

**Committente**

**Laminam SpA**  
 Via Ghiarola Nuova, 258  
 41042 Fiorano Modenese (MO)  
 tel 0536 1844200  
 e mail : info@laminam.it

**Sito Installazione**

Via Primo Brindani, 1, 43043  
 Borgo Val di Taro (PR)

**Denominazione Progetto**

**Installazione di un impianto di  
 Cogenerazione basato su un motore endotermico  
 JMS620 della potenza  
 di 3,354 MWe alimentato a gas metano con recupero  
 fumi in atomizzatori**

**Firme e Timbri**

4	Correzioni minori	07/11/25	R.Trevisan	A.Vaccari	A.Vaccari
3	Correzioni minori	04/11/25	R.Trevisan	A.Vaccari	A.Vaccari
2	Correzioni minori	27/10/25	R.Trevisan	A.Vaccari	A.Vaccari
Rev	Descrizione	Data	N. Cognome	N. Cognome	N. Cognome
<b>Tabella Revisione</b>		<b>Emesso</b>		<b>Controllato</b>	<b>Approvato</b>

0 - Gara / Offerta / Preventivo	1 - Progetto Preliminare	X	2 - Progetto Definitivo
3 - Progetto Esecutivo	4 - As Built		5 - Docum. STD
6 - Altro			

**Titolo****Relazione tecnica illustrativa****Tavola N.****CT  
01****Codice documento cliente****Codice documento**

2-N970Q911-CT-001\_04

**Revisione**

04

**Scala**

/

**Commessa**

N970Q911

**Impresa Mandataria /****CPL CONCORDIA Soc. Coop.**

Via A. Grandi, 39 | 41033 Concordia s/S. (MO)  
 tel. +39.0535.616.111 | fax +39.0535.616.300  
 info@cpl.it | pec\_cplconcordiasoccoop@pec.cpl.it



**CPL Concordia**  
 ENERGIA CHE MIGLIORA LA VITA

**SOMMARIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
1.1	SCOPO DELLA RELAZIONE .....	4
1.2	FINALITÀ E DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO E DELL'INTERVENTO .....	4
1.3	INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	5
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>8</b>
2.1	SICUREZZA NEGLI IMPIANTI .....	8
2.2	IMPIANTI DI COGENERAZIONE.....	8
2.3	NORME TECNICHE .....	10
<b>3</b>	<b>CONFIGURAZIONE DI PROGETTO .....</b>	<b>15</b>
3.1	FUTURO IMPIANTO DI COGENERAZIONE .....	15
3.1.1	LOCALE COGENERATORE E VENTILAZIONE .....	15
3.1.2	Circuito motore acqua calda.....	16
3.1.3	CIRCUITO GAS DI SCARICO .....	17
3.1.4	CIRCUITO SECONDO STADIO INTERCOOLER .....	17
3.1.5	CIRCUITO OLIO .....	18
3.1.6	CONNESSIONE ELETTRICA .....	18
3.1.7	ADDUZIONE GAS METANO .....	18
<b>4</b>	<b>EMISSIONI 19</b>	
4.1	EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	19
4.2	EMISSIONI ACUSTICHE.....	19
4.3	REFLUI IMPIANTO.....	23
<b>5</b>	<b>ESERCIZIO DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>24</b>
5.1	MANUTENZIONE ORDINARIA .....	24
5.2	MONITORAGGIO, CONTROLLO E GESTIONE DELLE EMERGENZE .....	24
<b>6</b>	<b>GESTIONE MATERIE PRIME E RIFIUTI .....</b>	<b>25</b>
6.1	GAS NATURALE.....	25
6.2	ACQUA DURA/ADDOLCITA/OSMOTIZZATA .....	25
6.3	OLIO LUBRIFICANTE .....	25
6.4	LIQUIDO ANTIGELO.....	25
6.5	MEZZI DI ESTINZIONE PORTATILI.....	26
6.6	RIEPILOGO PRELIMINARE RIFIUTI.....	26

**INDICE DELLE FIGURE**

Fig.1 -	Schema a blocchi impianto .....	5
Fig.2 -	Ubicazione impianto .....	5
Fig.3 -	Planimetria rete gas metano e posa cavi MT/BT .....	7
Fig.4 -	Cogeneratore .....	15
Fig.5 -	Layout preliminare impianto .....	15
Fig.6 -	Schema di flusso motore endotermico .....	16
Fig.7 -	Schema di flusso circuito secondo stadio intercooler .....	18
Fig.8 -	Classificazione acustica Borgo val di Taro .....	20
Fig.9 -	Classificazione acustica Laminam .....	20
Fig.10 -	Individuazione recettori acustici .....	21

**INDICE DELLE TABELLE**

Tab.1 -	Specifiche tecniche cogeneratore .....	15
Tab.2 -	Livello sonoro cogeneratore .....	21
Tab.3 -	Rumorosità apparecchiature .....	22
Tab.4 -	CER rifiuti .....	26

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 SCOPO DELLA RELAZIONE

La presente relazione descrive il progetto di realizzazione ed esercizio di un impianto di cogenerazione (motore a combustione interna) alimentato a gas metano di rete avente capacità di **generazione elettrica di 3.354 kWe** e potenza termica nominale per la produzione di **acqua calda** per una potenza di circa **1.906 kWt** da ubicarsi presso lo stabilimento Laminam S.P.A. sito in Via Primo Brindani, 1, 43043 Borgo Val di Taro (PR) a servizio dello stabilimento ceramico stesso.

Un ulteriore recupero termico dovuto al nuovo impianto di cogenerazione deriva dallo sfruttamento dei gas combusti ad alta temperatura. I **gas di scarico** del motore a circa **342 °C** possono essere inviati tal quali agli atomizzatori dello stabilimento dell'utenza Laminam (con un potenziale recupero termico di circa **1.897 kW**) oppure inviati al camino E1.

L'acqua calda prodotta dal cogeneratore alla temperatura di circa 90°C sarà destinata al preriscaldamento dell'aria destinata all'alimentazione degli atomizzatori, alla preriscaldamento della barbottina dello stabilimento ed alle quattro linee degli essiccatoi.

Lo scopo del presente documento è quella di illustrare le principali caratteristiche dell'intervento in termini di finalità, caratteristiche tecniche e prestazionali.

### 1.2 FINALITÀ E DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO E DELL'INTERVENTO

La finalità del progetto di riqualificazione energetica è quella di operare una sostanziale riduzione dei consumi energetici dello stabilimento.

La relazione è stata strutturata in modo da fornire una panoramica delle attività previste dal punto di vista tecnico necessarie all'installazione e il funzionamento a regime dell'impianto.

Il complesso produttivo si sviluppa su una superficie di circa 95.000 mq suddivisa tra uffici, reparti produttivi, e zone di transito mezzi di carico/scarico, deposito materie prime e prodotti finiti o destinati ad ulteriori lavorazioni.

Lo stabilimento necessita di elevati quantitativi di energia:

- Termica, sottoforma di gas caldi per l'alimentazione degli atomizzatori di stabilimento;
- Elettrica, per l'alimentazione delle apparecchiature dello stabilimento.

Gli atomizzatori sono attualmente soddisfatti da bruciatori alimentati a gas naturale.

Ai fini dell'efficientamento dell'attuale sistema di produzione, l'intervento in progetto prevede la produzione di acqua calda destinata al preriscaldamento dell'aria entrante negli atomizzatori, della barbottina, delle quattro linee degli essiccatoi ed all'utilizzo dei gas combusti caldi del motore per alimentare parzialmente gli atomizzatori. Il cogeneratore che verrà installato sarà inoltre in grado di produrre energia elettrica per una potenza nominale pari a **3.354 kWe** a fronte di una potenza introdotta attraverso il combustibile (gas metano) pari a circa **7.520 kW**.

