79.0			
Fascia di appartenenza: Sulla settimana di maggiore esposizione è "Uguale a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)". Mansioni: Addetto alla realizzazione di impianto idrico-sanitario e del gas.					

SCHEDA: Rumore per "Impiantista termico"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 92 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Attività					
Espos. Massima Settimanale	Espos. Media Cantiere	Leq	Dispositivo di protezione individuale (DPI)		
			Tipo di Dispositivo	Attenuazione	Efficacia
[%]	[%]	[dB(A)]		[dB(A)]	
1) Preparazione e posa tubazioni (A61)					
0.0	65.0	80.0			
2) Posa corpi radianti (A76)					
90.0	30.0	83.0	Generico (cuffie o inserti)	12.0	Accettabile
3) Fisiologico e pause tecniche (A315)					
10.0	5.0	64.0			

Attività					
Espos. Massima Settimanale	Espos. Media Cantiere	Leq	Dispositivo di protezione individuale (DPI)		
			Tipo di Dispositivo	Attenuazione	Efficacia
[%]	[%]	[dB(A)]		[dB(A)]	
L_{EX,8h}	83.0	81.0			
L_{EX,8h} (effettivo)	83.0	81.0			
Fascia di appartenenza: Sulla settimana di maggiore esposizione è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)". Mansioni: Addetto alla posa della centrale termica per impianto termico (centralizzato).					

SCHEDA: Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 96 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Attività					
Espos. Massima Settimanale	Espos. Media Cantiere	Leq	Dispositivo di protezione individuale (DPI)		
			Tipo di Dispositivo	Attenuazione	Efficacia
[%]	[%]	[dB(A)]		[dB(A)]	
1) Utilizzo martello pneumatico (B368)					
15.0	5.0	102.0	Generico (cuffie o inserti)	20.0	Accettabile
2) Utilizzo martello elettrico (B363)					
0.0	25.0	97.0			
3) Utilizzo attrezzi manuali in genere (A48)					
0.0	15.0	88.0			
4) Movimentazione e scarico macerie (A49)					
70.0	50.0	83.0	Generico (cuffie o inserti)	12.0	Accettabile
5) Fisiologico e pause tecniche (A315)					
15.0	5.0	64.0			
L_{EX,8h}	95.0	94.0			
L_{EX,8h} (effettivo)	76.0	92.0			
Fascia di appartenenza: Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)". Mansioni: Addetto alla rimozione di impianti.					

SCHEDA: Rumore per "Operaio polivalente"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 49.1 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Attività					
Espos. Massima Settimanale	Espos. Media Cantiere	Leq	Dispositivo di protezione individuale (DPI)		
			Tipo di Dispositivo	Attenuazione	Efficacia
[%]	[%]	[dB(A)]		[dB(A)]	
1) Installazione cantiere (A3)					
0.0	10.0	77.0			
2) Scavi di fondazione (A5)					
0.0	5.0	79.0			
3) Opere strutturali (A10)					
0.0	10.0	83.0			
4) Montaggio e smontaggio ponteggi (A20)					
0.0	10.0	78.0			
5) Murature (A21)					
0.0	10.0	79.0			
6) Posa manufatti (serramenti, ringhiere, sanitari, corpi radianti) (A33)					
95.0	10.0	84.0	Generico (cuffie o inserti)	12.0	Accettabile

Attività					
Espos. Massima Settimanale	Espos. Media Cantiere	Leq	Dispositivo di protezione individuale (DPI)		
			Tipo di Dispositivo	Attenuazione	Efficacia
[%]	[%]	[dB(A)]		[dB(A)]	
7) Formazione intonaci (tradizionali) (A26)					
0.0	15.0	75.0			
8) Posa pavimenti e rivestimenti (A30)					
0.0	15.0	82.0			
9) Opere esterne e sistemazione area (A38)					
0.0	10.0	79.0			
10) Fisiologico e pause tecniche (A315)					
5.0	5.0	64.0			
L_{EX,8h}	84.0	81.0			
L_{EX,8h} (effettivo)	84.0	81.0			
Fascia di appartenenza: Sulla settimana di maggiore esposizione è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)". Mansioni: Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Addetto allo smobilizzo del cantiere.					

SCHEDA: Rumore per "Operatore autocarro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Attività					
Espos. Massima Settimanale	Espos. Media Cantiere	Leq	Dispositivo di protezione individuale (DPI)		
			Tipo di Dispositivo	Attenuazione	Efficacia
[%]	[%]	[dB(A)]		[dB(A)]	
1) Utilizzo autocarro (B36)					
85.0	60.0	78.0			
2) Manutenzione e pause tecniche (A315)					
10.0	35.0	64.0			
3) Fisiologico (A315)					
5.0	5.0	64.0			
L_{EX,8h}	78.0	76.0			
L_{EX,8h} (effettivo)	78.0	76.0			
Fascia di appartenenza: Sulla settimana di maggiore esposizione è "Inferiore a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)". Mansioni: Autocarro.					

ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO VIBRAZIONI

Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni è stata effettuata, relativamente al cantiere sito in Cilavegna (PV) alla Via Di Vittorio 17, tenendo in considerazione le caratteristiche dell'attività di costruzioni, coerentemente a quanto indicato nelle "Linee guida per la valutazione del rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro" elaborate dall'ISPESL.

Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

- 1) individuazione dei lavoratori esposti al rischio;
- 2) individuazione dei tempi di esposizione;
- 3) individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- 4) individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione durante l'utilizzo delle stesse;
- 5) determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

Individuazione dei lavoratori esposti al rischio

L'individuazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni discende dalla conoscenza delle mansioni espletate dal singolo lavoratore, o meglio dall'individuazione degli utensili manuali, di macchinari condotti a mano o da macchinari mobili utilizzati in lavorazioni o attività di cantiere. E' noto che lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, così come attività lavorative svolte a bordo di mezzi di trasporto o di movimentazione, quali ruspe, pale meccaniche, autocarri, e simili, espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti.

Individuazione dei tempi di esposizione

Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive situazioni di lavoro. Per gran parte delle mansioni il tempo di esposizione presumibile è direttamente ricavabile dalle Schede per Gruppi Omogenei di lavoratori riportate nel volume "Conoscere per Prevenire n. 12" edito dal Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione degli Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia. Le percentuali di esposizione presenti nelle schede dei gruppi omogenei tengono conto anche delle pause tecniche e fisiologiche. Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi tecnici, tra cui anche l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si è stimato, in relazione alle metodologie di lavoro adottate dalla singola impresa e all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali, il coefficiente di riduzione specifico.

Individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate

La "Direttiva Macchine" 98/37/CE, recepita in Italia dal D.P.R. 24 luglio 1996 n. 459, prescrive al punto 1.5.9. "Rischi dovuti alle vibrazioni" che: "La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte".

Per le macchine portatili tenute o condotte a mano la Direttiva Macchine impone che, tra le altre informazioni incluse nelle istruzioni per l'uso, sia dichiarato "il valore medio quadratico ponderato in frequenza dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi i 2.5 m/s²". Se l'accelerazione non supera i 2.5 m/s² occorre segnalarlo.

Per quanto riguarda i macchinari mobili, la Direttiva prescrive al punto 3.6.3. che le istruzioni per l'uso contengano, oltre alle indicazioni minime di cui al punto 1.7.4, le seguenti indicazioni: a) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi 2,5 m/s²; se tale livello è inferiore o pari a 2,5 m/s², occorre indicarlo; b) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui è esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superi 0,5 m/s²; se tale livello è inferiore o pari a 0,5 m/s², occorre indicarlo.

Individuazione del livello di esposizione durante l'utilizzo

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, conformemente alle disposizioni del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n.81, si è fatto riferimento alla Banca Dati dell'ISPESL e/o alle informazioni fornite dai produttori, utilizzando i dati secondo le modalità nel seguito descritte.

[A] - Valore misurato attrezzatura in BDV ISPESL.

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili, in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, i valori di vibrazione misurati in condizioni d'uso rapportabili a quelle di cantiere.

Sono stati assunti i valori riportati in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL.

[B] - Valore del fabbricante opportunamente corretto

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili i valori di vibrazione dichiarati dal fabbricante.

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di vibrazione, quello indicato dal fabbricante, maggiorato del fattore di correzione definito in Banca Dati Vibrazione dell'ISPESL, per le attrezzature che comportano vibrazioni mano-braccio, o da un coefficiente che tenga conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni

di utilizzo, per le attrezzature che comportano vibrazioni al corpo intero.

[C] - Valore di attrezzatura simile in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati di attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza).

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore base di vibrazione quello misurato di una attrezzatura simile (stessa categoria, stessa potenza) maggiorato di un coefficiente al fine di tener conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo.

[D] - Valore di attrezzatura peggiore in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici né dati per attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza), ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati per attrezzature della stessa tipologia.

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore base di vibrazione quello peggiore (misurato) di un'attrezzatura dello stesso genere maggiorato di un coefficiente al fine di tener conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo.

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, in assenza di valori di riferimento certi, si è proceduto come segue:

[E] - Valore tipico dell'attrezzatura (solo PSC)

Nella redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) vige l'obbligo di valutare i rischi specifici delle lavorazioni, anche se non sono ancora noti le macchine e gli utensili utilizzati dall'impresa esecutrice e, quindi, i relativi valori di vibrazioni.

In questo caso viene assunto, come valore base di vibrazione, quello più comune per la tipologia di attrezzatura utilizzata in fase di esecuzione.

Determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di otto ore

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio.

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, $A(8)$ (m/s^2), calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati ($A(w)_{sum}$) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001.

L'espressione matematica per il calcolo di $A(8)$ è di seguito riportata.

$$A(8) = A(w)_{sum} (T\%)^{1/2}$$

dove:

$$A(w)_{sum} = (a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2}$$

in cui $T\%$ è la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e a_{wx} , a_{wy} e a_{wz} sono valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x, y e z (ISO 5349-1: 2001).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni $A(8)$, in m/s^2 , sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove $A(8)_i$ è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{sum,i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui $T\%_i$ e $A(w)_{sum,i}$ sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di $A(w)_{sum}$ relativi alla operazione i-esima.

