



STORICO PASTIFICIO GAROFALO  
GRAGNANO, presso NAPOLI

COMMITTENTE: PASTIFICIO LUCIO GAROFATO  
COMUNE DI GRAGNANO (NA)

PROGETTAZIONE ESECUTIVA  
IMPIANTO DI COGENERAZIONE

TAV.

2145IE01B

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

SCALA:

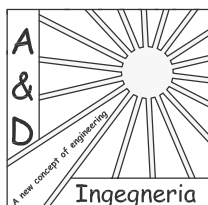
-:--

Cod. CO.21.45

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
A	NOV. 2021	Emissione esecutiva	A&D Ingegneria	D. Pilotti	A. D'Ovidio
A	MAG. 2022	Integrazioni AIA	A&D Ingegneria	D. Pilotti	A. D'Ovidio



PROGETTAZIONE:



A&D Ingegneria s.n.c.

ESCO Society

Sede legale: Via Marconi n°1

Sede operativa: Via San Giovanni n°73/d

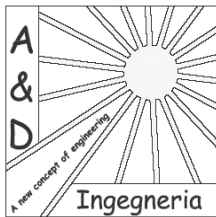
81051 Pietramelara (CE)

Tel./Fax 0823987627

mail: info@aedingegneria.it

www.aedingegneria.it

A New Concept of Engineering



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

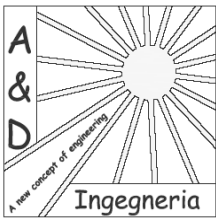
Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. POSIZIONAMENTO IMPIANTO.....</b>	<b>6</b>
<b>3. DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO DEL PASTIFICIO.....</b>	<b>8</b>
3.1. CAPACITÀ PRODUTTIVA MASSIMA .....	13
<b>4. IMPIANTO DI COGENERAZIONE.....</b>	<b>16</b>
<b>5. MODULO ECOMAX 26HE.....</b>	<b>17</b>
5.1. PRODUZIONE ENERGETICA DELL'IMPIANTO .....	18
5.1.1. Definizioni di IRE, LT e PES .....	19
5.1.2. Calcolo del Rendimento Globale dell'Unità di Cogenerazione.....	20
5.1.3. Calcolo del Risparmio di Energia Primaria (PES) e Verifica del Riconoscimento CAR .....	22
5.2. EMISSIONI PREVISTE .....	24
5.2.1. Tecnologie di Contenimento Emissioni Inquinanti .....	25
<b>6. MODULO ECOMAX 15 NGS .....</b>	<b>28</b>
6.1. MODULI COSTITUENTI L'IMPIANTO.....	29
6.2. INTERCONNESSIONE IMPIANTO ALLE RETI ESTERNE ED INTERNE .....	29
6.2.1. Interfaccia con la Rete del Gestore di Rete.....	29
6.2.2. Interconnessione alla Rete di Adduzione Gas.....	30
6.2.3. Allacciamenti alle Utenze Termiche di Stabilimento .....	30
6.3. PRODUZIONE ENERGETICA .....	30
6.4. CALCOLO PRIMARY ENERGY SAVING (PES) .....	30
6.4.1. Calcolo del Risparmio di Energia Primaria (PES) e Verifica del Riconoscimento CAR .....	32
6.5. QUANTITÀ E QUALITÀ DELLE EMISSIONI INQUINANTI.....	33
6.5.1. Emissioni Nuovo Impianto .....	33
6.5.2. Tecnologie Di Contenimento Delle Emissioni Inquinanti .....	35
<b>7. PRODUZIONE RIFIUTI.....</b>	<b>38</b>
7.1. RIFIUTI SOLIDI.....	38
7.2. RIFIUTI LIQUIDI.....	38
7.3. OLIO LUBRIFICANTE.....	39
7.3.1. Quantitativo di Olio Esausto e Relativo Trattamento .....	39
<b>8. GESTIONE IMPIANTO .....</b>	<b>40</b>
8.1. EMERGENZE ED ANOMALIE .....	40



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

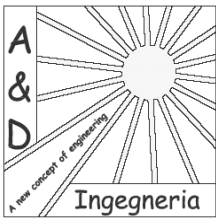
mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

<b>9.</b>	<b>PIANO DI MANUTENZIONE DEL MOTORE.....</b>	<b>42</b>
9.1.	DEFINIZIONI .....	42
9.2.	MANUTENZIONE PREVENTIVA PROGRAMMATA .....	43
9.2.1.	Programmazione delle Manutenzioni .....	43
9.3.	CALENDARIO DELLE MANUTENZIONI.....	44
9.4.	MANUTENZIONE DEL MODULO COGENERATIVO .....	44
9.4.1.	Calendario di Manutenzione del Modulo di Cogenerazione .....	44
9.4.2.	Fermate Programmate per Manutenzione Preventiva Modulo .....	47
9.4.3.	Manutenzioni Correttive .....	50
9.5.	MANUTENZIONE AUSILIARI DEL MODULO COGENERATORE.....	52
9.5.1.	Manutenzioni Preventive Programmate Ausiliari.....	52
9.5.2.	Manutenzioni Correttive Ausiliari .....	52
9.6.	ATTIVITÀ A CARICO DEL PERSONALE DEL CLIENTE .....	52
<b>10.</b>	<b>RIPRISTINO DELL'AREA DI IMPIANTO.....</b>	<b>55</b>
<b>11.</b>	<b>FABBISOGNO ENERGETICO STABILIMENTO .....</b>	<b>56</b>



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

## 1. PREMESSA

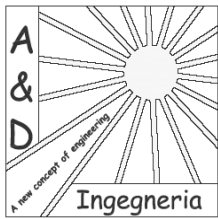
Lo scopo della presente relazione è descrivere il nuovo impianto di trigenerazione che sarà installato a servizio dello stabilimento del Pastificio Lucio Garofalo di Gragnano (NA). L'azienda possiede già un impianto di trigenerazione, attivo dal 2013 costituito da n°1 modulo cogenerativo containerizzato denominato ECOMAX 26HE, prodotto da AB Impianti s.r.l., di derivazione JENBACHER JGS 616 GS NL, avente le seguenti caratteristiche:

- Alimentazione: gas naturale;
- Potenza termica complessivamente introdotta: 5.999 kW;
- Potenza elettrica nominale complessiva: 2.651 kW<sub>e</sub>;
- Potenza termica nominale complessiva: 2482 kW<sub>t</sub>.

Al cogeneratore esistente, la società Pastificio Lucio Garofalo intende oggi affiancare un nuovo impianto di trigenerazione per la produzione di energia elettrica e termica mediante un motore endotermico a ciclo Otto alimentato a gas metano e accoppiato ad un generatore sincro della potenza elettrica nominale ai morsetti del generatore di 1.497 kW, riferita ad una potenza termica introdotta di 3.599 kW, corrispondente ad una portata di metano pari a 379 Nm<sup>3</sup>/h. Il modulo di generazione sarà ECOMAX 15 NGS, prodotto da AB Impianti, di derivazione INNIO JENBACHER JGS 420 GS-N.L, di cui si riepilogano di seguito le principali caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: gas metano di rete
- Potenza termica introdotta: 3.599 kW
- Potenza elettrica nominale: 1.497 kW
- Potenza termica nominale: 1.569 kW

L'impianto, costituito dai 2 moduli di trigenerazione, produrrà energia elettrica che, al netto dei consumi delle apparecchiature ausiliarie, verrà integralmente consumata dal sito produttivo dell'azienda (eventuali eccedenze verranno cedute in rete tramite punto di consegna MT), ed energia termica che verrà utilizzata per usi tecnologici dell'azienda sotto forma di acqua surriscaldata, acqua refrigerata ed acqua calda.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

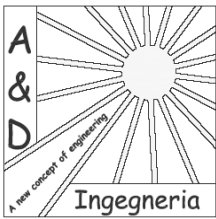
Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

I dati di targa dell'impianto cogenerativo sono i seguenti:

		Modulo cogenerativo esistente	Modulo cogenerativo nuovo
PCI gas naturale	kWh/Nm <sup>3</sup>	9,5	9,5
Consumo gas naturale	Nm <sup>3</sup> /h	631	379
Potenza introdotta	kW	5.999	3.599
Potenza meccanica erogata	kW <sub>e</sub>	2.715	1.540
Potenza elettrica erogata	kW <sub>e</sub>	2.651	1.497
Potenza termica recuperabile	kW <sub>t</sub>	2.482	1.569
Rendimento elettrico	%	44,2	41,6
Rendimento termico	%	41,4	43,5
Rendimento complessivo	%	85,6	85,1

È prevista una operatività del gruppo pari a ca. 8.000 h/anno.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

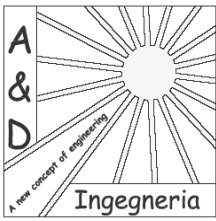
## 2. POSIZIONAMENTO IMPIANTO

L'impianto in questione verrà ubicato in Via dei Pastai n° 42 – 80054 Gragnano (NA), presso la sede produttiva principale della Pastificio Lucio Garofalo S.p.A., individuata al catasto del comune di Gragnano (NA) al foglio 9, particella 491.

Il sito produttivo esistente ricopre un'area di circa 48.328 m<sup>2</sup> di cui circa 17.842 m<sup>2</sup> coperti, mentre la superficie scoperta pavimentata è di 11.969 m<sup>2</sup>. Il sito è stato costruito nel Lotto 1 della zona industriale P.I.P. (piano insediamento produttivo) del comune di Gragnano, si trova a 75 m sul livello del mare, ha una pendenza della superficie topografica del 3% verso Nord.



*Figura 1 - Foto satellitare estesa con individuazione dello stabilimento*



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

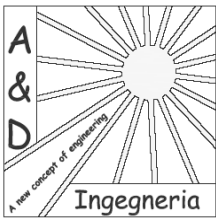
Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA



**Figura 2 - Foto satellitare ristretta con l'individuazione dell'area interessata dall'impianto**



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

### 3. DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO DEL PASTIFICIO

Il pastificio è stato fondato in Gragnano il 20 marzo 1935 come filiale dell'antico pastificio Garofalo operante già nel 1800. Il nuovo stabilimento è entrato in funzione nel 1987.

L'azienda produce pasta alimentare secca, all'uovo, con spinaci e vitaminizzata in 126 diversi formati. Questi si dividono in pasta lunga, corta e speciale (cannelloni, lasagne ecc.).

#### **Attività produttiva e cicli tecnologici**

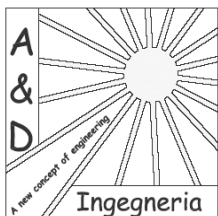
Il nuovo stabilimento ubicato in Via dei Pastai, n° 42, è stato costruito in virtù di una prima concessione edilizia n° 22 del 16/09/1982 che prevedeva la realizzazione del capannone industriale da adibire a pastificio con annessi uffici nel lotto n° 1 del P.I.P., cui è seguita una variante n° 8/84 del 22/05/1985 in merito all'ampliamento dell'attività ed una successiva variante n° 33/89 del 17/04/1989 a seguito del ritrovamento di reperti archeologici durante i lavori di cui alla concessione precedente.

Attualmente il Pastificio è interessato da un progetto di ampliamento delle linee produttive, per il quale il SUAP del Comune di Gragnano ha già rilasciato il Permesso a Costruire n° 1 del 02/08/2021 (Prat. N° 265/2021).

L'impianto IPPC in questione è stato autorizzato con D.D. n° 252/2015 per una capacità di produzione nominale di pasta secca pari a 552 ton/giorno mediante n° 8 linee di produzione, la cui capacità produttiva è meglio dettagliata nella tabella che segue:

IDENTIFICAZIONE LINEE PRODUTTIVE DI PASTA SECCA AUTORIZZATE CON D.D. 252/2015		
Descrizione	Marca	Capacità produttiva [kg/h]
1° lunga	Braibanti	2.700
3° lunga	Braibanti	2.500
4° lunga	Fava s.p.a.	4.500
3° corta	Braibanti	1.000
4° corta	Fava s.p.a.	3.500
5° corta	Fava s.p.a.	4.000
6° corta	Fava S.p.a.	4.000





**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Speciale	Fava Impianti SPA	800
----------	-------------------	-----

**Tabella 1**

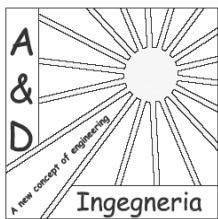
In cascata a tali linee produttive, nella configurazione attuale, così come autorizzato con D.D. n° 252/2015, sono installate n° 14 linee di confezionamento, aventi la funzione fondamentale di impacchettare il prodotto finito ed inviarlo alle linee di pallettizzazione.

IDENTIFICAZIONE LINEE DI CONFEZIONAMENTO AUTORIZZATE CON D.D. 252/2015		
Descrizione	Marca	Capacità [ton/h]
L0A	Ricciarelli	0,67
L0B	Rovema	0,92
L0C	Rovema	1,2
L0D	Ricciarelli	1,2
L0E	Altopack	1,18
L0F	Ricciarelli	1,54
L0G	Altopack	1,29
L0H	Rovema	1,21
L0I	Rovema	1,04
L0L	Altopack	0,7
L01	Altopack	1,88
L03	Altopack	1,65
L04	Altopack	2,95
L0S	Ricciarelli	0,47

**Tabella 2**

Ad oggi, l'impianto industriale in parola dispone di una batteria di silos adibiti allo stoccaggio della materia prima in attesa che la stessa venga immessa all'interno del ciclo produttivo precedentemente descritto. Nella tabella che segue si riporta l'elenco dei silos adibiti allo stoccaggio e relativa capacità di stoccaggio.

