

IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Politecnico di Milano

AUTORIZZAZIONE CON CONFERENZA DEI SERVIZI
RELAZIONE TECNICA GENERALE



neWatt s.r.l.

NEWATT s.r.l.
Via Padova 11 - 25125 Brescia
C.F. e P.IVA 03594140984 - Tel. e Fax +39 030 2010990
www.newattsrl.it

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	2
1.1	PREMESSA	2
1.2	SCOPO DELLA FORNITURA.....	2
2	INQUADRAMENTO DELLO STATO DI FATTO	3
2.1	UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI.....	3
3	INQUADRAMENTO AMBIENTALE	4
3.1	ZONIZZAZIONE ACUSTICA.....	4
3.2	EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	5
4	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	6
4.1	CENTRALE TERMICA.....	6
4.1.1	NUOVO GENERATORE DI CALORE.....	7
4.2	NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE.....	7
4.2.1	UBICAZIONE DELL'IMPIANTO	7
4.2.1.1	PIANO INTERRATO quota -5.53.....	7
4.2.1.2	PIANO TERRA quota +0.00	7
4.2.1.3	PIANO TERRA quota +5.00	7
4.2.1.4	PIANO COPERTURA quota +7.83.....	8
4.2.2	DESCRIZIONE GENERALE DEL MODULO DI COGENERAZIONE	8
4.2.3	DESCRIZIONE GENERALE DELL'ASSORBITORE A BROMURO DI LITIO	8
4.2.4	OPERE ARCHITETTONICHE E STRUTTURALI	9
4.2.5	OPERE ELETTRICHE.....	9

1 INTRODUZIONE

1.1 PREMESSA

La presente relazione generale di progetto descrive il contesto di installazione e le scelte progettuali relative alla costruzione del nuovo impianto di trigenerazione da 2,0 MWe abbinato a n. 3 nuove caldaie ad acqua calda.

Il progetto prevede i seguenti macro interventi:

1. Nuovo impianto di Cogenerazione in assetto trigenerativo da 2,0 MWe e nuove caldaie da 6,0 MWt;
2. Riqualificazione delle Sottocentrali d'utenza degli edifici dei Campus: Leonardo, Bassini e Bonardi;
3. Nuova rete di teleriscaldamento e teleraffrescamento a servizio degli edifici n.19-20-21.

1.2 SCOPO DELLA FORNITURA

Gli interventi sopra riportati prevedono la realizzazione delle seguenti macro attività:

4. Nuovo impianto termico
 - Installazione di n.3 nuovi generatori di calore ad acqua calda a tre giri di fumo e fondo bagnato, potenza utile nominale 6,0 MW, compresa la relativa impiantistica meccanica ed elettrica;
 - Installazione di bruciatore funzionante a metano, modulante, a basse emissioni di NOx, compresa la relativa impiantistica meccanica ed elettrica;
5. Nuovo impianto di Cogenerazione in assetto trigenerativo da 2,0 MWe
 - Adeguamento del locale C.T. mediante la realizzazione di tutte le opere civili necessarie al fine di poter installare il TRIGE e tutta l'impiantistica meccanica ed elettrica a corredo;
 - Installazione di motore endotermico alimentato a gas metano, alternatore sincrono e sistemi di recupero del calore, in grado di erogare 2,0 MWe ed 1,79 MWt;
 - Alloggiamento del modulo in container insonorizzato;
 - Sistemi di dissipazione del calore;
 - Sistemi di abbattimento delle emissioni in atmosfera comprensivi di catalizzatore ossidativo e sistema di riduzione selettiva catalizzata (SCR) e relativi sistemi di analisi dei fumi;
 - Sistema di abbattimento del rumore sulla linea fumi;
 - Camino di scarico fumi in atmosfera;
 - Gruppo refrigerante ad assorbimento di bromuro di litio da 1,25 MWf e relativa torre evaporativa di raffreddamento;
 - Sistema di compressione del gas metano e nuova rete di adduzione gas al motore endotermico;
 - Sistema di supervisione e telecontrollo della TRIGE;
 - Sezione quadri elettrici di comando e controllo del motore e degli ausiliari di centrale;
 - Interfacciamento elettrico in media tensione;
 - Impiantistica meccanica, elettrica ed elettronica necessaria al fine di collegare il TRIGE con gli impianti esistenti in C.T.;
6. Riqualificazione delle Sottocentrali d'utenza degli edifici dei Campus: Leonardo, Bassini e Bonardi.
 - Dismissione degli attuali scambiatori di calore a fascio tubiero e della relativa impiantistica meccanica, elettrica e sistemi di telecontrollo;
 - Installazione di nuove STC di scambio termico con scambiatori a piastre, preassemblate o da realizzarsi in opera, comprensive della relativa impiantistica meccanica ed elettrica;
 - Nuovi sistemi di regolazione del circuito primario e secondario, con funzionamento climatico in fase di riscaldamento ed a punto fisso in fase di condizionamento, comprensivi della relativa impiantistica meccanica, elettrica e telecontrollo;
 - Opere civili necessarie al fine di riqualificare le STC d'utenza;
7. Nuova rete di teleriscaldamento e teleraffrescamento a servizio degli edifici n.19-20-21.
 - Dismissione dei tratti di distribuzione principale della rete TLR a servizio degli edifici 19-20-21;