Grazie ad un sistema per il recupero e valorizzazione dei cascami termici prodotti dal motore (sistemi per il raffreddamento degli apparati di macchina quali primo stadio intercooler, olio motore, sistema di raffreddamento camicie), l'impianto sarà in grado di recuperare circa **1.906 kWt** sotto forma di acqua calda. Ulteriori circa **1.897 kWt** sotto forma di gas combusti ad alta temperatura verranno sfruttati dagli atomizzatore. Il cogeneratore avrà precedenza di produzione rispetto ai bruciatori esistenti degli atomizzatori.

Nel caso in cui la potenza elettrica prodotta dal generatore collegato al motore fosse superiore a quella effettivamente assorbita dallo stabilimento il motore primo potrà modulare in automatico la potenza portandosi a carico parziale. Se il calore fornito dai gas combusti fosse superiore alle richieste, un sistema modulante di valvole sarà in grado di deviare i gas combusti in tutto o in parte al camino E1, per l'emissione in atmosfera. L'eventuale calore in eccesso fornito al circuito acqua calda destinato alle utenze di stabilimento potrà essere dissipato in atmosfera mediante un dry cooler dedicato, per evitare pendolazioni del carico e permettere il funzionamento della produzione elettrica.

Nello schema a blocchi che segue vengono sinteticamente illustrati i flussi energetici dell'impianto in progetto.

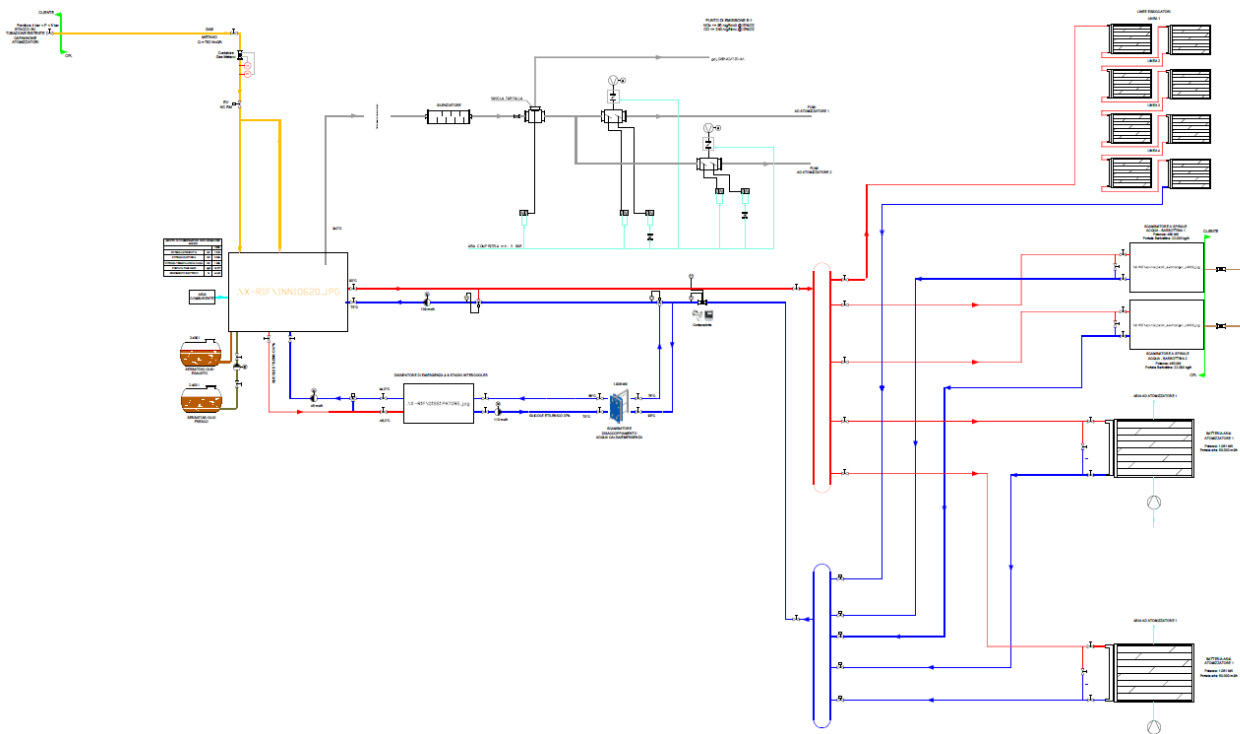


Fig.1 - Schema a blocchi impianto

### 1.3 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Gli interventi di riqualificazione energetica in progetto interessano la zona nel piazzale a sud dello stabilimento ed i locali tecnici dello stabilimento di Via Primo Brindani, 1, 43043 Borgo Val di Taro (PR), come si può vedere nella seguente immagine.



Fig.2 - Ubicazione impianto

Un nuovo impianto di cogenerazione verrà installato in una cabina realizzata con struttura di carpenteria in acciaio e tamponamenti per contenere il nuovo impianto e fissata ad un nuovo basamento in c.a. La struttura in carpenteria metallica sarà corredata, per quanto riguarda la sala motore, di pannelli in classe 0 (euroclasse A1) di reazione al fuoco fonoassorbenti. Questo consente

una protezione delle apparecchiature sensibili dagli agenti atmosferici ed una limitazione ai valori desiderati delle emissioni sonore del cogeneratore in ambiente. I requisiti acustici della cabina e dei componenti sono scelti in base alle valutazioni emerse, riassunte nella valutazione previsionale acustica.

La cabina sopra citata sarà suddivisa in più locali da pareti in semplici pannelli sandwich nei quali verranno alloggiati, oltre al motore primo e gli scambiatori ad esso collegati, anche i componenti ausiliari elettrici di impianto quali i trasformatori elevatore ed abbassatore di tensione, i quadri di impianto e gruppi di pompaggio.

La copertura della cabina sarà calpestabile e su di essa verranno ubicati strumenti e apparecchiature necessarie al corretto funzionamento dell'impianto quali ad esempio dry cooler di emergenza e secondo stadio intercooler, sistema di trattamento gas combusti (catalizzatore) e camino.

A terra in prossimità della cabina principale verranno posizionati i serbatoi dell'olio lubrificante fresco ed esausto.

L'intero impianto insisterà su una platea in cemento armato dimensionata per i carichi di impianto.

Il nuovo camino verrà identificato come nuovo punto di emissione in atmosfera E1, avrà altezza di 10m da terra; la linea fumi sarà dotata di una presa di campionamento da 3" con filetto interno (femmina). La posizione della presa di campionamento sarà posizionata in un tratto di condotto a opportuna distanza da accidentalità a monte ed a valle della presa stessa in un tratto orizzontale del condotto in copertura al cabinato in carpenteria.

La centrale di cogenerazione sarà ubicata sul piano stradale e raggiungibile da una strada asfaltata privata.

I bruciatori esistenti degli atomizzatori sono tutti alimentati a gas naturale; la tubazione di adduzione del gas metano, proveniente dal collettore situato al perimetro dello stabilimento, è in parte interrata ed in parte aerea. La pressione della linea tra cabina del gestore e collettore a cui verrà collegato il nuovo impianto di cogenerazione è pari a circa 4 bar.

La potenza introdotta nel cogeneratore attraverso il fluido combustibile è pari a circa 7.520 kW (con una tolleranza del 5%) che, considerando un potere calorifico standard del gas metano pari a 9,5 kWh/Sm<sup>3</sup>, porta ad avere una portata di combustibile pari a circa 832 Nm<sup>3</sup>/h.

Considerando una rete di alimentazione a 4 bar l'incremento di portata sulla rete di alimentazione e sul contatore del distributore sarà di circa 189 m<sup>3</sup>/h. L'utilizzo del gas del cogeneratore porterà presumibilmente ad una riduzione di richiesta di combustibile da parte dei bruciatori degli atomizzatori.

Si riporta di seguito in giallo il tracciato della nuova linea gas aerea prevista tra il collettore gas esistente ed il cogeneratore.