IDENTIFICAZIONE DEI SILOS AUTORIZZATI CON D.D. 252/2015		
Descrizione	Note	Capacità di stoccaggio [ton]
Silos 1-12	Ricezione sfarinati in ingresso	636
Silos 13-20	Alimentazione linee	280
Silos 24-27	Ricezione sfarinati in ingresso	300
Silos 21-23	Alimentazione linee	135



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

IDENTIFICAZIONE DEI SILOS AUTORIZZATI CON D.D. 252/2015		
Silos V2-V3	Alimentazione linee	84
Silos M1-M2-V1	Raccolta pasta rimacinata	45
Silos T1-T5	Raccolta pasta triturrata	70
Silos T6	Raccolta pasta Bio triturrata	8
Silos P	Raccolta Polveri	5
Nuova torre silos (1-6)	Ricezione sfarinati in ingresso	360
Nuova torre silos (7-9)	Raccolta pasta rimacinata	90

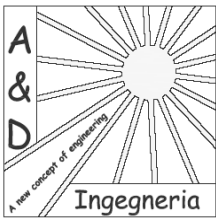
**Tabella 3**

L'intervento di ampliamento in questione, pur non apportando variazioni al ciclo produttivo espletato, prevede l'installazione di una linea di produzione pasta denominata "8°corta" ad integrazione delle linee di produzione già esistenti (cfr. tabella 1), unitamente alla sostituzione della linea "3°corta" corta con la linea "7°corta". Pertanto, a seguito dell'attuazione delle modifiche progettuali, l'impianto in parola sarà dotato di n° 09 linee produttive, meglio dettagliate nella tabella che segue.

IDENTIFICAZIONE DELLE LINEE PRODUTTIVE DI PASTA SECCA NELLA CONFIGURAZIONE POST OPERAM		
Descrizione	Marca	Capacità produttiva [kg/h]
1° lunga	Braibanti	2 700
3° lunga	Braibanti	2 500
4° lunga	Fava s.p.a.	4 500
4° corta	Fava s.p.a.	3 500
5° corta	Fava s.p.a.	4 000
6° corta	Fava S.p.a.	4 000
7° corta	Fava S.p.a.	3 500
8° corta	Fava s.p.a.	6 000
Speciale	Fava s.p.a.	800

**Tabella 4**

In cascata a tali linee produttive, a seguito dell'attuazione degli interventi progettuali di che trattasi, verranno installate ulteriori linee adibite al confezionamento della pasta, per un totale di n°16 linee di confezionamento, aventi la funzione fondamentale di impacchettare il prodotto finito ed inviarlo alle linee di pallettizzazione.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

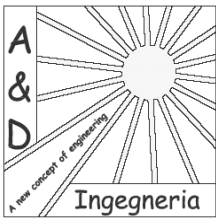
Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

IDENTIFICAZIONE DELLE LINEE DI CONFEZIONAMENTO NELLA CONFIGURAZIONE POST OPERAM		
Descrizione	Marca	Capacità [ton/h]
L0A	Ricciarelli	0.67
L0B	Rovema	0.92
L0C	Rovema	1.2
L0E	Altopack	1.18
L0F	Ricciarelli	1.54
L0G	Altopack	1.29
L0H	Rovema	1.21
L0I	Rovema	1.04
L0L	Altopack	0.7
L0M	Ricciarelli	1.2
L0N	Rovema	2.5
L0O	Rovema	2.5
L01	Altopack	1.88
L03	Altopack	1.65
L04	Altopack	2.95
L0S	Ricciarelli	0.47

**Tabella 5**

L'intervento progettuale in parola prevede anche un aumento della capacità stoccaggio della materia prima. In particolare, al fine di adeguare la capacità di smistamento della pasta alle linee di confezionamento, si provvederà ad ampliare la capacità dei silos "polmone", installati tra le linee di produzione pasta e le linee di confezionamento. Nella tabella che segue si riporta l'elenco dei silos presenti nella futura configurazione d'impianto con le relative capacità di stoccaggio.

IDENTIFICAZIONE SILOS NELLA NUOVA CONFIGURAZIONE		
Descrizione	Note	Capacità di stoccaggio [ton]
Silos 5-6	Ricezione sfarinati in ingresso	106
Silos 11-12	Ricezione sfarinati in ingresso	106
Silos 18-20	Alimentazione linee	225
Silos 21-23	Alimentazione linee	135



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

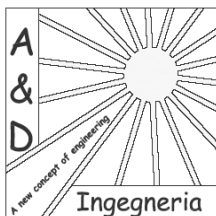
IDENTIFICAZIONE SILOS NELLA NUOVA CONFIGURAZIONE		
Silos 24-27	Ricezione sfarinati in ingresso	300
Silos V3	Alimentazione linee	42
Silos M1-M2-V1	Raccolta pasta rimacinata	45
Silos T1-T5	Raccolta pasta triturrata	70
Silos T6	Raccolta pasta Bio triturrata	8
Silos P	Raccolta Polveri	5
Silos 28-33	Ricezione sfarinati in ingresso	540
Silos M4-M6	Raccolta pasta rimacinata	90
Silos 34-41	Ricezione sfarinati in ingresso	720
Silos M7-M10	Raccolta pasta rimacinata	120
		2.512

**Tabella 6**

Dallo stoccaggio, dopo rigorosi controlli effettuati dal laboratorio interno, attraverso un impianto pneumatico, la semola, con una determinata granulometria, è inviata alla fase di setacciatura, per eliminare eventuali impurità, e miscelata con altri tipi di semola. Da qui poi, la semola passa alle vasche di pre-estrusione dove avviene la miscelazione con acqua addolcita (sottoposta a rigorosi e continui controlli) alla temperatura di circa 35°C. Se previsto dal piano di produzione settimanale, oltre all'acqua vengono aggiunte alla semola le materie prime ausiliarie, quali: polvere d'uovo, polvere di spinaci, polvere di pomodoro o vitamine.

Dopo una fase di impasto a pressione atmosferica, in cui sono eliminati tutti i grumi, l'impasto, in continuo, passa in una seconda fase in cui l'operazione avviene sotto vuoto. Da qui, una vite senza fine, avente la funzione di estrusore, porta l'impasto ad un'alta pressione che gli permette di essere estruso attraverso la trafila. In questa fase, date le elevate pressioni e le forze di attrito che si vengono a creare, il cilindro e la vite senza fine della pressa, in esso contenuta, vengono continuamente raffreddati con acqua.

L'impasto trafilato si immette nel ciclo di lavorazione costituito dalla essiccazione, che dura 6/10 ore per la pasta lunga e 4/8 ore per la pasta corta. Questo processo è composto da tre fasi, la pre-essiccazione e l'essiccazione, in cui la pasta perde la maggior parte della sua umidità, circa il 19%, passando in tunnel riscaldati per mezzo di batterie a tubi



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

alettati contenenti acqua surriscaldata. I tempi di produzione sono fortemente condizionati dall'essiccazione. L'avvio della linea di produzione può richiedere 2 – 3 ore. La terza fase di produzione è costituita da silos di stabilizzazione che hanno la funzione di stoccare il prodotto prima di inviarlo automaticamente al confezionamento e di controllare la temperatura al fine di evitare che la pasta, raffreddandosi rapidamente, si crepi, garantendo così che il prodotto finale rispecchi i parametri di legge.

La pesatura ed il confezionamento sono a ciclo continuo e del tutto automatizzati.

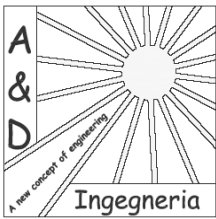
Le operazioni continuano con l'inscatolamento in cartoni e la pallettizzazione grazie all'impiego di robots. Un attrezzato magazzino, a temperatura controllata, riceve il prodotto pronto ad essere spedito in tutto il mondo.

### 3.1. Capacità Produttiva Massima

Ai fini della stima dei dati di input e output ambientali nella configurazione post operam del Pastificio Lucio Garofalo S.p.A., è stata presa in considerazione la produzione del pastificio del quinquennio 2015-2019, rappresentata nelle tabelle che seguono rispettivamente su base mensile e trimestrale.

PRODUTTIVITÀ DELL'ULTIMO QUINQUENNIO ESPRESSA IN KG					
/	2015	2016	2017	2018	2019
Gennaio	6 693 980	7 845 170	8 264 900	7 416 670	9 154 690
Febbraio	8 812 310	9 522 960	8 771 580	8 789 110	9 020 710
Marzo	10 305 310	8 390 080	10 151 755	10 420 550	10 326 610
Aprile	8 003 450	8 928 060	8 049 453	8 646 335	7 345 930
Maggio	10 175 370	8 985 740	9 104 225	7 722 070	10 242 249
Giugno	10 288 380	9 179 470	10 263 221	9 530 960	9 938 220
Luglio	10 394 800	10 473 350	11 214 710	10 499 080	10 482 190
Agosto	4 299 870	4 236 440	3 856 052	5 007 160	3 448 100
Settembre	9 592 430	884 510	10 434 754	9 524 740	11 005 608
Ottobre	10 355 520	10 373 600	8 943 724	10 401 750	10 895 500
Novembre	9 210 030	9 570 130	8 939 700	11 098 030	10 600 750
Dicembre	6 111 910	6 917 080	7 179 550	7 803 070	7 802 710
Totale	104 243 360	95 306 590	105 173 623	106 859 525	110 263 267

**Tabella 7**



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

**PRODUTTIVITÀ SU BASE TRIMESTRALE DELL'ULTIMO QUINQUENNIO ESPRESSA IN KG**

Trimestre	2015	2016	2017	2018	2019
1° Trimestre	25 811 600	25 758 210	27 188 234	26 626 330	28 502 010
2° Trimestre	28 467 200	27 093 270	27 416 899	25 899 365	27 526 399
3° Trimestre	24 287 100	15 594 300	25 505 517	25 030 980	24 935 898
4° Trimestre	25 677 460	26 860 810	25 062 974	29 302 850	29 298 960

**Tabella 8**

Dall'analisi trimestrale eseguita negli ultimi 5 anni, si rileva che il trimestre di maggior produzione è il 4° trimestre dell'anno 2018, ma a vantaggio di sicurezza, si utilizzerà come anno di riferimento l'anno 2019, in quanto in termini di produzione totale annua quest'ultimo risulta maggiore.

Tanto premesso, di seguito si riportano l'analisi della capacità produttiva ante operam e post operam.

**ANALISI DELLA ATTUALE CAPACITÀ PRODUTTIVA (ANTE OPERAM)**

Giorni di Produzione (Anno 2019)	331	d
Produzione Annuale Effettiva (Anno 2019)	110.263,267	t/anno
Produzione Giornaliera Effettiva (Anno 2019)	333,122	t/d
Produzione Annuale Autorizzata AIA (DD 252/2015)	182.712,000	t/anno
Produzione Giornaliera Autorizzata AIA (DD 252/2015)	552	t/d
Tasso Sfruttamento Soglia Autorizzata AIA (Ts Anno 2019)	60%	-

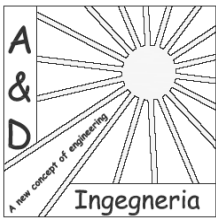
**Tabella 9**

**ANALISI DELLA FUTURA CAPACITÀ PRODUTTIVA (POST OPERAM)**

Giorni di Produzione Media	330	d
Produzione Giornaliera Nominale Richiesta	756	t/d
Produzione Annuale Nominale Richiesta	249.480,000	t/anno
Tasso Sfruttamento Soglia Autorizzata AIA (Ts Anno 2019)	60%	-
Produzione Giornaliera Previsionale (rif.to Ts Anno 2019)	453,6	t/d
Produzione Annuale Previsionale (rif.to Ts Anno 2019)	149.688,000	t/anno

**Tabella 10**

Partendo dai dati di produzione effettiva di pasta secca (Ts Anno 2019 = 60%) è possibile desumere che le modifiche impiantistiche che si intendono attuare produrranno un incremento:



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

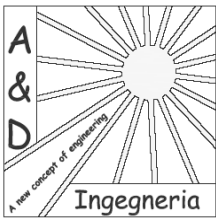
Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

- del 36% qualora venga conservata una capacità di sfruttamento dell'impianto del 60% (Tasso Sfruttamento Medio Storico Pastificio Lucio Garofalo SpA);
- del 70% qualora venga incrementata la capacità di sfruttamento dell'impianto fino al 75% (Tasso Sfruttamento Medio Settore Pasta);
- del 127% qualora venga incrementata la capacità di sfruttamento dell'impianto fino al 100% (Produzione Nominale Richiesta).

Al fine di caratterizzare l'opificio industriale in parola nella sua futura fase di esercizio, è stato previsto il raggiungimento di un tasso di sfruttamento delle linee produttive pari a quello medio del settore pasta, ovvero del 75%. Pertanto, allo scopo di valutare i futuri fabbisogni energetici e il loro incremento rispetto alla configurazione impiantistica attuale, nel prosieguo del presente elaborato è stato assunto che l'attuazione delle modifiche impiantistiche al reparto produttivo dello stabilimento consentirà complessivamente una capacità produttiva effettiva di pasta secca di 567 ton/giorno ( $T_s=75\%$ ), a fronte del valore teorico nominale pari a 756 ton/giorno (valore virtuale ma tecnicamente irraggiungibile). L'utilizzo di un tasso di sfruttamento delle linee produttive del 75%, oltre che essere in linea con i valori di benchmark del settore pasta (Rif.to DM 01.10.2008 recante le "Linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili in materia di industria agroalimentare"), consente comunque di effettuare una stima a vantaggio di sicurezza, in quanto dall'analisi dei dati storici precedentemente riportata si evince che il massimo valore riscontrato nel periodo di maggiore produttività per il caso di specie è stato pari al solo 60% del quantitativo di produzione massimo autorizzato con AIA di cui al D.D. 252/2015.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

## 4. IMPIANTO DI COGENERAZIONE

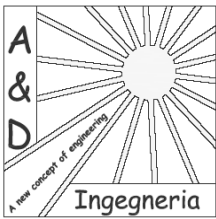
L'impianto in oggetto ha lo scopo di fornire al sito produttivo dell'azienda l'energia elettrica e termica necessarie alle attività tecnologiche proprie dello stabilimento.