Vibrazioni trasmesse al corpo intero.

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, $A(8)$ (m/s^2), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali:

$$A(w)_{max} = \max (1,40 \cdot a_{wx}; 1,40 \cdot a_{wy}; a_{wz})$$

secondo la formula di seguito riportata:

$$A(8) = A(w)_{\max} (T\%)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espressa in percentuale e A(w)max il valore massimo tra 1,40awx, 1,40awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s²) lungo gli assi x, y e z (ISO 2631-1: 1997).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più macchinari nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s², sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

A(8)_i è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{\max,i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di T%_i a A(w)max,i sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)max relativi alla operazione i-esima.

ESITO DELLA VALUTAZIONE DELLE VIBRAZIONI

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in lavorazioni e attività del cantiere comportanti esposizione al rischio vibrazioni. Per ogni mansione è indicata la fascia di appartenenza al rischio vibrazioni in relazione al corpo intero (WBV) e al sistema mano braccio (HAV).

Mansione	FASCIA DI APPARTENENZA	
	Mano-braccio (HAV)	Corpo intero (WBV)
1) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico interno	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
2) Addetto alla rimozione di impianti	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
3) Autocarro	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "

Lavoratori e Macchine

SCHEDE DI VALUTAZIONE DELLE VIBRAZIONI

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione con l'individuazione delle macchine o utensili adoperati e la fascia di appartenenza. Le eventuali disposizioni relative alle sorveglianza sanitaria, informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) di cui il presente documento è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla realizzazione di impianto elettrico interno	Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla rimozione di impianti	Vibrazioni per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)"
Autocarro	Vibrazioni per "Operatore autocarro"

SCHEDE: Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) utilizzo scanalatrice per 15%.

			Macchina o Utensile utilizzato		Origine dato	Tipo	
Tempo lavorazione	Coefficiente correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione				
[%]		[%]	[m/s²]				
1) Scanalatrice (generica)							
15.0	0.8	12.0	7.2	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)		HAV	
HAV - Esposizione A(8)		15.00	2.501				

Fascia di appartenenza:

Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"

Corpo Intero (WBV) = "Non presente"

Mansioni:

Addetto alla realizzazione di impianto elettrico interno.

SCHEDA: Vibrazioni per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 96 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) utilizzo martello demolitore pneumatico per 5%; b) utilizzo martello demolitore elettrico per 25%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Martello demolitore pneumatico (generico)					
5.0	0.8	4.0	20.1	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
2) Martello demolitore elettrico (generico)					
25.0	0.8	20.0	6.6	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		30.00	4.999		
Fascia di appartenenza:					
Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"					
Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					
Mansioni:					
Addetto alla rimozione di impianti.					

SCHEDA: Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Autocarro (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.374		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²" Mansioni: Autocarro.					

Mortara, li 03/08/2021

Il Coordinatore della Sicurezza
(Architetto Filippo Sommariva)

Il Committente
(Comune di Cilavegna)

ALLEGATO "C"

Comune di Cilavegna
Provincia di PV

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

(D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81, Art. 100 e Allegato XV)

OGGETTO: Riqualificazione energetica e messa in sicurezza della centrale termica di palazzetto dello sport e scuola secondaria di I grado Pietro Conti.

COMMITTENTE: Comune di Cilavegna

CANTIERE: Viale Mario Pavesi, Cilavegna (PV)

Mortara, lì 03/08/2021

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA
(Architetto Filippo Sommariva)

IL COMMITTENTE
(Comune di Cilavegna)

Architetto Filippo Sommariva
Via Isonzo 12
27036 Mortara (PV)
339 5491956
filippo@architettosommariva.it

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
1	LAVORI A CORPO							
	Dispositivi per protezione individuale; presidi sanitari; pulizia e sanificazione servizi igienici; recinzione provvisoria a delimitazione porzione sedime circostante.					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	1'000,00	1'000,00
	Parziale LAVORI A MISURA euro							1'000,00
	T O T A L E euro							1'000,00
	Mortara, 03/08/2021							
	Il Tecnico Architetto Filippo Sommariva							
	A R I P O R T A R E							

ALLEGATO "A"

Comune di Cilavegna
Provincia di PV

DIAGRAMMA DI GANTT

Cronoprogramma dei lavori

(D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81, Art. 100 e Allegato XV)

OGGETTO: Riqualificazione energetica e messa in sicurezza della centrale termica di palazzetto dello sport e scuola secondaria di I grado Pietro Conti.

COMMITTENTE: Comune di Cilavegna

CANTIERE: Viale Mario Pavesi, Cilavegna (PV)

Mortara, 03/08/2021

**IL COORDINATORE DELLA
SICUREZZA** (Architetto Filippo Sommariva)

IL COMMITTENTE
(Comune di Cilavegna)

Architetto Filippo Sommariva
Via Isonzo 12
27036 Mortara (PV)
339 5491956
filippo@architettosommariva.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

[illegible]