Nella seguente figura si riporta anche in verde il collegamento aereo del cogeneratore alla cabina elettrica di media tensione MT.

All'interno del cabinato del nuovo impianto saranno presenti un trasformatore MT/MT per portare la tensione da 10.500 V a 15.000 V ed uno MT/BT da 15.000 V a 400 V per l'alimentazione degli ausiliari d'impianto.



Fig.3 - Planimetria rete gas metano e posa cavi MT/BT

## 2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Di seguito sono riportate le normative di riferimento del presente progetto.

### **2.1 SICUREZZA NEGLI IMPIANTI**

DM 37/08 e s.m.i. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Dir. 2014/68/UE (PED) Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di attrezzature a pressione

D.Lgs. 81/08 e s.m.i. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

Direttiva 99/92/CE Classificazione delle aree a rischio di atmosfera esplosiva ed interazioni con la Direttiva (ex 94/9/CE ATEX) 2014/34/UE

D.Lgs. 12/6/2003, n. 233 Attuazione della direttiva 1999/92/CE (direttiva ATEX) relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive

D.Lgs. 9/04/2008, n.81 Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Direttiva 2006/42/CE Direttiva macchine.

D.Lgs. 27/01/2010, n.17 Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori (Nuova Direttiva macchine).

DPR 24/5/1998, n. 224 Attuazione della direttiva 85/374/CEE ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987 n. 183

Dir. europeo 22/6/1998, n. 37 Direttiva concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine

D.Lgs. 27 gennaio 2010, n. 17 Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori

### **2.2 IMPIANTI DI COGENERAZIONE**

D.Lgs. n. 79 del 16/3/1999 Attuazione della direttiva 96/92/CE recante Norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica

D. Lgs. N. 164 del 23/5/2000 Attuazione della direttiva 98/30/CE recante norme comuni per il mercato interno del gas naturale, a norma dell'articolo 41 della legge 17 maggio 1999, n. 144

DM 20/7/2004 Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia, ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.

Deliberazione n. 42, Autorità per l'energia Elettrica e il Gas del 19 marzo 2002 Condizioni per il riconoscimento della produzione combinata di energia elettrica e calore come cogenerazione ai sensi dell'articolo 2, comma 8, decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79

Direttiva 2004/8/CE del Parlamento e del Consiglio d'Europa, dell'11 febbraio 2004 Promozione della cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia e che modifica la direttiva 92/42/CEE

D.Lgs. n. 387 del 29/12/2003 Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità

- D.lgs. n. 20 del 08/02/07 Attuazione della direttiva 2004/8/CE sulla promozione della cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia, nonché modifica alla direttiva 92/42/CEE
- D.lgs. n.115 30/05/08 Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
- D.M. 13/07/2011 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, commerciali e di servizi.
- D.M. 04/08/2011 Integrazioni al decreto legislativo 8 febbraio 2007, n.20, di attuazione della direttiva 2004/8/CE sulla promozione della cogenerazione basata su una domanda di calore utile sul mercato interno dell'energia, e modificativa della direttiva 92/42/CE.
- D.M. 05/09/2011 Definizione del nuovo regime di sostegno per la cogenerazione ad alto rendimento.
- Regolamento delegato  
UE 2015/2402 della  
Commissione del 12/10/2015 Rivede i rendimenti di riferimento armonizzati per la produzione separata di energia elettrica e calore in applicazione della direttiva 2012/27/UE del Parlamento europeo e del Consiglio e che abroga la decisione di esecuzione 2011/877/UE della Commissione
- D.Lgs. 27/01/2010, n.17 Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori (Nuova Direttiva macchine).
- DPR 24/5/1998,n. 224 Attuazione della direttiva 85/374/CEE ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987 n. 183
- Dir. europeo 22/6/1998, n. 37 Direttiva concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativi alle macchine
- D.Lgs. 27 gennaio 2010, n. 17 Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori
- D.M. 30/11/1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
- Legge 7/12/1984, n. 818 Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli artt. 2 e 3 della legge 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell'ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco
- D.M. 12/4/1996 Approvazione regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi
- D.M. 10/3/1998 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
- D.M. 16/04/2008 Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.
- DPR 01/08/2011 n.151 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decretollegge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- DM 07/08/2012 Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.
- D.Lgs. 81/08 e s.m.i. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Direttiva 99/92/CE Classificazione delle aree a rischio di atmosfera esplosiva ed interazioni con la Direttiva (ex 94/9/CE ATEX) 2014/34/UE
- D.Lgs. 12/6/2003, n. 233 Attuazione della direttiva 1999/92/CE (direttiva ATEX) relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive

Legge 9/1/1991, n. 9	Norme per l'attuazione del nuovo piano energetico nazionale - aspetti istituzionali
Legge 10/1/1991, n. 10	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
DPR 26/8/1993, n. 412	Regolamento recante norme per la progettazione, l'istallazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10
DPR 21/12/1999, n. 551	Regolamento recante modifiche al DPR 26 agosto 1993, n. 412
DM 20/7/2004	Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia, ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.
Dir. europea 16/12/2002, n. 91	Rendimento energetico nell'edilizia
Legge 23/8/2004, n. 239	Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia
Decreto 27/07/2005	Norma concernente il regolamento d'attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (articolo 4, commi 1 e 2), recante: «norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia»
D.Lgs. 19/8/2005, n. 192	Attuazione della direttiva 16/12/2002, n. 91 relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D.Lgs. 29/12/2006, n. 311	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D.Lgs. 3/4/2006, n. 152	Norme in materia ambientale.
D.Lgs. 15/11/2017, n. 183	Limiti alle emissioni in atmosfera degli impianti di combustione medi - Riordino della disciplina delle autorizzazioni alle emissioni in atmosfera di cui alla Parte Quinta del D.lgs. 152/2006 - Attuazione direttiva 2015/2193/Ue.

### 2.3 NORME TECNICHE

Raccolta R 2009	Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del DM 01/12/75
Raccolta R 2009 (nov.2014)	Impianti di cogenerazione CAP.R.3.G. Guida Tecnica
Dir. 2014/68/UE (PED)	Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati Membri relative alla messa a disposizione sul mercato di attrezzature a pressione
UNI 7129 – 1 2015	Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio Parte 1: Impianto interno
UNI 7129 – 2 2015	Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio Parte 2: Installazione degli apparecchi di utilizzazione, ventilazione, e aerazione dei locali di installazione
UNI 7129 – 3 2015	Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio Parte 3: Sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione
UNI 7129 – 4 2015	Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio Parte 4: Messa in servizio degli impianti/apparecchi
UNI 7129 – 5 2015	Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio Parte 5: Sistemi per lo scarico delle condense
UNI 9860 2006	Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento

UNI 10619 – 1 2014	Sistemi di controllo della pressione e/o impianti di misurazione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima di 12 bar per utilizzo industriale e civile Parte 1: Progettazione, costruzione e collaudo - Generalità
UNI 10619 – 2 2014	Sistemi di controllo della pressione e/o impianti di misurazione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima di 12 bar per utilizzo industriale e civile Parte 2: Progettazione, costruzione e collaudo - Sistemi di controllo del gas
UNI 10619 – 3 2014	Sistemi di controllo della pressione e/o impianti di misurazione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima di 12 bar per utilizzo industriale e civile Parte 3: Progettazione, costruzione e collaudo – Impianti di misurazione del gas
UNI 10738 2012	Impianti alimentati a gas, per uso domestico, in esercizio - Linee guida per la verifica dell'idoneità al funzionamento in sicurezza
UNI 11137 2019	Impianti a gas per uso domestico e similare - Linee guida per la verifica e per il ripristino della tenuta di impianti interni - Prescrizioni generali e requisiti per i gas della II e III famiglia
UNI 11528 2014	Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio
UNI 9165 2020	Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento.
UNI EN 13480 – 1 2019	Tubazioni industriali metalliche Parte 1: Generalità
UNI EN 13480 – 2 2020	Tubazioni industriali metalliche Parte 2: Materiali
UNI EN 13480 – 3 2020	Tubazioni industriali metalliche Parte 3: Progettazione e calcolo
UNI EN 10216 – 1 2014	Tubi di acciaio senza saldatura per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente
UNI EN 10216 – 5 2014	Tubi di acciaio senza saldatura per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura Parte 5: Tubi di acciaio inossidabile
UNI EN 10217 – 7 2014	Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura Parte 7: Tubi di acciaio inossidabile
UNI EN 10255 2007	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN ISO 3183 2019	Industrie del petrolio e del gas naturale - Tubi di acciaio per i sistemi di trasporto per mezzo di condotte
UNI EN 10253 – 1 2002	Raccordi per tubazioni da saldare di testa Parte 1: Acciaio non legato lavorato plasticamente per impieghi generali e senza requisiti specifici di controllo
UNI EN 10253 – 3 2009	Raccordi per tubazioni da saldare di testa Parte 3: Acciai inossidabili austenitici ed austeno-ferritici (duplex) senza requisiti specifici di controllo
UNI EN 1092 – 1 2018	Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN Parte 1: Flange di acciaio.
UNI EN 15259:2008	Qualità dell'aria - Misurazione di emissioni da sorgente fissa - Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione
UNI EN 1555 – 1 2011	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) Parte 1: Generalità
UNI EN 1555 – 2 2011	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) Parte 2: Tubi
UNI EN 1555 – 3 2013	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) Parte 3: Raccordi
UNI EN 1555 – 4 2011	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) Parte 4: Valvole
UNI EN 1555 – 5 2011	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema

- UNI EN ISO 15877 – 1 2011 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Policloruro di vinile clorurato (PVC-C) Parte 1: Generalità
- UNI EN ISO 15877 – 2 2011 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Policloruro di vinile clorurato (PVC-C) Parte 2: Tubi
- UNI EN ISO 15877 – 3 2011 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Policloruro di vinile clorurato (PVC-C) Parte 3: Raccordi
- UNI EN ISO 1452 – 1 2010 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) Parte 1: Generalità
- UNI EN ISO 1452 – 2 2010 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) Parte 2: Tubi
- UNI EN ISO 1452 – 3 2010-12 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) Parte 3: Raccordi
- UNI EN ISO 1452 – 4 2010 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) Parte 4: Valvole
- UNI EN 1453 – 1 2017 Sistemi di tubazioni di materia plastica con tubi a parete strutturata per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) Parte 1: Specifiche per i tubi, ed il sistema
- UNI EN 12201 – 1 2012 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) Parte 1: Generalità
- UNI EN 12201 – 2 2013 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) Parte 2: Tubi
- UNI EN 12201 – 3 2013 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) Parte 3: Raccordi
- UNI EN 12201 – 4 2012 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) Parte 4: Valvole
- UNI EN 12201 – 5 2012 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) Parte 5: Idoneità allo scopo del sistema
- UNI EN 13941-1:2019 Tubazioni per teleriscaldamento - Progettazione ed installazione di tubazioni preisolate, singole o doppie, per reti di acqua calda interrate direttamente - Parte 1: Progettazione
- UNI EN 13941-2:2019 Tubazioni per teleriscaldamento - Progettazione ed installazione di tubazioni preisolate, singole o doppie, per reti di acqua calda interrate direttamente - Parte 2: Installazione
- UNI EN 253 2019 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio di tubi di servizio di acciaio, isolamento termico a base di poliuretano e tubi di protezione esterna di polietilene
- UNI EN ISO 13732-1:2009 Ergonomia degli ambienti termici - Metodi per la valutazione della risposta dell'uomo al contatto con le superfici - Parte 1: Superfici calde
- ARPA – Sezione Provinciale di  
Bologna Servizio Territoriale  
Unità Campionamento Emissioni  
Industriali (Dic. 2010) Campionamento delle emissioni convogliate in atmosfera: Aspetti Operativi
- CEI EN 60079-10-1:2016-11 Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas.

CEI EN 60079-20-1:2010-09 Parte 20-1: Classificazione dei gas e dei vapori – Metodi di prova e dati.

CEI 31-35:2012, Ab. 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)

UNI CEI EN ISO 80079-36:2016 Parte 36: Apparecchi non elettrici destinati alle atmosfere esplosive - Metodo e requisiti di base.

DLgs 9 aprile 2008 n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Legge 01 marzo 1968 n. 186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

Decreto 22 gennaio 2008 n.37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Norma CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica, CEI:2014-09.

Norma CEI 0-16;V1 Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica, CEI:2014-12.

Norma CEI 0-16;V2 Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica, Foglio di interpretazione F1-Fascicolo 9736.

Norma CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria, Quarta Edizione – Fascicolo 5732.

Norma CEI 11-20;V1 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria, Fascicolo 7394.

Norma CEI 11-20;V2 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria, Fascicolo 8982.

Norma CEI EN 61936-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni – Edizione 2011-07.

Norma CEI EN 50522 Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a. – Edizione 2011-07.

Norma CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici", seconda edizione - Fascicolo 6578 del 09-2002.

Norma CEI EN 61439-1

(CE 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali.

Norma CEI EN 61439-2

(CE 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza;

Norma CEI 17-70 Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione, prima edizione - Fascicolo 5120 del 04-1999.

Norma CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione, seconda edizione – Fascicolo 4831 del 10-1998.

Norma CEI 20-40;V1 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione - Fascicolo 7402 del 2004

Norma CEI 20-40;V2 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione - Fascicolo 7403 del 2004.

Norma CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV, prima edizione - Fascicolo 5915 del 01-2001.

Norme CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua, settima edizione (2012-07).

Norme CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria 1997-06 fascicolo 3516;

Norme CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa interrata seconda edizione 2000-09 fascicolo 5777.

Direttiva applicativa Circolare esplicativa delle norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico di cui alla DDGA n. 14096/2006 come modificata dalla DDGA n. 1431 del 16 febbraio 2010. Modifiche ed integrazioni alla DDGA n. 14096 del 12/10/2006 Circolare esplicativa delle norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico.

### 3 CONFIGURAZIONE DI PROGETTO

#### 3.1 FUTURO IMPIANTO DI COGENERAZIONE

L'intervento di riqualificazione energetica in progetto prevede l'installazione di un cogeneratore alimentato a gas metano, costituito da un motore a combustione interna accoppiato ad un generatore in grado di produrre, al 100% del carico, fino a 3.354 kW<sub>e</sub> a fronte di una potenza introdotta pari a 7.520 kW.



Fig.4 - Cogeneratore

CARATTERISTICHE TECNICHE COGENERATORE			
DATI TECNICI			
Combustibile	Gas Metano		
Carico [%]	100	75	50
Potenza elettrica [kW]	3.354	2.514	1.746
Potenza termica (Acqua calda) [kW]	1.906	1.367	922
Potenza termica gas di scarico[kW]	1.897		
Potenza introdotta [kW]	7.520	5.753	4.175
Rendimento elettrico [%]	44,6	43,7	41,8

Tab.1 - Specifiche tecniche cogeneratore

##### 3.1.1 LOCALE COGENERATORE E VENTILAZIONE

Il cogeneratore verrà installato in una cabina insonorizzata in carpenteria ubicata a sud dello stabilimento produttivo.