Come descritto in premessa, l'impianto sarà costituito da un modulo di cogenerazione esistente e attivo dal 2013 a cui sarà affiancato un nuovo modulo di potenza leggermente inferiore.

L'impianto, che sarà disposto secondo la planimetria *Layout generale intervento*, è essenzialmente costituito da:

- N° 1 modulo di cogenerazione containerizzato ECOMAX 26HE, prodotto da AB Impianti, di derivazione GEJenbacher JGS 616 GS NL, alimentato a gas naturale, della potenza a pieno carico di 2.651 kW elettrici e potenza termica 2482 kW
- N° 1 Il modulo di generazione containerizzato ECOMAX 15 NGS, prodotto da AB Impianti, di derivazione INNIO JENBACHER JGS 420 GS-N.L, alimentato a gas metano di rete, di potenza elettrica nominale pari a 1.497 kW e potenza termica nominale 1.569 kW





**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

## 5. MODULO ECOMAX 26HE

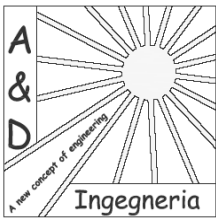
Come detto in premessa e al capitolo precedente, l'impianto di trigenerazione esistente e funzionante presso lo stabilimento di Gragnano, è costituito da un modulo containerizzato del tipo ECOMAX 26HE prodotto da AB Impianti, di derivazione GEJenbacher JGS 616 GS NL, alimentato a gas naturale, della potenza a pieno carico di 2.651 kW elettrici e con recupero di energia dal blocco motore (olio lubrificante, intercooler, camicie motore) mediante scambiatore a piastre per la produzione di acqua calda, per una potenza pari a 1314 kW, che verrà utilizzata da un assorbitore per la produzione di acqua refrigerata, per una potenza frigorifera di 633 kW<sub>f</sub>, destinata alle utenze dello stabilimento.

I gas di scarico del cogeneratore sono convogliati in una caldaia recupero sui fumi per la produzione di acqua surriscaldata, per un totale di 1168 kW<sub>t</sub>, destinata alle utenze dello stabilimento.

La macchina è collocata in container. Le potenze nominali elettriche e termiche installate ed utilizzabili sull'impianto sono le seguenti:

- 2.651 kW ai morsetti del generatore di cui circa 50 kW previsti come potenza media di assorbimento apparecchiature ausiliarie del modulo cogenerativo;
- 1.314 kW termici da cogenerazione (da acqua di raffreddamento motore, utilizzata per produrre 633 kW<sub>f</sub>);
- 1.168 kW termici da cogenerazione (dai gas di scarico motore);
- 5.999 kW di potenza termica immessa nel cogeneratore tramite una portata di 631 Nm<sup>3</sup>/h di gas naturale (con p.c.i 9,5 kWh/Nmc).

Per il recupero dell'energia termica necessaria per l'alimentazione dell'assorbitore, sono presenti scambiatori di calore sul blocco motore. L'acqua calda proveniente dal motore attraverserà in serie i circuiti dell'olio lubrificante del primo stadio intercooler, dove scambierà calore con la miscela aria-gas in ingresso motore, e infine dell'acqua motore, dove recupererà energia termica di raffreddamento camicie motore. Il recupero termico



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

sul cogeneratore, come precedentemente descritto, avverrà secondo i seguenti sistemi e valori in base allo schema riportato nelle specifiche tecniche:

- Primo stadio intercooler con scambiatore a fascio tubiero gas/acqua: Pt = 658 kW;
- Olio lubrificante con scambiatore a piastre olio/acqua: Pt = 236 kW;
- Acqua camicie con scambiatore a piastre acqua/acqua: Pt = 420 kW;
- Generatore acqua surriscaldata con gas di scarico raffreddati a 135 °C: Pt = 1.168 kW;

Da cui si desume una potenzialità termica totale in cogenerazione pari a **2.482 kW termici**.

L'energia termica non recuperabile, perché a bassa temperatura (max 44,5 °C), del secondo stadio intercooler, pari a 140 kW, verrà dissipata in continuo da aerotermini posti in copertura.

Il motore endotermico a ciclo Otto sarà dotato di regolazione magra tra combustibile e comburente per la limitazione degli NO<sub>x</sub>.

## 5.1. Produzione Energetica dell'impianto

La potenza elettrica netta del gruppo è pari a 2.651 kW (rif.  $\cos\varphi = 1$ ).

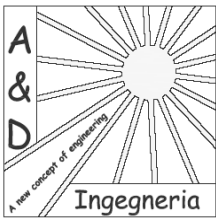
La potenza introdotta sotto forma di combustibile per il motore, pari a 5.999 kW, corrispondente a 631 Nm<sup>3</sup>/h di gas naturale, dà luogo ad emissioni inquinanti significative, ai sensi delle leggi 387/2004 e 152/2006.

Si prevede un utilizzo dell'impianto pari a 8.000 ore/anno a carico elettrico nominale 100% con cessione in rete della sola energia in esubero, ovvero tolta la quota parte utilizzata per il fabbisogno dello stabilimento.

È inoltre previsto un recupero termico del 100% sul circuito acqua calda alimentato col calore derivante dal raffreddamento camicie, olio ed intercooler ed un recupero del calore dai gas di scarico stimato pari al 100%.

Risulta pertanto una potenza media recuperata pari a:

Circuito recupero acqua calda raffreddamento motore	1.314 kW <sub>t</sub>
---	-----------------------



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Circuito recupero vapore da fumi di scarico

1.168 kW<sub>t</sub>

Per un totale pari a 2482 kW<sub>t</sub> recuperati.

Valgono pertanto i seguenti valori:

Energia introdotta da gas naturale (E<sub>c</sub>)                      5.999 x 8000 = 47.992 MWh

Energia termica recuperata motore (E<sub>t</sub>)                      2.482 x 8000 = 19.856 MWh

Energia elettrica netta prodotta (E<sub>e</sub>)                      (2.651 - 50) x 8.000 = 20.808 MWh

### 5.1.1. Definizioni di IRE, LT e PES

Di seguito si riportano le definizioni di IRE ed LT ai sensi della Deliberazione n. 42/02 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, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79":

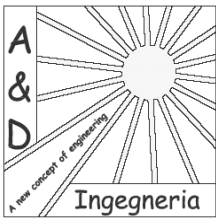
$$IRE = 1 - \frac{E_c}{\frac{E_e}{\eta_{es} * p} + \frac{E_{t\,civ}}{\eta_{ts,civ}} + \frac{E_{t\,ind}}{\eta_{ts,ind}}}$$

$$p = \frac{p_{immessa} * E_{e\,immessa} + p_{autocons} * E_{e\,autocons}}{E_{e\,immessa} + E_{e\,autocons}}$$

Livello di tensione cui è allacciata la sezione	P <sub>immessa</sub>	P <sub>autocons</sub>
BT (bassa tensione)	1- 4,3 / 100	1- 6,5 / 100
MT (media tensione)	1- 2,8 / 100	1- 4,3 / 100
AT/AAT (alta e altissima tensione)	1	1- 2,8 / 100

$$LT = \frac{E_t}{E_e + E_t}$$

Al fine di dimostrare il rispetto della condizione di **Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR)** è necessario fare riferimento ai criteri validi a partire dal 1° gennaio 2011, indicati nell' **Allegato III del DM 4 agosto 2011** che sostituisce l'Allegato III del D. Lgs 8 febbraio 2007, n° 20 e successivo aggiornamento del 12 Ottobre 2015 n° 2015.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Più precisamente, al fine di dimostrare che una data unità di cogenerazione funzioni in regime CAR, occorre dimostrare che la stessa consenta di ottenere un risparmio di energia primaria (**PES**) pari almeno al 10% rispetto alla produzione separata.

Nei successivi paragrafi si illustrano le modalità calcolo del rendimento globale dell'unità di cogenerazione e del parametro PES.

### 5.1.2. Calcolo del Rendimento Globale dell'Unità di Cogenerazione

Al fine di valutare se una determinata unità di cogenerazione operi in assetto cogenerativo, occorre innanzitutto calcolarne il rendimento globale, i cui parametri fondamentali sono i seguenti:

- Energia di alimentazione consumata dall'unità di cogenerazione (**F<sub>UNITÀ</sub>**)
- Energia elettrica lorda prodotta dall'unità di cogenerazione (**E<sub>UNITÀ</sub>**)
- Calore utile prodotto dall'unità di cogenerazione (**H<sub>CHP</sub>**)

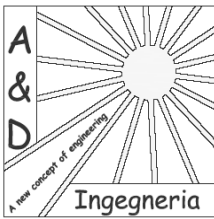
Considerando gli attuali profili di consumo elettrico e termico dello stabilimento, si prevede lo sfruttamento totale sia dell'energia elettrica che termica rese disponibili dall'impianto di cogenerazione; pertanto i parametri sopra menzionati assumono i seguenti valori:

- $F_{UNITÀ} = 5.999 \text{ kW}$
- $E_{UNITÀ} = 2.651 \text{ kW}_e$
- $H_{CHP} = 2.482 \text{ kW}$

Sulla base della quantificazione del valore di tali parametri è possibile calcolare il rendimento globale dell'unità di cogenerazione, così come indicato nell'*Allegato II del DM 4 agosto 2011* e secondo la seguente formula:

$$\eta_{globale} = \frac{E_{unit\grave{a}} + H_{CHP}}{F_{unit\grave{a}}} = \frac{2.651 + 2.482}{5.999} = 0,856$$

Al fine di valutare se tutta l'energia elettrica prodotta dall'unità di cogenerazione sia prodotta in assetto cogenerativo, il valore ottenuto viene confrontato con i valori di soglia indicati all'*Allegato II del DM 4 agosto 2011* e riproposti in Tabella 11.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

N.	Tecnologie di cogenerazione oggetto del DM 4 agosto 2011 (Allegato I)	$\eta_{\text{globale, soglia}}$
1	Turbina a gas a ciclo combinato con recupero di calore (con turbina a vapore a contropressione)	80%
2	Turbina a gas a ciclo combinato con recupero di calore (con turbina a condensazione con estrazione di vapore)	80%
3	Turbina a vapore a contropressione	75%
4	Turbina a condensazione con estrazione di vapore	80%
5	Turbina a gas con recupero di calore	75%
6	Motore a combustione interna	75%
7	Microturbina	75%
8	Motore Stirling	75%
9	Pila a combustibile	75%
10	Motore a vapore	75%
11	Ciclo Rankine a fluido organico	75%
12	Ogni altro tipo di tecnologia o combinazione di tecnologie che rientrano nelle definizioni di cui all'articolo 2, lettera a) del decreto legislativo 8 febbraio 2007, n.20	75%

**Tabella 11 - Valore del rendimento globale soglia differenziato in base alla tecnologia dell'unità di cogenerazione.**

Si ottiene pertanto:

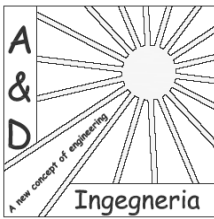
$$\eta_{\text{globale unità}} > \eta_{\text{globale soglia}}$$

Poiché il rendimento dell'unità di cogenerazione risulta superiore al rendimento soglia, si desume che la produzione di energia elettrica avviene unicamente in assetto cogenerativo.