- Realizzazione di nuova rete di Teleriscaldamento e Teleraffrescamento a 2 tubi, con diametri maggiorati rispetto all'attuale configurazione, a servizio degli edifici 19-20-21;

2 INQUADRAMENTO DELLO STATO DI FATTO

2.1 UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI

I lavori e le opere inerenti alla Centrale Termica (da ora denominata C.T.), così come la costruzione del nuovo impianto di trigenerazione (da ora denominato TRIGE), saranno da realizzarsi all'interno dell'edificio esistente ubicato in Via Ponzio, all'interno dell'area di proprietà del Politecnico di Milano.

Per quanto concerne i lavori e le opere inerenti alla riqualificazione delle Sottocentrali d'utenza (da ora denominate STC) e la realizzazione della nuova rete di teleriscaldamento/teleraffrescamento, saranno da realizzarsi all'interno delle aree di proprietà del Politecnico di Milano ed in particolare riguarderanno i Campus: Leonardo, Bassini e Bonardi.

Le seguenti immagini mostrano quali siano le aree e gli edifici oggetto degli interventi sopra descritti.



Figura 1 Centrale Termica (C.T.)



Figura 2 Edifici oggetto di interventi

Gli edifici sopra evidenziati saranno oggetto di intervento in merito alla riqualificazione delle STC e sono i seguenti:

- Edificio 1 – “Rettorato”
- Edificio 2 – “Bruno Finzi” – ex Padiglione Nord
- Edificio 2A – “Sala lettura”
- Edificio 3 – “Gino Cassinis” – ex Padiglione Sud
- Edificio 4 – “Giulio De Marchi” – ex Energetica
- Edificio 4A – “Gaudenzio Fantoli” – ex Idraulica
- Edificio 5 – “Arturo Danusso” – ex Ingegneria strutturale
- Edificio 6 – “Giulio Natta” – ex Chimica industriale
- Edificio 7 – “Carlo Erba” – ex Elettrotecnica industriale
- Edificio 8 – “Alessandro Amerio” – ex Fisica
- Edificio 8A – “Centralino telefonico”
- Edificio 9 – “Giuseppe Bruni” – ex Centro di calcolo
- Edificio 9A – “Poli radio”
- Edificio 10 – “Ufficio posta”
- Edificio 11A – “Architettura”
- Edificio 11B – “Architettura ampliamento”
- Edificio 12 – “Cesare Chiodi” – dipartimenti architettura
- Edificio 13 – “Trifoglio”
- Edificio 13A – “Matematica”
- Edificio 14 – “Nave”
- Edificio 14A – “Mario Dornig” – officina e laboratori
- Edificio 14B – “Palazzina uffici” – ex Ed.36
- Edificio 15 – “Giovanni Muzio” – A.S.I. DISET
- Edificio 19 – “Giuseppe Bola” – C.E.S.N.E.F.
- Edificio 20 – “Ercole Bottani” Elettronica – ex Ed.18
- Edificio 21 – “Dipartimenti” – ex Ed.34

3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

3.1 ZONIZZAZIONE ACUSTICA

In accordo alla legge n. 447 del 26 Ottobre 1995 “Legge quadro sull'inquinamento acustico” e al D.P.C.M. del 14 Novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, il Comune di Milano ha provveduto alla Zonizzazione acustica dell'intero territorio comunale, al fine di poter attribuire a ciascun ricettore i limiti prescritti dal D.P.C.M. 14/11/97.