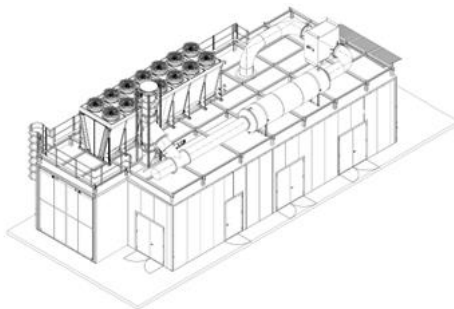


Fig.5 - Layout preliminare impianto

Per proteggere le apparecchiature e per limitare le emissioni sonore verso l'esterno, alla struttura metallica verranno applicati pannelli fonoisolanti e fonoassorbenti. I pannelli a protezione del locale

motore saranno certificati in classe 0 (euroclasse A1) di reazione al fuoco mentre i pannelli degli altri locali tecnici attigui al locale motore integrati nel cabinato saranno semplici pannelli sandwich in euroclasse A2 di reazione al fuoco. Ciascun locale verrà ventilato o condizionato. In particolare il locale motore sarà dotato di ventilazione forzata necessaria alla fornitura di aria comburente al motore primo e all'asportazione del calore in superficie al cogeneratore.

Quattro ventilatori garantiranno un flusso d'aria con una portata di circa 150.000 m<sup>3</sup>/h.

Agli estremi del locale motore saranno installati dei setti insonorizzanti che garantiscano un abbattimento delle emissioni sonore.

In base al D.M. 13/07/2011 gli impianti di potenza nominale complessiva superiore a 400 kW, la superficie minima ( $S_{min}$ ) di aerazione è calcolata come segue: 12,5 cm<sup>2</sup> per ogni kW di potenza nominale complessiva installata. Qualora la ventilazione del locale sia di tipo forzato, le superfici suddette possono essere diminuite fino al 50%.

Lo stesso D.M. definisce come potenza nominale complessiva la potenza meccanica ( $P_{mec}$ ) espressa in kW, resa disponibile all'asse dell'unità di cogenerazione.

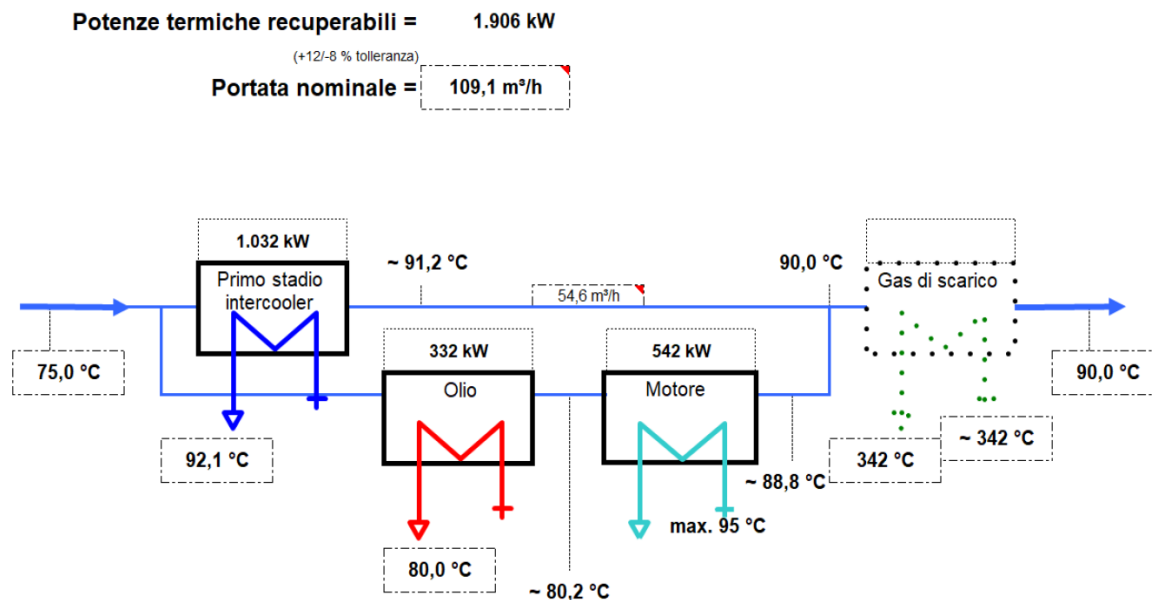
$$S_{min} = \frac{12,5 * P_{mecc}}{2} = \frac{12,5 * 3.431}{2} = 21.443 \text{ cm}^2$$

L'impianto è dotato di ventilazione forzata per cui la minima superficie di ventilazione (somma di setti di aspirazione ed espulsione del locale motore) sarà superiore a 2,1 m<sup>2</sup>.

### 3.1.2 Circuito motore acqua calda

Grazie ad un sistema per il recupero e valorizzazione dei cascami termici prodotti dal motore primo (sistemi per il raffreddamento degli apparati di macchina quali primo stadio intercooler, olio motore, sistema di raffreddamento camicie) l'impianto è in grado di recuperare 1.906 kWt:

#### Circuito acqua calda



In caso di sovrapproduzione termica il sistema di controllo del motore attiverà il circuito di dissipazione, definito di emergenza. Il calore in eccesso potrà essere dissipato in atmosfera mediante un dry cooler dedicato per evitare pendolazioni del carico termico e per permettere comunque il funzionamento della produzione elettrica.

La gestione del motore avverrà direttamente attraverso un quadro di comando e controllo. La temperatura dell'acqua di ritorno al motore del circuito primario non deve superare i 75°C (massima temperatura ingresso scambiatore olio) per garantire il raffreddamento dello stesso ed il suo corretto funzionamento a regime. Inoltre se la temperatura dovesse scendere al di sotto della soglia minima entrerà in azione una valvola a tre vie, detta di preriscaldamento motore, che imporrà un ricircolo, in tutto o in parte, del fluido caldo nel motore, a discapito dello scambiatore di interfaccia con il circuito d'utenza. Se la temperatura di ritorno dovesse essere superiore al valore massimo, per mantenere a regime il motore si agirà attivando la dissipazione di emergenza, collegata ad un dry cooler che permetterà di dissipare il calore in eccesso di ritorno al motore.

A seguito del raffreddamento del motore è possibile disporre di acqua calda a temperatura a circa 90°C. L'acqua calda prodotta, mediante tubazioni in acciaio al carbonio coibentate con lana minerale e rivestite, verrà portata alle utenze di stabilimento.

### 3.1.3 CIRCUITO GAS DI SCARICO

I gas combusti ad alta temperatura dell'impianto di cogenerazione potranno essere inviati agli atomizzatori oppure, con un sistema di valvole modulanti, inviati al camino E1 per l'espulsione in atmosfera.

Il cogeneratore avrà precedenza di produzione rispetto ai bruciatori esistenti installati sugli atomizzatori che si accenderanno solo quando la potenza termica fornita dal cogeneratore non sarà sufficiente a soddisfare il fabbisogno termico dell'utenza.

Il motore produce a regime (con riferimento al 15% di O<sub>2</sub>) 42.148 kg/h (a cui sommare una tolleranza del ±5%) di gas esausti umidi ad una temperatura 342°C (con una tolleranza di ±25°C).

I gas combusti ad alta temperatura saranno convogliati attraverso una pastiglia catalitica ubicata all'interno di un catalizzatore posto sulla copertura della cabina insonorizzante contenente il motore. Ciò consentirà di portare al di sotto dei limiti di legge la quantità di monossido di carbonio (CO) ancora presente nei fumi. Il tenore di CO a valle del catalizzatore come da limiti di legge dovrà essere inferiore a 240 mg/Nm<sup>3</sup> con riferimento di ossigeno al 15%.

I gas combusti del motore primo, grazie al controllo di combustione del sistema di controllo di macchina, avranno un tenore di ossidi di azoto NO<sub>x</sub> inferiori a 95 mg/Nm<sup>3</sup> riferiti ad un tenore di ossigeno del 15% (equivalenti a 250 mg/Nm<sup>3</sup> riferiti ad un valore di ossigeno pari al 5%).

Per limitare la rumorosità residua dell'impianto, il circuito di espulsione dei fumi comprenderà un silenziatore, anch'esso posto in copertura alla cabina, in grado di limitare le emissioni sonore allo scarico a valori inferiori a 55 dB(A) ad una distanza di 10 m (pressione sonora).