Pertanto, le grandezze fondamentali per il calcolo del PES ( $E_{\text{CHP}}$ ,  $H_{\text{CHP}}$ ,  $F_{\text{CHP}}$ ) verranno identificate come di seguito:

$$E_{\text{CHP}} = E_{\text{unità}}$$

$$F_{\text{CHP}} = F_{\text{unità}}$$



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

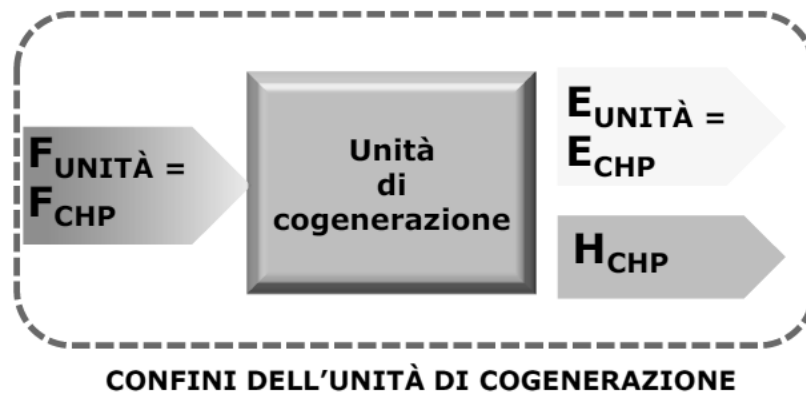
web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA



*Figura 3 - Confini dell'unità di cogenerazione nel caso di  $\eta_{globale,unit\grave{a}} > \eta_{globale,soglia}$ .*

### 5.1.3. Calcolo del Risparmio di Energia Primaria (PES) e Verifica del Riconoscimento CAR

Mediante la formula del calcolo del PES è possibile quantificare, a parità di output ( $E_{CHP}$  e  $H_{CHP}$ ), il risparmio ottenibile in termini di input (energia di alimentazione) dalla produzione combinata degli output, rispetto alla loro potenziale produzione separata, realizzata mediante impianti operanti con rendimenti assunti pari a  $RefH_{\eta}$  (produzione separata di calore) e  $RefE_{\eta}$  (produzione separata di energia elettrica).

$$PES = \left( 1 - \frac{1}{\frac{CHPH_{\eta}}{RefH_{\eta}} + \frac{CHPE_{\eta}}{RefE_{\eta}}} \right) * 100\%$$

Dove:

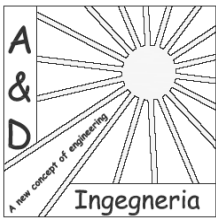
$$CHPH_{\eta} = \frac{H_{CHP}}{F_{CHP}} = \frac{2.482}{5.999} = 0,414$$

$$CHPE_{\eta} = \frac{E_{CHP}}{F_{CHP}} = \frac{2.651}{5.999} = 0,442$$

$RefH_{\eta}$  = rendimento di riferimento per la produzione separata di calore

$RefE_{\eta}$  = rendimento di riferimento per la produzione separata di energia elettrica

Di conseguenza, il valore del parametro PES nel caso in oggetto assume il seguente valore:



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

$$PES = \left( 1 - \frac{1}{\frac{0,414}{0,9} + \frac{0,442}{0,41}} \right) * 100\% = 35\%$$

Essendo verificata la condizione prevista nella Direttiva Europea 2004/8/CE:

$$PES = 0,35 > PES_{min}$$

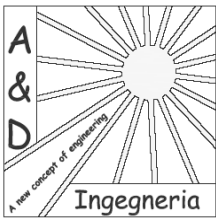
dove  $PES_{min} \geq 0,10$  per impianti con potenze installate maggiori di 1 MWe.

Quindi l'impianto può essere considerato **COGENERATIVO AD ALTO RENDIMENTO**.

Risulta pertanto dimostrato il rispetto della condizione CAR come indicato nell'Allegato III del DM 4 agosto 2011.

Di seguito i parametri utilizzati nel calcolo dei valori di IRE ed LT

Produzione	Oraria	
$E_c$ (MWh/anno)	47.992	Energia entrata con il combustibile
$E_e$ (MWh/anno)	21.208	Energia elettrica prodotta
$E_t$ (MWh/anno)	19.856	Energia termica totale recuperata
$\eta_{es}$	0,41	
$\eta_{ts\ civ}$	non applicabile	
$\eta_{ts\ ind}$	0,9	
$\eta_{e,ref}$	0,41	Rendimento elettrico per la produzione separata di elettricità (per calcolo PES) - gas naturale
$\eta_{t,ref}$	0,9	Rendimento termico per la produzione separata di calore (per calcolo PES) - gas naturale
$E_{t\ civ}$ (MWh/anno)	non applicabile	Energia termica utile recuperata per uso civile
$E_{t\ ind}$ (MWh/anno)	19.856	Energia termica utile recuperata per uso industriale
$P_{immessa}$	0,972	
$P_{autoconsumata}$	0,957	
$E_e$ immessa (MWh/anno)	0	Energia elettrica netta vettoriata in rete
$E_e$ autoconsumata (MWh/anno)	400	Energia elettrica netta consumata in loco
$P$	0,957	
Combustibile	<b>Valore richiesto da Del. AEEG 42/02, agg. con Del. 296/05</b>	
<b>Gas nat, gasolio</b>	<b>IRE=</b>	<b>0,488 &gt;0,10</b>
<b>Limite termico</b>	<b>LT=</b>	<b>0,361 &gt;0,33</b>
<b>Primary Energy Saving</b>	<b>PES=</b>	<b>0,35 &gt;0,10</b>



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

## 5.2. Emissioni Previste

Le emissioni dell'impianto saranno essenzialmente emissioni inquinanti in atmosfera di tipo gassoso dovute ai gas di scarico del motore, progettato per rispettare ampiamente i limiti per motori a gas naturale riportati nel D. Lgs. n° 152/2006 "Norme in materia ambientale", così come modificato dal D. Lgs. n° 183/2017.

Il punto di emissione dei prodotti della combustione del metano sarà costituito da un camino asservito al motore cogenerativo. Le coordinate geografiche di tale punto di emissione sono le seguenti:

Long. Est 2478789.627 (coordinate GAUSS BOAGA)

Lat. Nord 4506218.098 (coordinate GAUSS BOAGA)

Per il posizionamento di tale punto di emissione si rimanda agli elaborati grafici.

Il gas di scarico prodotto in condizioni di funzionamento normale dell'impianto esistente viene inviato ad una marmitta catalitica al fine di ottenere le seguenti caratteristiche, al punto di sbocco contrassegnato:

NOx	< 190 mg/m <sup>3</sup>
Monossido di carbonio (CO)	< 240 mg/m <sup>3</sup>
Polveri Totali	< 50 mg/m <sup>3</sup>
contenuto di ossigeno di riferimento 15 % vol.	

Di seguito sono riportate le caratteristiche di tali emissioni riferite ad un motore JGS 616 GS NL:

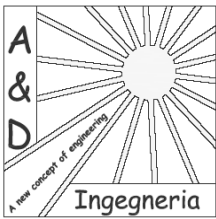
Temperatura gas di scarico <sup>1</sup> (*)	125	[°C]
Volume gas di scarico (umidi)	11.013	[Nm <sup>3</sup> /h]
Portata gas di scarico (umidi)	14.496	[kg/h]
Volume gas di scarico (anidri)	12.131	[Nm <sup>3</sup> /h]
Portata gas di scarico (anidri)	15.427	[kg/h]

Le emissioni orarie dei diversi inquinanti, riferite all'impianto, possono pertanto essere stimate come segue:

NOx < 0,95 kg/h;

<sup>1</sup> A valle del recupero termico sui fumi





**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

CO < 0,80 kg/h;

Polveri Totali < 0,05 kg/h;

Le emissioni annue, riferite all'impianto completo possono pertanto essere stimate come segue:

NOx < 0,95 kg/h x 8000 h 7.680 kg/anno;

CO < 0,80 kg/h x 8000 h 6.400 kg/anno;

Polveri Totali < 0,05 kg/h x 8000 h 400 kg/anno;

### 5.2.1. Tecnologie di Contenimento Emissioni Inquinanti

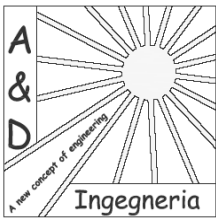
Per il contenimento delle emissioni inquinanti il gruppo elettrogeno JGS 616 GS NL si avvale di differenti tecnologie considerate le migliori disponibili.

La prima riguarda la prevenzione della formazione di sostanze inquinanti mediante un sistema di regolazione sulla combustione denominato Leanox, un'altra riguarda l'abbattimento del monossido di carbonio generato durante la combustione mediante un catalizzatore ossidante.

Il sistema di regolazione Leanox consiste nel mantenimento in camera di combustione di un eccesso di aria comburente ( $\lambda = 1,90/2,10$ ) tale da limitare le emissioni entro i limiti per NOx (<190 mg/Nm<sup>3</sup>), mentre la concentrazione di CO è mantenuta a ca. 1000 mg/Nm<sup>3</sup>.

Per i motori fissi costituenti medi impianti di combustione esistenti con potenza termica inferiore a 50 MW alimentati a gas naturale, secondo quanto indicato dal punto 1.3 (Impianti nei quali sono utilizzati combustibili gassosi) della Parte III (Valori di emissione per specifiche tipologie di impianti) dell'Allegato I (Valori di emissione e prescrizioni), così come modificato con D. Lgs. n° 183/2017, sono previsti i seguenti valori limiti di emissione in atmosfera (riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%): NOx=190 mg/Nm<sup>3</sup> - CO=240 mg/Nm<sup>3</sup> - Polveri=50 mg/Nm<sup>3</sup>.

Pertanto, viene installato sulla linea fumi allo scarico del motore, un catalizzatore ossidante che abbatta ulteriormente il CO sotto 240 mg/Nm<sup>3</sup> e, quindi, con un'efficienza di abbattimento superiore al 70%.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Tutti i valori citati sono riferiti ad una concentrazione di ossigeno del 5% nei fumi secchi. Il sistema di regolazione Leanox, sviluppato e brevettato dalla Jenbacher Energiesysteme, si basa sulla combustione magra della miscela gas-aria di alimentazione del motore. Un segnale proveniente dal generatore indica al regolatore la potenza meccanica istantanea, mentre un trasduttore di pressione e di temperatura comunicano al regolatore la quantità di miscela alla combustione. Il regolatore Leanox è quindi in grado di modulare tramite una valvola motorizzata la quantità d'aria in ingresso per mantenere una finestra Lambda compresa tra 2 e 1,9 dove le concentrazioni inquinanti sono ridotte al minimo.

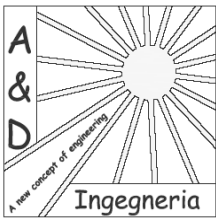
Tale regolazione viene sempre mantenuta nella fascia di potenza di utilizzo del modulo di cogenerazione (50/100%). Se il motore inizia a perdere colpi per mancata accensione della miscela troppo magra, interviene un sistema di controllo ad arricchire la miscela al superamento di 4 colpi nell'arco di 12". Il regolatore Leanox si riporta poi automaticamente al valore di Lambda impostato.

Per rendere idoneo il motore alla combustione magra secondo il sistema Leanox, sono state date una funzionale configurazione della camera di combustione e del cielo del pistone, un sistema di accensione particolarmente efficiente, candele appositamente studiate e un circuito di raffreddamento della miscela di combustione particolare.

Il catalizzatore ossidante riduce l'ossido di carbonio (CO) e gli idrocarburi incombusti (HC).

La superficie attiva catalitica è composta da  $\gamma$ -Allumina ( $\gamma$  -  $AL_2O_3$ ) impregnata con platino e palladio. L' $\gamma$ -Allumina impregnata viene depositata, tramite uno speciale procedimento, su di un supporto metallico a nido d'ape. Le sostanze nocive (CO, HC) contenute nei gas di scarico reagiscono chimicamente all'interno del supporto impregnato, trasformandosi in sostanze innocue (anidride carbonica e vapore acqueo). Per quanto riguarda l'ossido di carbonio (CO) il catalizzatore assicura ottimi abbattimenti (circa il 90%).

La reazione catalitica viene agevolata dalla temperatura. Il catalizzatore funziona correttamente quando la temperatura dei gas di scarico si mantiene superiore ai 300 °C, condizione soddisfatta dal fatto che i gas di scarico si manterranno in un intervallo compreso tra 450 °C e 550 °C. La temperatura non deve però superare i 732 °C per lungo



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

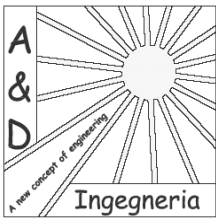
Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

tempo, fattore assicurato dal fatto che la temperatura dei gas di scarico, anche a carico parzializzato non supera i 550 °C.

La sua durata è prevista in ca. 10.000 ore a pieno carico ed è funzione delle sostanze inquinanti presenti nel gas. Qualora sussistano condizioni particolari per il mancato contenimento delle emissioni inquinanti, es. regolazione Leanox in avaria, il quadro di comando del modulo di cogenerazione le indica istantaneamente tramite display alfanumerico ed è in grado di fermare l'impianto. Il monitoraggio delle sostanze inquinanti avviene tramite tronchetto filettato normalizzato montato sulla linea fumi.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

## 6. MODULO ECOMAX 15 NGS

Come descritto in premessa, al cogeneratore esistente verrà affiancato un secondo impianto di trigenerazione per soddisfare in maniera più completa le esigenze di energia termica ed elettrica dello stabilimento.

L'impianto ECOMAX 15 NGS sarà caratterizzato da una producibilità elettrica a pieno carico di 1.497 kW<sub>e</sub> e sarà dotato di una serie di circuiti di recupero termico mediante i quali sarà possibile recuperare energia termica sotto forma di acqua surriscaldata, acqua refrigerata ed acqua calda.

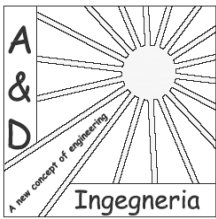
Il primo stadio di recupero termico avverrà all'interno del blocco motore (circuito olio lubrificante, circuito acqua camicie motore, circuito primo stadio intercooler) da cui sarà possibile recuperare circa 955 kW sotto forma di acqua calda, che alimenterà un assorbitore a bromuro di litio per la produzione di acqua refrigerata a circa 7 °C. Sulla base delle richieste di acqua fredda da parte delle utenze di stabilimento, grazie ad uno scambiatore di disaccoppiamento, sarà possibile modulare l'acqua in ingresso all'assorbitore, in modo da recuperare anche acqua calda a circa 70 °C destinata ad essere autoconsumata dallo stabilimento.

I fumi di combustione in uscita dal blocco motore verranno inviati in uno scambiatore a fascio tubiero in grado di produrre 614 kW sotto forma di acqua surriscaldata a circa 130 °C, che verrà interamente autoconsumata dallo stabilimento.