In base a tale piano, l'area in cui ricade l'impianto risulta in Classe II mentre i ricettori R1 ed R2 risultano essere in Classe III, il ricettore R3 in classe II.

Quindi, secondo il disposto della L. 447/95 art. 8.4.6, va verificato il rispetto dei seguenti limiti:

Valori limite di immissione - L_{eq} in dB(A) (in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità)		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno ore 06.00 - 22.00 L_{eq} (A)	Limite notturno ore 22.00 - 06.00 L_{eq} (A)
II. Aree prevalentemente residenziali	55	45
III. Aree di tipo misto	60	50

La configurazione futura della C.T. una volta terminati i lavori, sarà la seguente:

- Generatore di calore ad acqua calda 01: 6,0 MWt utili
- Generatore di calore ad acqua calda 02: 6,0 MWt utili
- Generatore di calore ad acqua calda 03: 6,0 MWt utili
- Motore endotermico: 1,79 MWt utili
- **Totale potenza in funzione: 19,79 MWt**

Il generatore di calore n.3, non entrerà in funzione salvo eventuali richieste termiche straordinarie, difatti è considerato un elemento di “sicurezza”.

Questa soluzione permetterà di soddisfare la richiesta termica del Politecnico di Milano mettendo in funzione le apparecchiature nella seguente sequenza di priorità:

1) Cogeneratore → 2) generatore ad acqua calda 01, in grado di soddisfare la base della richiesta termica → 3) generatore ad acqua calda 02, in grado di soddisfare al 100% i fabbisogni dell'utenza → 4) generatore ad acqua calda 03, in grado di soddisfare eventuali picchi di richiesta termica.

4.1.1 NUOVO GENERATORE DI CALORE

Il nuovo generatore di calore sarà del tipo ad esecuzione a fiamma passante, tre giri di fumo e fondo bagnato, completo di accessori di regolazione e sicurezza per il funzionamento automatico, con:

- Potenza nominale: 6.000 kW
- Potenza focolare: 6.303 kW
- Pressione nominale: 10,0 bar
- Temperatura di progetto: 110 °C

Il bruciatore sarà funzionante a gas metano modulante, a basse emissioni di NOx, rampa gas a norme CE, completo di camma elettronica, inverter, controllo Ossigeno e cuffia fonica, pressione di alimentazione 300 mbar.

Si rimanda al “*Disciplinare prestazionale*” per le caratteristiche complete.

4.2 NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

4.2.1 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

Il nuovo impianto di Cogenerazione in assetto trigenerativo andrà installato all'interno della C.T..

Si andrà ad installare il nuovo impianto all'interno di un container afonizzato da interno, ed al fine di rispettare i limiti imposti da normativa vigente.

4.2.1.1 PIANO INTERRATO quota -5.53

Al piano interrato della C.T., ovvero il piano al cui interno vi è attualmente tutto il sistema di accumulo, espansione e distribuzione fluidi, verranno installate le seguenti apparecchiature:

- Sezione quadri Media Tensione;
- Sezione trasformazione MT/BT;
- Sistemi di pompaggio dei circuiti: acqua calda cogeneratore, acqua refrigerata assorbitore ed acqua di torre;
- Gruppo refrigerante ad assorbimento a bromuro di litio da 1,25 MWf;
- Compressore gas metano per alimentazione del motore endotermico;

4.2.1.2 PIANO TERRA quota +0.00

Al piano terra della C.T., ovvero al piano di calpestio, verranno installate le seguenti apparecchiature:

- Container afonizzato da interno, comprensivo dei relativi setti di presa ed espulsione aria;
- Scambiatore fumi/acqua calda;
- Sezione quadri di Bassa Tensione;
- Sezione quadri di Comando e Controllo del modulo, Analisi fumi e Telecontrollo;

4.2.1.3 PIANO TERRA quota +5.00

Le installazioni contenute in questo paragrafo fanno riferimento a tutto quanto costruito su idoneo soppalco in carpenteria metallica, ovvero:

- Sezione di scarico fumi comprensiva di: catalizzatore ossidativo, catalizzatore riduttivo - sistema SCR, silenziatore e linea di scarico fumi al camino esistente;

4.2.1.4 PIANO COPERTURA quota +7.83

Al piano copertura della C.T. verranno installati i seguenti sistemi:

- Serbatoi olio fresco ed olio esausto, comprensivi della relativa impiantistica;
- Serbatoio UREA per sistema SCR;
- Sistemi di dissipazione del calore per HT (alta temperatura) ed BT (bassa temperatura);
- Torre evaporativa centrifuga silenziata;

4.2.2 DESCRIZIONE GENERALE DEL MODULO DI COGENERAZIONE

L'impianto di cogenerazione costituito da motore endotermico alimentato a gas metano accoppiato con un alternatore sincrono, avrà le seguenti caratteristiche tecniche.