I gas combusti ad una temperatura superiore a 340 °C mediante un sistema di valvole modulanti potranno essere convogliati al camino oppure all'atomizzatore.

Quando i gas caldi sono inviati in toto al camino, un sistema di messa in pressione con aria tra due valvole sul ramo che porta i fumi caldi agli atomizzatori garantisce che la tubazione dell'utenza sia priva di gas di scarico.

La linea fumi sarà realizzata in acciaio inox di spessore adeguato. Per ragioni di sicurezza e per limitare le dispersioni termiche, la tubazione sarà coibentata con uno strato di materiale ceramico ed uno di fibre minerali per ridurre la temperatura superficiale. Il camino potrà essere realizzato con tubazione in acciaio inox doppia parete precoibentata.

### 3.1.4 CIRCUITO SECONDO STADIO INTERCOOLER

Per favorire un maggior afflusso di combustibile al motore, la miscela aria-metano in ingresso alla macchina subisce un raffreddamento mediante due stadi intercooler. Date le temperature del primo stadio di raffreddamento, questo viene utilizzato per riscaldare l'acqua calda usata come fluido termovettore a servizio dell'utenza. Le temperature nel secondo stadio intercooler sono invece molto più basse. Per raffreddare la miscela, prima dell'ingresso in camera di combustione, è necessario dissipare parte del calore a bassa temperatura ancora presente nella miscela stessa in un secondo

stadio intercooler. Per fare questo verrà utilizzato un dry cooler in grado di smaltire la potenza termica necessaria.

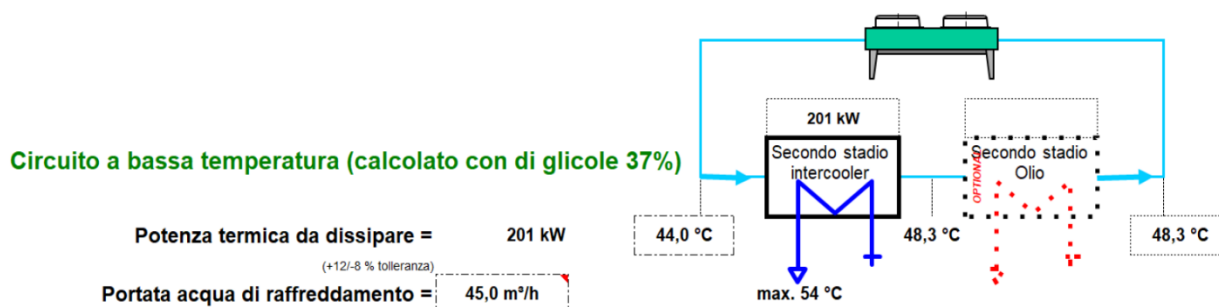


Fig.7 - Schema di flusso circuito secondo stadio intercooler

La potenza dissipata sarà pari a circa 201 kWt.

### 3.1.5 CIRCUITO OLIO

A servizio del gruppo di cogenerazione sarà installato un serbatoio dell'olio lubrificante da 1.000 litri dotato di vasca di raccolta perdite posto all'interno della cabina insonorizzante, definito serbatoio dell'olio di giornata, per il reintegro della coppa dell'olio del motore.

Esternamente alla centrale termica, saranno posizionati due serbatoi di stoccaggio olio lubrificante (uno per l'olio fresco ed uno per quello esausto) da 2.400 litri ciascuno e collegati al serbatoio di giornata e quindi al motore, ciascuno dotato di vasca di raccolta di volume pari al 110% del serbatoio, e di tettoia protettiva. Tali serbatoi, definiti serbatoio olio fresco e serbatoio olio esausto, servono come supporto alla manutenzione durante i cambi d'olio del motore.

### 3.1.6 CONNESSIONE ELETTRICA

L'impianto di cogenerazione sarà in grado di produrre, al 100% del carico, una potenza elettrica pari a circa 3.354 kW. L'energia elettrica, prodotta dal generatore ad una tensione di 10,5 kV, sarà elevata a 15 kV mediante un trasformatore elevatore isolato in resina MT/MT ed immessa nella rete MT dello stabilimento. Una terna di cavi MT, posati in canala aerea, collegherà il trasformatore MT/MT, posto in un locale a fianco al motore, alla cabina MT dello stabilimento.

L'alimentazione necessaria per gli ausiliari del nuovo impianto di cogenerazione in bassa tensione (illuminazione, forza motrice, pompe, ecc.) verrà fornita da un secondo trasformatore MT/BT da 15 kV a 400 V.

Il sistema di controllo e gestione di impianto azionerà in continuo i componenti di impianto garantendone un funzionamento efficiente e sicuro.

### 3.1.7 ADDUZIONE GAS METANO

Il gas metano di alimentazione del motore verrà prelevato da una valvola esistente sul collettore del gas metano esterno ai fabbricati.

La linea di adduzione del combustibile sarà derivata dal collettore esterno al fabbricato degli atomizzatori. La contabilizzazione del gas utilizzato sarà registrata su un apposito contatore in ingresso al motore.

Il consumo stimato di gas da parte del cogeneratore è di circa 832 Nm<sup>3</sup>/h a pieno carico (con un margine del 5%). Considerando una fornitura del combustibile a circa 4 bar l'incremento di portata sul contatore gas esistente sarà di circa 189 m<sup>3</sup>/h.

La tubazione tra il punto di collegamento alla linea esistente ed il cogeneratore avverrà via aerea e verrà realizzata in acciaio al carbonio e verniciata di colore giallo.

All'esterno del cabinato del cogeneratore verranno installate una valvola manuale di intercettazione del combustibile, un contatore ed una elettrovalvola di sicurezza normalmente chiusa, alimentata con tensione di sicurezza 24Vdc ed a riarmo manuale.

Questa tipologia di motore richiede una piccola porzione (inferiore al 10%) di gas combustibile ad una pressione di circa 4 bar per il controllo fine della combustione nelle precamere sulla testa dei motori.

## 4 EMISSIONI

### 4.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Il cogeneratore (con riferimento al 15% di O<sub>2</sub>) produce 42.148 kg/h di gas combusti (la percentuale di ossigeno all'emissione sarà quella dell'effettiva combustione, solitamente compresa tra il 9 e l'11% circa). Lo scarico ha un'emissione di NO<sub>x</sub> inferiore a 95 mg/Nm<sup>3</sup> al 15% di O<sub>2</sub> (equivalenti a 250 mg/Nm<sup>3</sup> al 5% di O<sub>2</sub>), e un'emissione di CO superiore a 375 mg/Nm<sup>3</sup> al 15% di O<sub>2</sub> (equivalenti a 1.000 mg/Nm<sup>3</sup> al 5% di O<sub>2</sub>). Verrà pertanto installato un catalizzatore ossidante al fine di ridurre l'emissione di CO al di sotto del valore limite indicato dalla normativa.

I limiti normativi sono contenuti nell'articolo 3 dell'allegato I alla parte Quinta del DLgs 152/2006, modificato dal DLgs 15 novembre 2017, n.183 che per motori a combustione interna alimentati con combustibili gassosi, riferiti ad un valore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%, sono pari a:

CO = 240mg/Nm<sup>3</sup>

NO<sub>x</sub> = 95mg/Nm<sup>3</sup>

Polveri = 50mg/Nm<sup>3</sup>

I limiti di CO e NO<sub>x</sub> riportati corrispondono rispettivamente a 640 mg/Nm<sup>3</sup> e 253 mg/Nm<sup>3</sup> al 5% di ossigeno.

### 4.2 EMISSIONI ACUSTICHE

La compatibilità dell'intervento, sotto il profilo acustico, è vincolata al rispetto dei limiti assoluti di zona ai confini aziendali ai sensi dei D.P.C.M. 01/03/91 ("Limiti massimi al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" pubblicato sulla G.U. 8 Marzo 1991 n. 57) e D.P.C.M. 14/11/1997 ("Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", pubblicato sulla G.U. n. 280 del 1 Dicembre 1997).