Riassumendo, i circuiti di recupero previsti dall'impianto garantiranno:

- produzione di acqua refrigerata a circa 7°C grazie all'assorbitore a bromuro di litio;
- produzione di acqua surriscaldata a circa 130 °C recuperata dai fumi del trigeneratore;
- produzione di calda a circa 70 °C recuperato dai fumi di combustione (mediante scambiatore a fascio tubiero);

L'energia termica non recuperabile, perché a bassa temperatura (max 46,2 °C circa) del secondo stadio intercooler pari a 132 kW, verrà dissipata in continuo da scambiatore di dissipazione collocato sul tetto del container ausiliari.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Il motore endotermico a ciclo Otto sarà dotato di regolazione magra tra combustibile e comburente per la limitazione degli NOX.

## 6.1. Moduli Costituenti l'Impianto

Tutto l'impianto di cogenerazione verrà certificato dal costruttore come **macchina** ai sensi della **Direttiva Macchine 2006/42/CE** e sarà dotato di relativa **marcatura CE**.

In Tabella 12 si riepilogano gli elementi costitutivi dell'impianto di cogenerazione; per la corretta collocazione planimetrica dei vari componenti si faccia riferimento alla planimetria allegata alla presente relazione.

	Descrizione
ECOMAX 15 NGS	<b>Container Motore</b> Manufatto realizzato in acciaio al carbonio all'interno del quale verrà alloggiato il sistema gen-set costituito dall'accoppiamento di motore e alternatore. Al fine di garantire un continuo lavaggio del locale, impedendo quindi la formazione di sacche di metano all'interno della macchina, verrà realizzato un cassone di aspirazione per l'immissione di aria dal lato alternatore che verrà espulsa dall'estremità opposta. All'interno del container saranno inseriti i serbatoi olio (ciascuno da 1.100 litri) per il rabbocco automatico ed il comparto contenente i quadri elettrici di Bassa Tensione.
	<b>Container Ausiliari</b> Manufatto realizzato in acciaio al carbonio all'interno del quale verranno alloggiati: - quadristica di media tensione - Trasformatore innalzatore in resina. Sul tetto del container verranno collocati gli elettroscaldatori di emergenza a servizio dei circuiti ad alta e bassa temperatura che avranno lo scopo di dissipare l'energia termica eventualmente non assorbita dall'utenza.
	<b>Container Assorbitore</b> Manufatto realizzato in acciaio al carbonio all'interno del quale verrà alloggiato l'assorbitore a bromuro di litio. Sul tetto del container sarà posizionata la torre evaporativa.

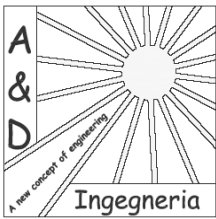
**Tabella 12 – Tabella riepilogativa dei moduli componenti l'impianto di cogenerazione.**

## 6.2. Interconnessione Impianto alle Reti Esterne ed Interne

### 6.2.1. Interfaccia con la Rete del Gestore di Rete

L'impianto funzionerà in parallelo con la rete del distributore. L'energia elettrica prodotta sarà ceduta alla rete di distribuzione interna dell'azienda alla tensione 20 kV.

Lo schema unifilare mostra lo sviluppo dell'impianto di cogenerazione e le sue interconnessioni con l'impianto esistente.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

### 6.2.2. Interconnessione alla Rete di Adduzione Gas

L'alimentazione del gas metano necessario per il funzionamento del gruppo verrà garantita da una linea dedicata che verrà derivata dalla nuova cabina, collocata in prossimità dell'area di installazione dell'impianto.

L'uso del gas naturale è consentito dal D. Lgs 152/06, per quanto descritto nell'*Allegato X Disciplina dei combustibili, Parte I – Combustibili consentiti, Sezione I – Elenco dei combustibili di cui è consentito l'utilizzo negli impianti di cui al titolo I.*

### 6.2.3. Allacciamenti alle UtENZE Termiche di Stabilimento

Le tubazioni di trasporto di acqua calda, dell'acqua surriscaldata e dell'acqua refrigerata prodotti dall'impianto di Trigenerazione ECOMAX 15 NGS si inseriranno sulle reti esistenti di distribuzione dei vettori termici di stabilimento.

## 6.3. Produzione Energetica

Si prevede un utilizzo dell'impianto pari a **8.000 ore/anno** a carico elettrico nominale 100% con cessione in rete della sola energia elettrica in esubero, ovvero tolta la quota parte utilizzata per il fabbisogno del complesso.

Pertanto, i consumi e le produzioni energetiche annuali che interesseranno l'impianto di cogenerazione possono essere stimati come riportato di seguito:

Energia introdotta da gas naturale ( $E_c$ ):  $3.599 \text{ kW} \times 8.000 \text{ h} = \mathbf{28.792.000 \text{ kWh}}$

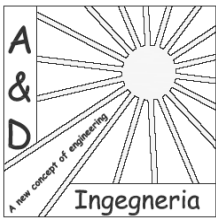
Energia termica recuperata dall'impianto ( $E_t$ )  $1.497 \text{ kW} \times 8.000 \text{ h} = \mathbf{11.976.000 \text{ kWh}}$

Energia elettrica netta prodotta ( $E_e$ )  $(1.497 - 35) \times 8.000 \text{ h} = \mathbf{11.696.000 \text{ kWh}}$

## 6.4. Calcolo Primary Energy Saving (PES)

Al fine di valutare se una determinata unità di cogenerazione operi in assetto cogenerativo, occorre innanzitutto calcolarne il rendimento globale, i cui parametri fondamentali sono i seguenti:

- energia di alimentazione consumata dall'unità di cogenerazione ( $F_{UNITÀ}$ )
- energia elettrica lorda prodotta dall'unità di cogenerazione ( $E_{UNITÀ}$ )
- calore utile prodotto dall'unità di cogenerazione ( $H_{CHP}$ )



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Considerando gli attuali profili di consumo elettrico e termico dello stabilimento, si prevede lo sfruttamento totale sia dell'energia elettrica che termica rese disponibili dall'impianto di cogenerazione; pertanto i parametri sopra menzionati assumono i seguenti valori:

- $F_{UNITÀ} = 3.599 \text{ kW}$
- $E_{UNITÀ} = 1.497 \text{ kW}_e$
- $H_{CHP} = 1.569 \text{ kW}$

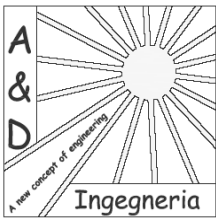
Sulla base della quantificazione del valore di tali parametri è possibile calcolare il rendimento globale dell'unità di cogenerazione, così come indicato nell'*Allegato II del DM 4 agosto 2011* e secondo la seguente formula:

$$\eta_{globale} = \frac{E_{unità} + H_{CHP}}{F_{unità}} = \frac{1.497 + 1.569}{3.599} = 0,852$$

Al fine di valutare se tutta l'energia elettrica prodotta dall'unità di cogenerazione sia prodotta in assetto cogenerativo, il valore ottenuto viene confrontato con i valori di soglia indicati all'*Allegato II del DM 4 agosto 2011* e riproposti in Tabella 13.

N.	Tecnologie di cogenerazione oggetto del DM 4 agosto 2011 (Allegato I)	$\eta_{globale, soglia}$
1	Turbina a gas a ciclo combinato con recupero di calore (con turbina a vapore a controcompressione)	80%
2	Turbina a gas a ciclo combinato con recupero di calore (con turbina a condensazione con estrazione di vapore)	80%
3	Turbina a vapore a controcompressione	75%
4	Turbina a condensazione con estrazione di vapore	80%
5	Turbina a gas con recupero di calore	75%
6	Motore a combustione interna	75%
7	Microturbina	75%
8	Motore Stirling	75%
9	Pila a combustibile	75%
10	Motore a vapore	75%
11	Ciclo Rankine a fluido organico	75%
12	Ogni altro tipo di tecnologia o combinazione di tecnologie che rientrano nelle definizioni di cui all'articolo 2, lettera a) del decreto legislativo 8 febbraio 2007, n.20	75%

**Tabella 13 - Valore del rendimento globale soglia in base alla tecnologia dell'unità di cogenerazione.**



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Si ottiene pertanto:

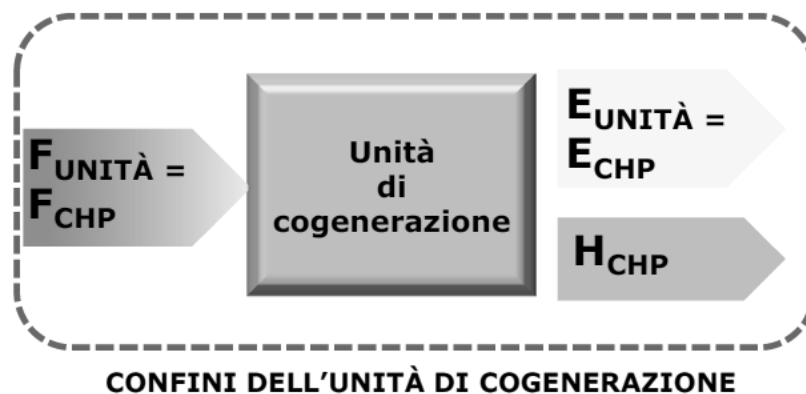
$$\eta_{globale\ unit\grave{a}} > \eta_{globale\ soglia}$$

Poiché il rendimento dell'unità di cogenerazione risulta superiore al rendimento soglia, si desume che la produzione di energia elettrica avviene unicamente in assetto cogenerativo.

Pertanto, le grandezze fondamentali per il calcolo del PES ( $E_{CHP}$ ,  $H_{CHP}$ ,  $F_{CHP}$ ) verranno identificate come di seguito:

$$E_{CHP} = E_{unit\grave{a}}$$

$$F_{CHP} = F_{unit\grave{a}}$$

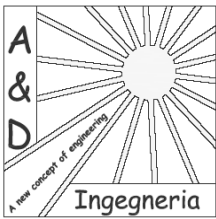


*Figura 4 - Confini dell'unità di cogenerazione nel caso di  $\eta_{globale,unit\grave{a}} > \eta_{globale,soglia}$ .*

#### 6.4.1. Calcolo del Risparmio di Energia Primaria (PES) e Verifica del Riconoscimento CAR

Mediante la formula del calcolo del PES è possibile quantificare, a parità di output ( $E_{CHP}$  e  $H_{CHP}$ ), il risparmio ottenibile in termini di input (energia di alimentazione) dalla produzione combinata degli output, rispetto alla loro potenziale produzione separata, realizzata mediante impianti operanti con rendimenti assunti pari a  $RefH_{\eta}$  (produzione separata di calore) e  $RefE_{\eta}$  (produzione separata di energia elettrica).





**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

$$PES = \left( 1 - \frac{1}{\frac{CHPH_{\eta}}{RefH_{\eta}} + \frac{CHPE_{\eta}}{RefE_{\eta}}} \right) * 100\%$$

Dove:

$$CHPH_{\eta} = \frac{H_{CHP}}{F_{CHP}} = \frac{1.569}{3.599} = 0,435$$

$$CHPE_{\eta} = \frac{E_{CHP}}{F_{CHP}} = \frac{1.497}{3.599} = 0,416$$

RefH<sub>η</sub> = rendimento di riferimento per la produzione separata di calore

RefE<sub>η</sub> = rendimento di riferimento per la produzione separata di energia elettrica

Di conseguenza, il valore del parametro PES nel caso in oggetto assume il seguente valore:

$$PES = \left( 1 - \frac{1}{\frac{0,435}{0,92} + \frac{0,416}{0,48}} \right) * 100\% = (1 - 0,75) * 100\% = 25\%$$

Essendo verificata la condizione prevista nella Direttiva Europea 2004/8/CE:

$$PES = 0,25 > PES_{\min}$$

dove  $PES_{\min} \geq 0,10$  per impianti con potenze installate maggiori di 1 MWe

Quindi l'impianto può essere considerato **COGENERATIVO AD ALTO RENDIMENTO**.

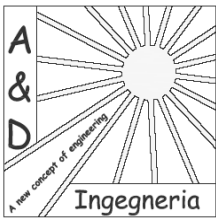
Risulta pertanto dimostrato il rispetto della condizione CAR come indicato nell'Allegato III del DM 4 agosto 2011.

## 6.5. Quantitá e Qualitá Delle Emissioni Inquinanti

### 6.5.1. Emissioni Nuovo Impianto

Le emissioni dell'impianto saranno essenzialmente di tipo gassoso dovute ai gas di scarico del motore alimentato esclusivamente a metano.

L'impianto è stato progettato per rispettare ampiamente i limiti per motori a gas naturale riportati nel ***D.Lgs 152/2006 – Norme in materia ambientale come aggiornato dal D. lgs 183/2017.***



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Il gas di scarico prodotto dall'impianto viene inviato ad un catalizzatore ossidante, al fine di ottenere in corrispondenza del punto di sbocco **DN 400** collocato a circa **12 metri** dal piano campagna i seguenti valori emissivi (che rispettano i seguenti valori limite):

Ossidi di azoto (NOx)	95 mg/Nm <sup>3</sup>
Monossido di carbonio (CO)	240 mg/Nm <sup>3</sup>
Polveri Totali	50 mg/Nm <sup>3</sup>
contenuto di ossigeno di riferimento 15 % vol.	

**Tabella 14 – Valori emissivi limite D. Lgs.152/06 come modificato dal D.lgs 183/2017**

Per permettere il monitoraggio delle sostanze inquinanti sono previsti due tronchetti normalizzati montati sulla linea fumi.