Dati tecnici del modulo:

Potenza Introdotta	kW	4.604
Quantità di gas consumata	Nm ³ /h	485
Potenza Elettrica	kWe	2.000
Potenza Termica complessiva	kWt	1.790
Rendimento Elettrico	%	43,4
Rendimento Termico	%	38,9
Rendimento Complessivo	%	82,3
Temperatura mandata acqua calda	°C	95
Temperatura ritorno acqua calda	°C	82

Dati tecnici del motore endotermico:

Ciclo di funzionamento		4-tempi
Velocità nominale	rpm	1.500
Numero di cilindri	n.	12
Materiale costruttivo dei cilindri		alluminio
Tensione motorino avviamento	Volt	24
Temperatura gas di scarico a pieno carico	°C	362
Portata gas di scarico umido	Kg/h	11.829

Dati tecnici del generatore elettrico:

Potenza a cos phi=1,0	kW	2.000
Potenza a cos phi=0,8	kW	1.984
Frequenza	Hz	50
Tensione	kV	10,5
Giri	rpm	1.500

4.2.3 DESCRIZIONE GENERALE DELL'ASSORBITORE A BROMURO DI LITIO

Il gruppo refrigerante ad assorbimento di bromuro di litio adatto alla produzione di acqua refrigerata per gli edifici 19-20-21, avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

Dati tecnici dell'assorbitore a bromuro di litio:

Potenza frigorifera	kWf	1.250
Portata acqua refrigerata	m ³ /h	215,5
Potenza termica	kWt	1.790
Portata acqua calda	m ³ /h	118,4
C.O.P. Assorbitore		0,7

Si rimanda al “*Disciplinare prestazionale*” per le caratteristiche complete del modulo di cogenerazione, dell’assorbitore e di tutte le varie sezioni d’impianto.

4.2.4 OPERE ARCHITETTONICHE E STRUTTURALI

L’installazione del nuovo impianto di trigenerazione e del nuovo generatore di calore ad acqua calda portano alla realizzazione delle opportune modifiche architettoniche e strutturali all’edificio esistente della C.T..

Le principali opere di adeguamento dei locali tecnici della C.T. sono le seguenti:

- Parete REI120 di separazione tra il locale cogeneratore ed il locale Caldaie, realizzata a tutta altezza;
- Aperture di sicurezza da realizzarsi fronte fabbricato (via Ponzio) e sul lato fabbricato (verso edificio 20);
- Prese di aerazione del locale cogeneratore in mandata ed espulsione;
- Adeguamenti del sistema di aerazione esistente del locale caldaie;
- Parete REI120 relativa al locale quadri MT e trafo MT/BT da realizzarsi a tutt'altezza al piano interrato;
- Apertura di sicurezza da realizzarsi al piano interrato per accesso al locale quadri MT e trafo MT/BT;
- Parete REI120 adiacente al sistema di compressione gas metano al piano interrato;
- Chiusura e ripristino della pavimentazione al piano terra;
- Carpenterie in carpenteria metallica per ripartizione dei carichi in copertura alla C.T., derivanti dai sistemi di dissipazione e dalla torre evaporativa;
- Adeguamento del sistema antincendio esistente del locale caldaie e del locale cogeneratore;

4.2.5 OPERE ELETTRICHE

Gli interventi elettrici da realizzare derivanti dall’installazione del nuovo impianto di trigenerazione saranno i seguenti:

- Realizzazione allacciamento del gruppo di trigenerazione alla cabina elettrica esistente n. 8;
- Installazione di nuovi quadri elettrici a servizio del gruppo di trigenerazione.

Si rimanda alla relazione tecnica “04 DD01.3_ *Impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici*” per ogni dettagli tecnico in merito.