Il Borgo val di Taro ha adottato un piano di classificazione acustica del proprio territorio, approvato il 6 febbraio 2008.

## CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

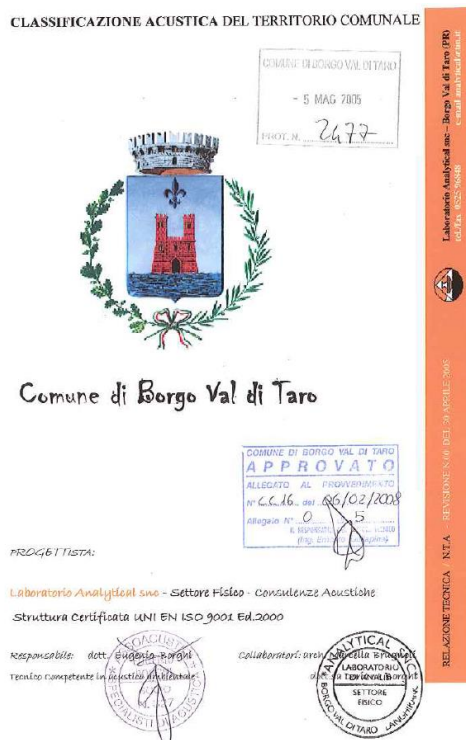


Fig.8 - Classificazione acustica Borgo val di Taro

In particolare l'area su cui insiste lo stabilimento Laminam si trova in area esclusivamente industriale:

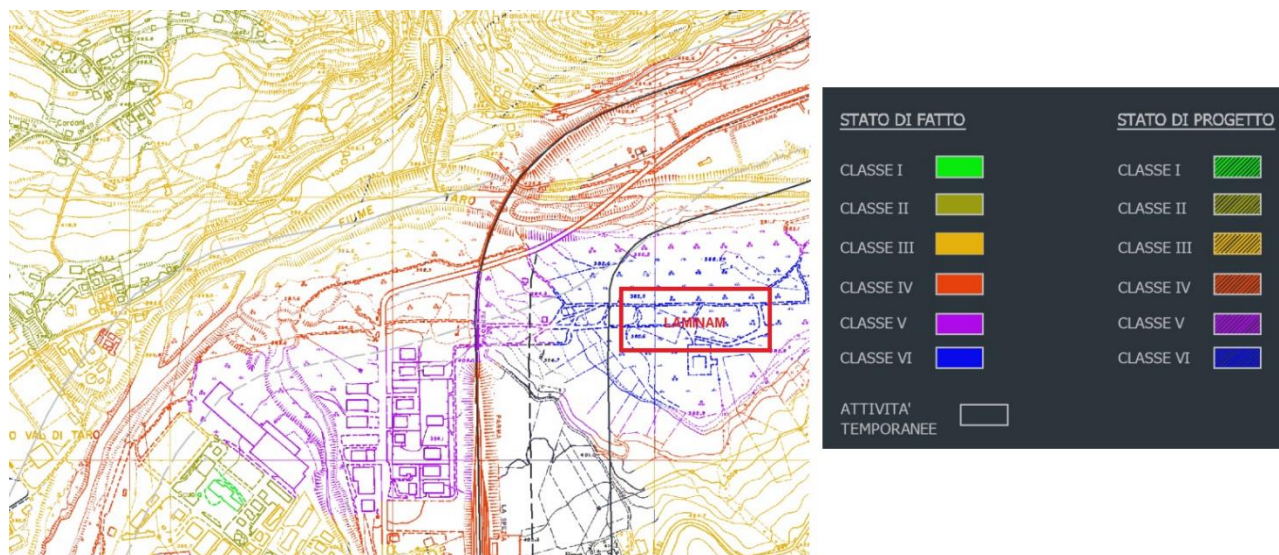


Fig.9 - Classificazione acustica Laminam

A questo riguardo si può affermare che l'area in esame, per la sua destinazione di tipo industriale, ha i requisiti per poter essere classificata in **CLASSE VI** ("Aree esclusivamente industriali") cui competono i limiti di immissione assoluti di 70 dBA sia nel periodo diurno che notturno e non sono previsti limiti differenziali.

Viene rappresentato nella seguente figura come ricettore il punto R1 distante circa 300 m dalla posizione del nuovo impianto di cogenerazione, a sud-est dello stesso.



Fig.10 - Individuazione recettori acustici

Il motore primo ha un livello di potenza sonora pari a circa 122 dB(A) ( $\pm 3$  dB(A)) per la parte motore e 131 ( $\pm 3$  dB(A)) dB(A) per i gas di scarico, come riportato nella seguente tabella:

Livello sonoro			
<b>Aggregato a)</b>		dB(A) re 20 $\mu$ Pa	101
31,5	Hz	dB	88
63	Hz	dB	95
125	Hz	dB	101
250	Hz	dB	99
500	Hz	dB	94
1000	Hz	dB	93
2000	Hz	dB	92
4000	Hz	dB	94
8000	Hz	dB	95
<b>Gas di scarico b)</b>		dB(A) re 20 $\mu$ Pa	123
31,5	Hz	dB	112
63	Hz	dB	121
125	Hz	dB	131
250	Hz	dB	119
500	Hz	dB	117
1000	Hz	dB	118
2000	Hz	dB	117
4000	Hz	dB	112
8000	Hz	dB	98
Potenza sonora			
Aggregato		dB(A) re 1pW	122
superficie di misura		m <sup>2</sup>	125
Gas di scarico		dB(A) re 1pW	131
superficie di misura		m <sup>2</sup>	6,28

a) I valori menzionati sono pressioni sonore (riferite in condizioni di campo libero) secondo DIN 45635 e ISO 3744 classe di precisione 3 distanza di misura 1 m.

b) I valori menzionati sono pressioni sonore misurate secondo DIN 45635 e ISO 3744, distanza 1 m, con propagazione semisferica in ambiente riflettente.

Gli spettri valgono per moduli fino a una pme di 20 bar. (aggiungere un margine di 1 dB su tutti i valori per ogni aumento di 1 bar di pressione).

tolleranza macchina  $\pm 3$  dB

Tab.2 - Livello sonoro cogeneratore

Per ridurre tale rumore il condotto dei gas di scarico verrà dotato un silenziatore mentre il motore verrà inserito in una cabina costruita con una struttura in carpenteria metallica appositamente rivestita con pannelli sandwich insonorizzanti.

Il/I dry cooler esterno/i a servizio di secondo stadio intercooler e circuito di emergenza, data la presenza di ventilatori, danno anch'essi un contributo al rumore generato dall'impianto.

Pompe e trasformatori saranno installati internamente ai locali di impianto per cui il loro rumore sarà sempre mascherato dalle pareti del nuovo locale tecnico.

Si riportano di seguito le apparecchiature con indicazione per ciascuna di esse della pressione sonora residua:

Fonte	Livello residuo sonoro residuo* [dB(A)]	Distanza dalla fonte [m]
Cabina cogeneratore	55	10
Camino	55	10
Dry cooler	55	10

*Tab.3 - Rumorosità apparecchiature*

Si rimanda alla valutazione previsionale impatto acustico per un'analisi più approfondita.

### 4.3 REFLUI IMPIANTO

---

Nel corso del normale funzionamento dell'impianto gli scarichi saranno estremamente limitati. Le condense derivanti dalla linea di emissione dei gas di scarico del cogeneratore saranno stoccate in una cisterna e successivamente verranno smaltite come rifiuto.

Le acque derivanti da svuotamenti anche parziali dell'impianto saranno recuperate in quanto miscele di acqua e glicole.