Di seguito sono riportate le caratteristiche emissive riferite ad un motore J 420 GS-B02:

Volume gas di scarico (umidi) <sup>2</sup>	6.733	[Nm <sup>3</sup> /h]
Portata gas di scarico (umidi) <sup>1</sup>	8.500	[kg/h]
Volume gas di scarico (anidri) <sup>1</sup>	6.036	[Nm <sup>3</sup> /h]
Portata gas di scarico (anidri) <sup>1</sup>	7.940	[kg/h]
Temperatura gas di scarico <sup>3</sup>	140	[°C]

**Tabella 15 – Dati gas di scarico impianto.**

Le emissioni orarie dei diversi inquinanti, riferite all'impianto, possono pertanto essere stimate come segue:

NOx < 0,216 kg/h;

CO < 0,192 kg/h;

Polveri Totali < 0,012 kg/h;

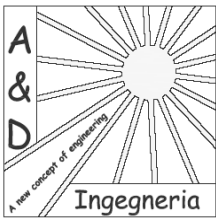
Le emissioni annue, riferite all'impianto completo possono pertanto essere stimate come segue:

NOx < 0,216 kg/h x 8000 h 1.728 kg/anno;

<sup>2</sup> Il valore è:

- Riferito ad una concentrazione di ossigeno nei fumi di circa il 9,1%
- Soggetto a una tolleranza di  $\pm 15\%$ .

<sup>3</sup> A valle del recupero termico sui fumi.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

CO	< 0,19 kg/h x 8000 h	1.536 kg/anno;
Polveri Totali	< 0,012 kg/h x 8000 h	96 kg/anno;

### **6.5.2. Tecnologie Di Contenimento Delle Emissioni Inquinanti**

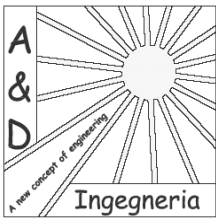
Per il contenimento delle emissioni inquinanti il gruppo elettrogeno INNIO JENBACHER JGS 420 GS-N.L si avvale di differenti tecnologie. La prima riguarda la prevenzione della formazione di sostanze inquinanti mediante un sistema di regolazione della combustione, denominato Leanox.

Il monossido di carbonio viene invece abbattuto all'interno di un catalizzatore ossidante prima del rilascio in atmosfera dei fumi.

Per i motori fissi costituenti medi impianti di combustione di nuova installazione con potenza termica inferiore a 50 MW alimentati a gas naturale, secondo quanto indicato dal punto 1.3 (Impianti nei quali sono utilizzati combustibili gassosi) della Parte III (Valori di emissione per specifiche tipologie di impianti) dell'Allegato I (Valori di emissione e prescrizioni), così come modificato con D. Lgs. n° 183/2017, sono previsti i seguenti valori limiti di emissione in atmosfera (riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%): NO<sub>x</sub>=95 mg/Nm<sup>3</sup> - CO=240 mg/Nm<sup>3</sup> - Polveri=50 mg/Nm<sup>3</sup>.

Il sistema di regolazione Leanox, sviluppato e brevettato dalla Jenbacher Energiesystem, si basa sulla combustione magra della miscela gas-aria di alimentazione del motore e consiste nel mantenimento in camera di combustione di un eccesso di aria comburente (Lambda = 1,90/2,10) tale da limitare le emissioni entro i limiti per NO<sub>x</sub> (< 95 mg/Nm<sup>3</sup> riferito al 15% di O<sub>2</sub>), mentre la concentrazione di CO è mantenuta a ca. 375 mg/Nm<sup>3</sup> (riferito al 15% di O<sub>2</sub>) Un segnale proveniente dal generatore indica al regolatore la potenza meccanica istantanea, mentre un trasduttore di pressione e di temperatura comunicano al regolatore la quantità di miscela necessaria alla combustione.

Il regolatore Leanox è quindi in grado di modulare tramite una valvola motorizzata la quantità d'aria in ingresso per mantenere una finestra Lambda compresa tra 1,90-2,10 dove le concentrazioni inquinanti sono ridotte al minimo. Tale regolazione viene sempre mantenuta nella fascia di potenza di utilizzo del modulo di cogenerazione (50÷100%). Qualora il motore dovesse iniziare a perdere colpi per mancata accensione della miscela



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

troppo magra, interverrebbe un sistema di controllo ad arricchire la miscela al superamento di 4 colpi nell'arco di 12".

Il regolatore Leanox si riporta poi automaticamente al valore di Lambda impostato.

Per rendere idoneo il motore alla combustione magra secondo il sistema Leanox sono state date una funzionale configurazione della camera di combustione e del cielo del pistone, un sistema di accensione particolarmente efficiente e candele appositamente studiate e un circuito di raffreddamento della miscela di combustione particolare.

La regolazione è attiva nel range di funzionamento operativo: 50÷100 % del carico nominale dove una variazione di potenza del gruppo provoca una variazione di pressione che viene acquisita dal sistema ed utilizzata per la gestione della valvola di regolazione del gas così come il controllo della temperatura che determina un arricchimento della miscela se si registra una diminuzione o viceversa uno smagrimiento se si verifica un aumento.

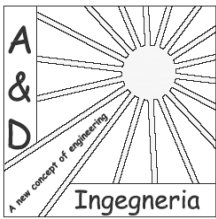
Il sistema è retroazionato dal controllo di eventuali mancate accensioni, determinate da miscela troppo magra (quattro mancate accensioni in dodici secondi) che provvede ad arricchire la miscela. Il sistema di regolazione Leanox garantisce quindi la regolazione automatica del rapporto aria/combustibile.

I prodotti di combustione vengono quindi inviati ad un catalizzatore ossidante che riduce l'ossido di carbonio (CO) e gli idrocarburi incombusti (HC).

La superficie attiva catalitica è composta da  $\gamma$ -Allumina ( $\gamma$  -  $AL_2O_3$ ) impregnata con platino e palladio. L' $\gamma$ -Allumina impregnata viene depositata, tramite uno speciale procedimento, su di un supporto metallico a nido d'ape.

Le sostanze nocive (CO, HC) contenute nei gas di scarico reagiscono chimicamente all'interno del supporto impregnato, trasformandosi in anidride carbonica e vapore acqueo. Il catalizzatore ossidante assicura ottimi abbattimenti e permette di ridurre la concentrazione di CO entro i limiti previsti dalla normativa vigente.

Qualora sussistano condizioni particolari per il mancato contenimento delle emissioni inquinanti, es. regolazione Leanox in avaria, il quadro di comando del modulo di cogenerazione le indica istantaneamente tramite display alfanumerico ed è in grado di fermare l'impianto. Per garantire il limite emissivo il catalizzatore ossidante che abbatte il CO può arrivare ad avere un'efficienza di abbattimento superiore al 50%. Tutti i valori



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

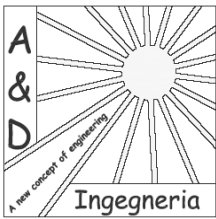
Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

citati sono riferiti ad una concentrazione di ossigeno del 5% nei fumi secchi e da intendersi come valore medio orario sul funzionamento del gruppo.

Per permettere il monitoraggio delle sostanze inquinanti sono previsti due tronchetti normalizzato montato sulla linea fumi.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

## 7. PRODUZIONE RIFIUTI

L'impianto, oggetto del presente elaborato e da installarsi in Via Dei Pastai n° 42 – 80054 Gragnano (NA), presso la sede produttiva principale della Pastificio Lucio Garofalo S.p.A, produrrà un quantitativo annuo limitato di rifiuti derivanti da materiali di consumo scartati dal cambio filtri aria e olio, candele e olio motore. Secondo il calendario di manutenzione i primi vanno sostituiti ogni 4.000 ore, le 16 candele ogni 1.400 ore, l'olio lubrificante esausto ogni 2.000 ore<sup>4</sup>.

### 7.1. Rifiuti Solidi

I rifiuti solidi non rivestono carattere di pericolosità, la produzione prevista è di 700-1000 Kg/anno, e possono essere smaltiti in discarica controllata.

### 7.2. Rifiuti Liquidi

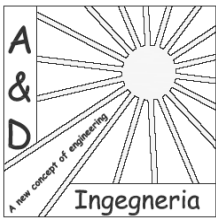
In condizioni operative di lavoro, è previsto un costante conferimento di acqua di processo alla omonima rete di raccolta già esistente dello stabilimento.

Si tratterà di acqua ottenuta a valle del processo di evaporazione necessario al funzionamento della torre evaporativa asservita al gruppo assorbitore. L'acqua, prelevata dall'esistente pozzo aziendale, addolcita ed introdotta all'interno della torre evaporativa, durante il processo di produzione di energia frigorifera, evapora, comportando all'interno del sistema un incremento della concentrazione di sali, originariamente disciolti, con conseguente aumento della sua conducibilità.

Per limitare il valore di concentrazione dei sali disciolti, che possono provocare mal funzionamento del sistema, è stato previsto un sistema di spurgo delle acque, classificate come acqua convogliata nella rete fognaria esistente.

Altri conferimenti alla rete esistente di raccolta delle acque di processo, sono previsti unicamente durante lo svuotamento dei circuiti acqua calda e dello scarico della caldaia, in caso di riparazioni/manutenzioni.

<sup>4</sup> Valore indicativo in funzione di analisi chimiche eseguite sul medesimo.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

### **7.3. Olio Lubrificante**

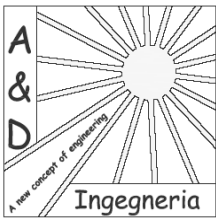
L'olio di lubrificazione del motore è contenuto nella coppa del motore e nei due contenitori di stoccaggio a tenuta stagna, uno per l'olio nuovo ed uno per l'olio esausto, della capacità di 1.100 litri cadauno.

I serbatoi di stoccaggio sono alloggiati in apposito locale separato, costruito con materiali incombustibili. Il pavimento sarà completamente realizzato in grigliato metallico zincato, con sottostante bacino di contenimento privo di scarichi. La capacità del bacino di contenimento interno al locale sarà di  $2,022 \times 2,55 \times 0,43 = 2,22 \text{ m}^3$ : superiore alla metà della capacità complessiva del deposito.

Il carico dell'olio fresco e lo scarico dell'olio esausto saranno effettuati con apposite tubazioni incamiciate di collegamento tra il blocco motore e i serbatoi di stoccaggio. Il carico e lo scarico dei serbatoi di stoccaggio con i mezzi di consegna e ritiro dell'olio saranno effettuati alla presenza di operatori utilizzando le pompe di travaso.

#### **7.3.1. Quantitativo di Olio Esausto e Relativo Trattamento**

La produzione di olio lubrificante esausto è prevista al massimo in 1.748 l x 4 cambi annui = 6.992 l/anno e verrà smaltita secondo le disposizioni relative al funzionamento del consorzio obbligatorio oli usati (art. 11 del D. Lgs 95/1992).



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

## 8. GESTIONE IMPIANTO

L'impianto verrà esercito nel massimo rispetto delle norme di sicurezza e tutela dei lavoratori e dell'ambiente.

L'alto grado di automazione e controllo riduce gli interventi umani al minimo e garantisce un blocco impianto al verificarsi di condizioni di pericolo o di malfunzionamenti che possono arrecare danni all'ambiente.

### 8.1. Emergenze ed Anomalie

L'impianto di cogenerazione non necessita di presidio ed è dotato di un sistema generale di comando e supervisione basato su tecnologia a microprocessore che consente di poter funzionare in sicurezza in tutte le condizioni di esercizio.

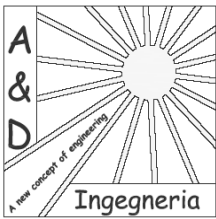
Il sistema è provvisto dei necessari sistemi automatici di rilevazione delle anomalie che determinano, in caso di necessità, il blocco dell'impianto. Il sistema è collegato, per il controllo a distanza.

Le condizioni di anomalia che possono determinare interruzioni di esercizio e le condizioni di anomalia rilevate dai dispositivi di sicurezza attiveranno inoltre un combinatore telefonico che allerverà il personale addetto alla gestione dell'impianto.

A titolo esemplificativo si illustrano le apparecchiature installate e le procedure attivate nel caso in cui dovesse verificare una delle condizioni ritenute più critiche rappresentata da una fuga di gas. In questo caso i sistemi di rilevazione incendio e presenza di metano (con soglie di preallarme e di blocco) che agiscono sui sistemi di comando, a sicurezza intrinseca, determineranno:

- l'intercettazione automatica del metano;
- l'interruzione dell'alimentazione elettrica;
- il blocco del gruppo di cogenerazione;
- l'attivazione dell'allarme al sistema di controllo a distanza;
- l'attivazione del combinatore telefonico;





**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

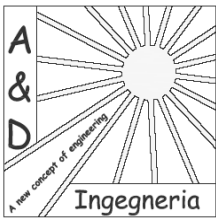
Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

- l'intervento dell'operatore che si reca in loco e verifica il corretto intervento dei dispositivi di sicurezza e se possibile ripristina il funzionamento.