Al fine di evitare sversamenti d'olio interni al locale macchina, il cogeneratore poserà su una platea in cemento armato sulla quale verrà predisposto un canale di scolo perimetrale che raccolga i fluidi eventualmente sversati (olio lubrificante ed acqua glicolata).

I serbatoi esterni al locale motore saranno dotati di vasca di raccolta di eventuali sversamenti.

Cartucce, filtri, olio esausto e materiali di ricambio verranno portati ad idonei centri di raccolta.

Prima della messa in servizio dell'impianto sarà necessario eseguire un lavaggio delle tubazioni.

L'acqua di lavaggio verrà stoccata in una cisterna e successivamente verrà smaltita come rifiuto.

## 5 ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

### 5.1 MANUTENZIONE ORDINARIA

L'esercizio e la manutenzione dell'impianto in progetto verranno effettuati secondo la regola dell'arte e la regolamentazione vigente, nonché secondo quanto indicato nelle norme tecniche impiegate per la progettazione ed installazione.

Le operazioni da effettuare e la relativa cadenza temporale saranno almeno quelle indicate dalle norme tecniche di installazione e di manutenzione previste per i predetti impianti, nonché dal relativo manuale di uso e manutenzione.

La manutenzione degli impianti e dei componenti che li costituiscono sarà svolta da personale esperto, qualificato sulla base della regola dell'arte specifica ed applicabile, in modo tale da garantire la corretta esecuzione delle operazioni svolte.

### 5.2 MONITORAGGIO, CONTROLLO E GESTIONE DELLE EMERGENZE

La centrale sarà controllata da un sistema di automazione che renderà minimi gli interventi del personale addetto alla sua conduzione e soprattutto che sarà in grado di portare la centrale stessa in condizioni di sicurezza, qualora si dovessero manifestare anomalie di funzionamento delle sue apparecchiature che possano comportare condizioni operative di pericolo.

L'intervento verrà progettato e realizzato nel rispetto delle vigenti regole tecniche di prevenzione incendi.

In particolare è prevista l'installazione dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- dispositivo automatico di arresto delle unità per minima pressione di alimentazione del combustibile (integrato nella rampa gas in fornitura con il motore);
- rilevatore di presenza gas o fumo all'interno dei locali, che comanderà automaticamente l'intercettazione del combustibile all'esterno del locale cogeneratore.

È previsto un controllo dell'impianto mediante PLC. Non si necessita della presenza costante di personale in loco: è sufficiente recarsi secondo gli intervalli manutentivi fissati per controllare il corretto funzionamento di tutti gli automatismi regolati dal programma.

## 6 GESTIONE MATERIE PRIME E RIFIUTI

L'esercizio dell'impianto di cogenerazione prevede principalmente l'impiego dei seguenti fluidi, necessari al funzionamento dell'impianto.

### 6.1 GAS NATURALE

Il gas naturale prelevato da rete è l'unico combustibile utilizzato per il cogeneratore. Alla massima potenzialità del cogeneratore pari a 7.520 kW occorrono quindi 832 Nm<sup>3</sup>/h di gas naturale. Il consumo annuo previsto considerando un funzionamento a pieno carico di, ad esempio, 8.400 h è pari a circa 6.988.800 Nm<sup>3</sup>/anno.

### 6.2 ACQUA DURA/ADDOLCITA/OSMOTIZZATA

Il sistema di cogenerazione non prevede la necessità di prelievi continui di acqua per il processo di produzione di energia (essendo questo a circuito chiuso). Si prevedono, tuttavia, consumi saltuari di:

- acqua addolcita per il riempimento degli impianti tecnologici ed eventuali reintegri parziali, la quale sarà utilizzata come transfer dell'energia termica recuperata dal cogeneratore (previa verifica della qualità dell'acqua presente);
- acqua osmotizzata per miscelare l'acqua di riempimento impianti, qualora l'acqua addolcita non fosse di qualità accettabile.

Queste acque saranno approvvigionate tramite rifornimento diretto in sito con cisterna dedicata (cubo pallet) o tank (in quanto non sono presenti addolcitori). Per tali operazioni accessorie, essendo a carattere sporadico e saltuarie, non è possibile stimare il quantitativo di approvvigionamento, ritenuto comunque irrisorio.

### 6.3 OLIO LUBRIFICANTE

L'olio lubrificante è necessario per il funzionamento del cogeneratore, per il rabbocco periodico dell'olio consumato dal motore mediante serbatoio a bordo macchina (consumo pari a circa 0,2 g/kWh) e per il normale ricambio ciclico quando l'olio contenuto nella coppa motore risulta esausto. Il fabbisogno medio annuo stimato per, ad esempio, 8.400 h/anno è pari a circa 10.000 litri.

Il gruppo di cogenerazione sarà installato all'interno del cabinato su basamento in cemento armato contornato da canale di raccolta olio atto contenere eventuali perdite e/o sversamenti: è quindi escluso l'inquinamento accidentale della rete di raccolta acque chiare/scure in caso di fughe accidentali.

Lo stoccaggio di olio fresco per la ricarica e lo stoccaggio di olio esausto avverrà in apposito spazio esterno alla centrale. I serbatoi di stoccaggio (fuori terra) saranno dotati di vasca sottostante pari al 110% del volume dei serbatoi per evitare l'inquinamento accidentale delle aree in caso di fughe accidentali.

### 6.4 LIQUIDO ANTIGELO

Costituito da glicole monoetilenico, sarà impiegato in miscela circa al 33% con acqua per il riempimento dei circuiti chiusi di raffreddamento del cogeneratore. Con tale percentuale di glicole il punto di congelamento si abbassa ad un valore inferiore a -19 °C e quindi, date le caratteristiche climatiche della zona di installazione, si esclude il danneggiamento delle tubazioni che lo contengono con il conseguente sversamento in ambiente. I circuiti contenenti glicole monoetilenico sono ad una pressione superiore a quella atmosferica: essi saranno dotati di trasduttori di pressione per rilevare eventuali cali di pressione al loro interno: l'allarme generato permette di individuare celermente

eventuali fuoriuscite già di piccola entità e di prevenire eventuali consistenti sversamenti accidentali del glicole in ambiente.

## 6.5 MEZZI DI ESTINZIONE PORTATILI

Nei pressi del locale di installazione è prevista l'ubicazione, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, di estintori portatili di tipo omologato per fuochi di classe 21-A, 113 B-C. Saranno installati un estintore portatile come sopra ed un estintore carrellato a polvere avente capacità estinguente pari a A-B1-C.

## 6.6 RIEPILOGO PRELIMINARE RIFIUTI

L'installazione darà origine ad un ridotto quantitativo di rifiuti, consistenti essenzialmente in oli esausti e materiali derivanti dalle attività di manutenzione (filtri esausti e residui di manutenzione).

In via ordinaria il gestore provvederà al "deposito temporaneo" dei rifiuti prodotti ai sensi dell'art. 183 comma 1 lettera bb) del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., nell'opportuna zona individuata a tale scopo nei pressi dell'impianto di cogenerazione nella zona dei serbatoi olio fresco ed esausto.

Per quanto riguarda la gestione di filtri aria, candele e filtri catalitici il gestore prevede di smaltirli in conformità al piano ambientale previsto per questo tipo di installazione.

Si riportano di seguito i codici relativi ai principali consumabili.

Rifiuto	Descrizione	Codice CER	Classe pericolosità
Liquidi antigelo	Liquidi antigelo contenenti sostanze pericolose	160114*	HP4-HP14
Filtri + stracci olio	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi contaminati da sostanze pericolose	150202*	HP4
Olio esausto	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione	130208*	HP5-HP14
Batterie al piombo	Accumulatori e batterie al piombo	160601*	HP5-HP6 HP8-HP10 HP13-HP14
Smaltimento soluzioni di lavaggio	Prodotti da processi di sgrassatura ad acqua e vapore	120301	
Candele		16 02 14	

Tab.4 - CER rifiuti