Il personale impegnato nella gestione e nei turni di reperibilità frequenta corsi periodici di addestramento antincendio e di rianimazione.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

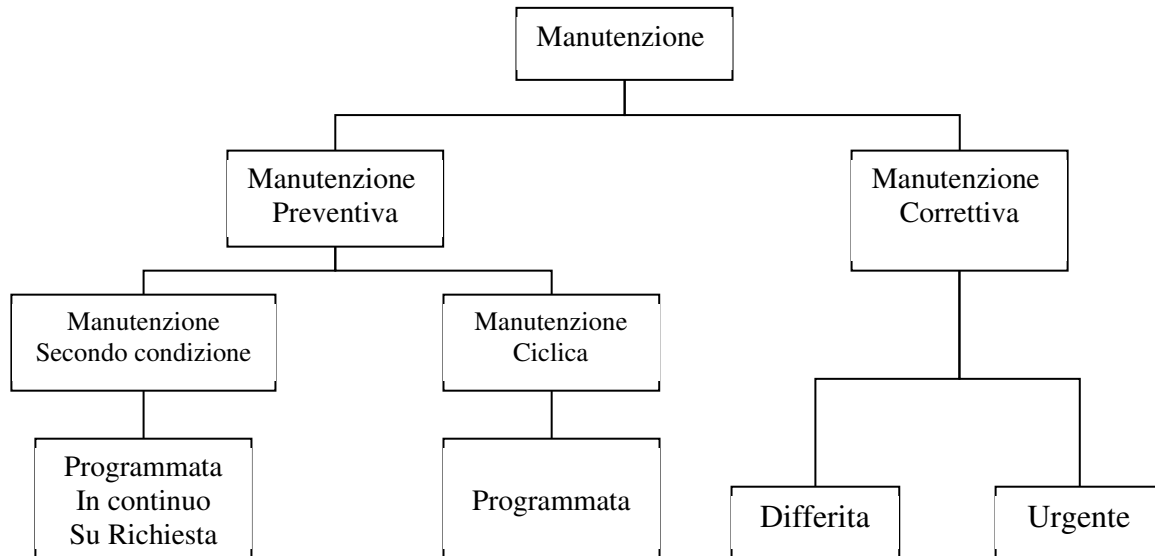
Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

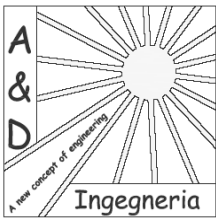
Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

## 9. PIANO DI MANUTENZIONE DEL MOTORE

### 9.1. Definizioni



- Manutenzione preventiva: manutenzione eseguita secondo le prescrizioni dei costruttori delle apparecchiature oggetto del servizio e volta a ridurre la probabilità di guasto o il degrado del funzionamento delle apparecchiature stesse.
- Manutenzione programmata: manutenzione preventiva eseguita in base al programma temporale stabilito dal costruttore delle apparecchiature.
- Manutenzioni ordinarie preventive programmate: sono le manutenzioni ordinarie relative alle macchine, alle apparecchiature e ai sistemi componenti l'impianto di cogenerazione che devono essere eseguite agli intervalli di tempo così come stabilito nei manuali relativi ad ogni componente e contenuti nella documentazione propria dell'impianto, da espletarsi tipicamente con l'intervallo di almeno ogni 2.000 ore di esercizio del motore endotermico.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

- Manutenzioni straordinarie preventive programmate: si intendono manutenzioni da effettuare indicativamente almeno ogni 10.000 ore di esercizio del motore endotermico.
- Manutenzione Ciclica:Manutenzione preventiva effettuata in base a intervalli di tempo o cicli di utilizzo prefissati, ma senza una precedente indagine sulle condizioni dell'entità.
- Manutenzione Secondo Condizione:Manutenzione preventiva basata sul monitoraggio delle prestazioni di un'entità e/o dei parametri significativi per il suo funzionamento e sul controllo dei provvedimenti conseguentemente presi.
- Manutenzione correttiva: manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare l'oggetto del servizio nello stato di regolare funzionamento.

La reperibilità del personale tecnico verrà garantita, in maniera continuativa, 24 ore su 24, con personale tecnico che possa assistere da remoto il personale del Cliente nella conduzione dell'impianto e, qualora ve ne sia necessità, intervenire prontamente sull'impianto.

L'assistenza al personale del Cliente verrà inoltre fornita attraverso il sistema di controllo e supervisione, raggiungibile remotamente dalla centrale operativa AB Service e dai tecnici reperibili più vicini all'impianto, riducendo drasticamente i tempi per le attività di riavvio e per la risoluzione di eventuali problemi identificabili attraverso la telegestione.

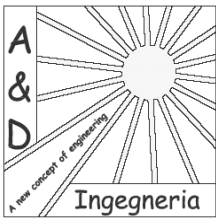
L'intervento presso l'impianto a fronte di richiesta del Cliente da parte di personale tecnico viene garantito entro le 24 ore dalla chiamata.

## **9.2. Manutenzione Preventiva Programmata**

### **9.2.1. Programmazione delle Manutenzioni**

L'esecuzione delle manutenzioni ordinarie viene programmata in funzione del monitoraggio settimanale delle ore di esercizio della centrale in funzione di:

- ore di esercizio accumulate;



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

- anomalie riscontrate dal Cliente durante le attività di conduzione e gestione dell'impianto,
- anomalie riscontrate dal personale AB Service;
- programma di esercizio della centrale;
- specifiche richieste del Cliente.

La programmazione delle manutenzioni straordinarie prevedibili, da eseguirsi ogni 10.000 ore di esercizio del motore endotermico, viene concordata con il Cliente con ampio anticipo rispetto alle scadenze previste.

### **9.3. Calendario delle Manutenzioni**

Il calendario di manutenzione complessivo si compone dei seguenti piani di manutenzione:

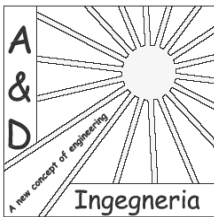
- piano di manutenzione del modulo di cogenerazione;
- piano di verifica e manutenzione BOP ed apparati elettrici;

### **9.4. Manutenzione del Modulo Cogenerativo**

#### **9.4.1. Calendario di Manutenzione del Modulo di Cogenerazione**

Nelle tabelle che seguono vengono riportati gli intervalli delle manutenzioni ordinarie preventive programmate (previste con cadenza di 2.000 ore di esercizio) e delle manutenzioni straordinarie preventive programmate (ogni 10.000 ore di esercizio).

Per ciascun intervallo di manutenzione vengono riportate le attività, descritte nel dettaglio, in termini di ricambi e specifiche di esecuzione, nel manuale dell'apparecchiatura.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA



**Jenbacher**

Documentation

### 3.1 Calendario di manutenzione - Ispezione

Nr. di intervallo	Lavori di manutenzione/ Lavori di ispezione	Numero	ZK = in occasione dello smontaggio della testa cilindro														
			Ore di esercizio														
			16000	17000	18000	19000	20000	21000	22000	23000	24000	25000	26000	27000	28000	29000	30000
2	Gioco valvole	W 0400 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Accensione	W 0202 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Ispezione	I 0103 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2/20/ 30	Asta di regolazione/Valvola a farfalla/Attuatore	W 0200 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2/30/ 60	Linea di regolazione pressione gas	W 8045 A6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4/30	Disareazione del blocco motore	W 0506 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Filtro olio lubrificante	W 8038 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6/10	Valvola precamera/Precamera/ boccola porta candela	W 0501 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Turbocompressore	W 8023 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Motorino di avviamento	W 8032 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10/30	Pompa dell'acqua	W 0203 A6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Valvola di by-pass della miscela	W 0802 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Smorzatore di vibrazione	W 0601 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Quadri elettrici Jenbacher	W 8031 A0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20/30	Miscelatore gas d'azionamento	W 0705 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Pompa olio motore	W 8046 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Pistoni/Raffreddamento dei pistoni	W 8047 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Biella/Supporto di biella	W 8048 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Canna cilindro/Firing	W 8049 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Supporti di banco dell'albero motore/ Cuscinetto assiale	W 8050 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ZK 30	Albero a camme/Punterie	W 8052 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60	Cambiatore a piastre	W 8043 A0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60	Pompa di prelubrificazione	W 8054 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60	Revisione	W 2100 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ZK	Collettori gas di scarico/isolamento	W 8051 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-	Alternatore	W 8030 A0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-	Parti elastomeriche	W 8034 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-	Sostituzione teste cilindro	W 8053 M6	in caso di necessità														



Osservare, che vengano confermati regolarmente i lavori di manutenzione eseguiti riempiendo il foglio di protocollo di manutenzione.

Impianto: AB Energy 616-18

Commissa- n° J F948

Matr. modulo n°: 618089 1

Tipo di motore: JGS 616 GS-N.L.

Version: E12

Matr. motori n°: 618090 1

Prodotto: Doku./Provin

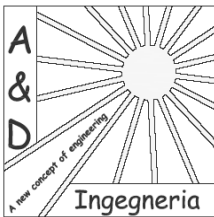
Controllato: TEM/VS/VMP

Anno costruzione: 2010-01

IT 3\_1\_IT.doc

Indice:

Pagina: 4 / 6



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

**3.1**



**Jenbacher**


Documentation

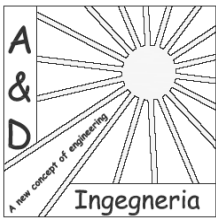
**Calendario di manutenzione - Ispezione**

Nr. di intervallo	Numero di intervallo = Ore di esercizio/1000		ZK = in occasione dello smontaggio della testa cilindro														
	Lavori di manutenzione/ Lavori di ispezione	Numero	Ore di esercizio														
			31000	32000	33000	34000	35000	36000	37000	38000	39000	40000	41000	42000	43000	44000	45000
2	Gioco valvole	W 0400 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Assensione	W 0202 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Ispezione	I 0103 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2/20/ 30	Asta di regolazione/Valvola a farfalla/ Attuatore	W 0200 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2/30/ 60	Linea di regolazione pressione gas	W 8045 A6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4/30	Disareazione del blocco motore	W 0506 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Filtro olio lubrificante	W 8038 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6/10	Valvola precamera/Precamera/ boccola porta candela	W 0501 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Turbocompressore	W 8023 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Motorino di avviamento	W 8032 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10/30	Pompa dell'acqua	W 0203 A6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Valvola di by-pass della miscela	W 0802 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Smorzatore di vibrazione	W 0601 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Quadri elettrici Jenbacher	W 8031 A0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20/30	Miscelatore gas d'azionamento	W 0705 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Pompa olio motore	W 8046 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Pistoni/Raffreddamento dei pistoni	W 8047 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Biella/Supporto di biella	W 8048 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Canna cilindro/Firing	W 8049 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Supporti di banco dell'albero motore/ Cuscinetto assiale	W 8050 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ZK 30	Albero a camme/Punterie	W 8052 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60	Cambiatore a piastre	W 8043 A0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60	Pompa di prelubrificazione	W 8054 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60	Revisione	W 2100 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ZK	Collettori gas di scarico/isolamento	W 8051 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-	Alternatore	W 8030 A0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-	Parti elastomeriche	W 8034 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-	Sostituzione teste cilindro	W 8053 M6	in caso di necessità														



Osservare, che vengano confermati regolarmente i lavori di manutenzione eseguiti riempiendo il foglio di protocollo di manutenzione.

Impianto: AB Energy 616-18      Commessa- n°: J F948      Matr. modulo n°: 618089 1  
 Tipo di motore: JGS 616 GS-NLL.      Version: E12      Matr. motori n°: 618090 1  
 Prodotto: Doku./Provin      Controllato: TEM/VSB/VMP      Anno costruzione: 2010-01  
 3\_1\_IT.doc      Indice: -      Pagina: 5 / 6



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA



**Jenbacher**

Documentation

### 3.1 Calendario di manutenzione - Ispezione

Nr. di intervallo	Lavori di manutenzione/ Lavori di ispezione	Numero	ZK = in occasione dello smontaggio della testa cilindro														
			Ore di esercizio														
			46000	47000	48000	49000	50000	51000	52000	53000	54000	55000	56000	57000	58000	59000	60000
2	Gioco valvole	W 0400 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Assensione	W 0202 M0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Ispezione	I 0103 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2/20/ 30	Asta di regolazione/Valvola a farfalla/ Attuatore	W 0200 M6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2/30/ 60	Linea di regolazione pressione gas	W 8045 A6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Filtro olio lubrificante	W 8038 M6		<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>
4/30	Disareazione del blocco motore	W 0506 M6		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>
6/10	Valvola precamera/Precamera	W 0501 M6		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>
10	Turbocompressore	W 8023 M6			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											<input type="checkbox"/>
10	Motorino di avviamento	W 8032 M0				<input type="checkbox"/>											<input type="checkbox"/>
10/30	Pompa dell'acqua	W 0203 A6				<input type="checkbox"/>											<input type="checkbox"/>
20	Valvola di by-pass della miscela	W 0802 M6															<input type="checkbox"/>
20	Smorzatore di vibrazione	W 0601 M0															<input type="checkbox"/>
20	Quadri elettrici Jenbacher	W 8031 A0															<input type="checkbox"/>
20/30	Miscelatore gas d'azionamento	W 0705 M6															<input type="checkbox"/>
30	Pompa olio motore	W 8040 M0															<input type="checkbox"/>
30	Pistoni/Raffreddamento dei pistoni	W 8047 M0															<input type="checkbox"/>
30	Biella/Supporto di biella	W 8048 M0															<input type="checkbox"/>
30	Canna cilindro/Firing	W 8049 M0															<input type="checkbox"/>
30	Supporti di banco dell'albero motore/ Cuscinetto assiale	W 8050 M6															<input type="checkbox"/>
ZK 30	Albero a camme/Punterie	W 8052 M0															<input type="checkbox"/>
60	Cambiatore a piastre	W 8043 A0															<input type="checkbox"/>
60	Pompa di prelubrificazione	W 8054 M0															<input type="checkbox"/>
60	Revisione	W 2100 M0															<input type="checkbox"/>
ZK	Collettori gas di scarico/isolamento	W 8051 M0															<input type="checkbox"/>
-	Alternatore	W 8030 A0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-	Parti elastomeriche	W 8034 6		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>
-	Sostituzione teste cilindro	W 8053 M6	in caso di necessità														



Osservare, che vengano confermati regolarmente i lavori di manutenzione eseguiti riempiendo il foglio di protocollo di manutenzione.

Impianto: AB Energy 616-18

Commissa- n°: J F948

Matr. modulo n°: 618089 1

Tipo di motore: JGS 616 GS-NLL

Version: E12

Matr. motori n°: 618090 1

Prodotto: Doku./Provin

Controllato: TEM/VSB/VMP

Anno costruzione: 2010-01



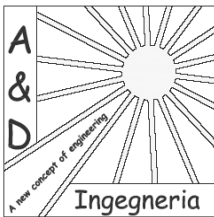
3\_1\_IT.doc

Indice: -

Pagina: 6 / 6

#### 9.4.2. Fermate Programmate per Manutenzione Preventiva Modulo

Calendario delle fermate di manutenzione prevedibili



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

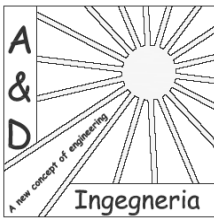
Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Ore di esercizio	Ore di fermata per le manutenzioni ordinarie	Ore di fermata per le manutenzioni straordinarie prevedibili
500	2	
1000	2	
1500	2	
2000	15	
2500	2	
3000	2	
3500	2	
4000	15	
4500	2	
5000	2	
5500	2	
6000	15	
6500	2	
7000	2	
7500	2	
8000	15	
8500	2	
9000	2	
9500	2	
10000	15	240
10500	2	
11000	2	
11500	2	
12000	15	
12500	2	
13000	2	
13500	2	
14000	15	
14500	2	
15000	2	
15500	2	
16000	15	
16500	2	
17000	2	
17500	2	
18000	15	
18500	2	
19000	2	
19500	2	
20000	15	240
20500	2	
21000	2	
21500	2	
22000	15	
22500	2	
23000	2	
24000	15	
24500	2	
25000	2	
25500	2	
26000	15	





**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

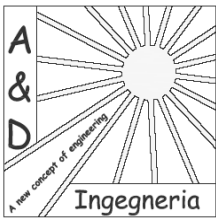
mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Ore di esercizio	Ore di fermata per le manutenzioni ordinarie	Ore di fermata per le manutenzioni straordinarie prevedibili
26500	2	
27000	2	
27500	2	
28000	15	
28500	2	
29000	2	
29500	2	
30000	15	498
30500	2	
31000	2	
31500	2	
32000	15	
32500	2	
33000	2	
33500	2	
34000	15	
34500	2	
35000	2	
35500	2	
36000	15	
36500	2	
37000	2	
37500	2	
38000	15	
38500	2	
39000	2	
39500	2	
40000	15	240
40500	2	
41000	2	
41500	2	
42000	15	
42500	2	
43000	2	
43500	2	
44000	15	
44500	2	
45000	2	
45500	2	
46000	15	
46500	2	
47000	2	
47500	2	
48000	15	
48500	2	
49000	2	
50000	15	240
50500	2	
51000	2	
51500	2	
52000	15	



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Ore di esercizio	Ore di fermata per le manutenzioni ordinarie	Ore di fermata per le manutenzioni straordinarie prevedibili
52500	2	
53000	2	
53500	2	
54000	15	
54500	2	
55000	2	
55500	2	
56000	15	
56500	2	
57000	2	
57500	2	
58000	15	
58500	2	
59000	2	
59500	2	

Alle fermate sopra indicate vanno aggiunte quelle necessarie per il cambio olio, da eseguirsi in base alle risultanze delle analisi periodiche effettuate sui campioni prelevati dal conduttore, oltre alle fermate per guasti accidentali.

#### **9.4.3. Manutenzioni Correttive**

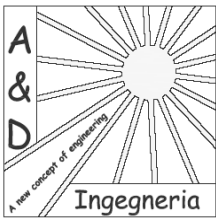
Le manutenzioni correttive vengono effettuate in ragione di:

- 1) anomalie di funzionamento;
- 2) risultanze da ispezioni periodiche.

In ambedue i casi, qualora la manutenzione possa essere differita e sussistano le condizioni tecniche e di sicurezza per l'esercizio degli apparati, la manutenzione potrà essere programmata durante i fermi previsti dell'impianto.

Nel caso sia invece necessario intervenire tempestivamente per l'esecuzione delle manutenzioni la durata della fermata dipenderà da:

- tipologia del guasto;
- disponibilità dei ricambi.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

## Piano delle Verifiche di Ispezione a Carico del Conduttore dell'Impianto

3.1



**Jenbacher**

Documentation

### Calendario di manutenzione - Ispezione

Nr. di intervallo	Lavori di manutenzione/ Lavori di ispezione	Numero	ZK = in occasione dello smontaggio della testa cilindro																
			Ore di esercizio																
			< 100	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000	
-	Manutenzione dopo la messa in servizio	W 1000 6	<input checked="" type="checkbox"/>																
2	Gioco valvole	W 0400 M0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Accensione	W 0303 M0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Ispezione	I 0103 6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2/20/ 30	Asta di regolazione/Valvola a farfalla/ Attuatore	W 0200 M6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2/30/ 60	Linea di regolazione pressione gas	W 8045 A6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4/30	Disareazione del blocco motore	W 0506 M6			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Filtro olio lubrificante	W 8038 M6				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6/10	Valvola precamera/Precamera/ boccola porta candela	W 0501 M6					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Turbocompressore	W 8023 M6								<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Motorino di avviamento	W 8032 M0									<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10/30	Pompa dell'acqua	W 0203 A6									<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
20	Valvola di by-pass della miscela	W 0802 M6																	
20	Smorzatore di vibrazione	W 0601 M0																	
20	Quadri elettrici Jenbacher	W 8031 A0																	
20/30	Miscelatore gas d'azionamento	W 0705 M6																	
30	Pompa olio motore	W 8046 M6																	
30	Pistoni/Raffreddamento dei pistoni	W 8047 M0																	
30	Biella/Supporto di biella	W 8048 M0																	
30	Canna cilindro/Firing	W 8049 M0																	
30	Supporti di banco dell'albero motore/ Cuscinetto assiale	W 8050 M6																	
ZK 30	Albero a camme/Punterie	W 8052 M0																	
60	Cambiatore a piastre	W 8043 A0																	
60	Pompa di prelubrificazione	W 8054 M0																	
60	Revisione	W 2100 M0																	
ZK	Collettori gas di scarico/isolamento	W 8051 M0																	
-	Alternatore	W 8030 A0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-	Parti elastomeriche	W 8034 6						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-	Sostituzione teste cilindro	W 8053 M6																	

in caso di necessità



Osservare, che vengano confermati regolarmente i lavori di manutenzione eseguiti riempiendo il foglio di protocollo di manutenzione.

Impianto: AB Energy 616-18

Commissa- n°: J F948

Matr. modulo n°: 618089 1

Tipo di motore: JGS 616 GS-LL.

Version: E12

Matr. motori n°: 618090 1

Prodotto: Doku/Provin

Controllato: TEM/VS/VMP

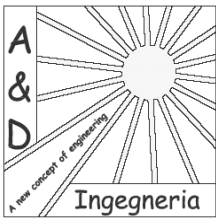
Anno costruzione: 2010-01



3\_1\_IT.doc

Indice: -

Pagina: 3 / 6



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

## 9.5. Manutenzione Ausiliari del Modulo Cogeneratore

### 9.5.1. Manutenzioni Preventive Programmate Ausiliari

Le manutenzioni preventive programmate relativamente al BOP sono da riferirsi alle singole apparecchiature installate ed al relativo manuale d'uso e manutenzione.

Per tutti gli apparati è previsto un controllo periodico a carico del Conducente dell'impianto ed in occasione delle manutenzioni preventive previste ogni 2.000 ore di esercizio del motore endotermico.

Sono invece programmate con cadenza fissa le seguenti attività:

Oggetto della manutenzione	Descrizione del tipo di manutenzione	Frequenza	Oggetto della fermata	Durata della fermata [h]
Filtri aspirazione aria locale motore	Manutenzione preventiva	Semestrale	Modulo di cogenerazione	4
Locali trasformatore / MT	Manutenzione preventiva	Annuale	Modulo di cogenerazione	8

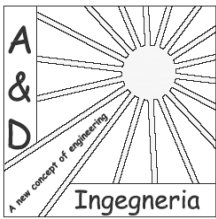
### 9.5.2. Manutenzioni Correttive Ausiliari

A seguito delle verifiche periodiche od in funzione di eventuali malfunzionamenti potranno essere necessarie le seguenti manutenzioni correttive:

Oggetto della manutenzione	Descrizione del tipo di manutenzione	Oggetto della fermata	Durata della fermata [h]
Ventilazione sala motore	Revisione/sostituzione ventilatori	Modulo di cogenerazione	6
Dissipatori	Revisione/sostituzione ventilatori	Modulo di cogenerazione	6
Scambiatori	Revisione / Pulizia		Da stabilire in funzione dell'intervento
Pompe acqua utenze	Sostituzione tenute / Revisione	In funzione della ridondanza	Da stabilire in funzione dell'intervento
Valvole	Revisione/sostituzione	Da stabilire in funzione dell'intervento	Da stabilire in funzione dell'intervento

## 9.6. Attività a Carico del Personale del Cliente

- Programmazione di funzionamento e scelta del regime di esercizio;
- Verifiche della qualità dell'acqua;
- Ispezione giornaliera inclusiva di:
  - Controllo perdite;



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

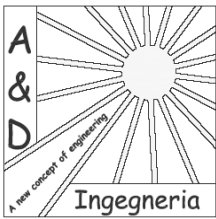
mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

- Pulizia centrale;
  - Dosaggio eventuali prodotti di trattamento;
  - Verifica funzionamento;
  - Compilazione dei registri fiscali;
  - Compilazione checklist di controllo impianto;
  - Piccola manutenzione;
  - Controllo scarichi condense;
  - Redazione del registro di impianto;
  - Smaltimento rifiuti;
- Primo intervento in caso di allarme e ripristino del funzionamento con:
- Riconoscimento allarmi;
  - Analisi dell'anomalia;
  - Risoluzione del problema ad es:
    - Eventuale sostituzione candele/bobine/cavi candela;
    - Pulizia radiatori;
    - Sostituzione filtri;
    - Sostituzione parti di ricambio/consumo disponibili sull'impianto;
  - Riavvio impianti;
- Analisi dei fermi o guasti a cui può seguire:
- Richiesta di supporto remoto al manutentore (AB Service);
  - Richiesta di intervento per risoluzione guasti al manutentore (AB Service);
- Analisi dei fumi con scadenza imposta da provincia, o almeno una volta all'anno, se trattasi di impianto poco significativo;
- Verifica semestrale delle sicurezze antincendio (es. estintori, rilevatori gas, rilevatore fumi, eventuali idranti);
- Taratura dei contatori U.T.F. (ogni 3 anni);
- Verifica impianto di terra (ogni 2 anni);
- Adempimenti amministrativi:



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

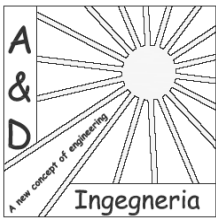
mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

- Compilazione dei dati per il censimento “GAUDI” dell’impianto, sul portale TERNA, per la successiva compilazione del regolamento di esercizio, l’approvazione dello stesso e seguente attivazione da parte di E-Distribuzione;
  - Dichiarazione annua degli indici IRE e LT al G.S.E. (ogni anno, entro il 31/03);
  - Comunicazione annuale dei dati relativi all’officina elettrica (ogni anno, entro il 31/03);
  - Compilazione giornaliera del registro di produzione per consentire all’Agenzia delle Dogane di calcolare il conguaglio relativo alle accise;
- Validazione dei dati relativi al ritiro dedicato (mensile) e successiva fatturazione (se abilitato il servizio).



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

## 10. RIPRISTINO DELL'AREA DI IMPIANTO

Il ciclo di vita dell'impianto cogenerativo è previsto in ca. 15 anni, al termine dei quali lo stesso andrà ristrutturato o dismesso.

In particolare, il gruppo di cogenerazione è soggetto a revisione generale a 60.000 ore, vale a dire dopo ca. 8 anni di funzionamento, al termine della quale potrà avviarsi un ulteriore ciclo di 8 anni.

Poiché le opere civili e complementari, quali basamenti e cavidotti, hanno un impatto ambientale minimale, possono essere lasciate in opera e/o riutilizzate per altri impieghi in quanto hanno una durata di vita minima pari a circa 30 anni.

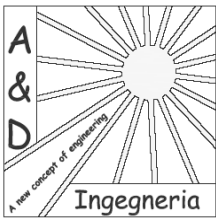
Si prevede, pertanto, che al 15° anno, con tutta probabilità, verrà effettuato un rifacimento completo dell'impianto cogenerativo in modo da garantire la funzionalità dell'intero impianto per un periodo complessivo di 30 anni, al termine del quale si dovrà procedere alla dismissione.

Relativamente all'impianto di cogenerazione, trattandosi di strutture meccaniche prefabbricate, lo smantellamento sarà agevole, con recupero di materiali ferrosi che potranno essere riciclati.

L'attività prevede le seguenti:

- smantellamento elettrico;
- smantellamento meccanico;
- ritiro e trasporto presso discarica autorizzata;
- conferimento di materiale di risulta dagli smontaggi a discarica autorizzata;
- conferimento di materiale inerte (calcestruzzo) a discarica autorizzata.

Il costo stimato dell'operazione è pari a euro 40.000,00. Il tempo di smantellamento è previsto in ca. 60 giorni al termine dei quali non sarà visibile alcuna struttura fuori terra.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

## 11. FABBISOGNO ENERGETICO STABILIMENTO

Lo stabilimento di Gragnano è interessato da un progetto di ampliamento al fine di aumentarne la capacità produttiva e razionalizzare tutto il processo dall'arrivo delle materie prime fino all'imballaggio per la messa in vendita. L'aumento di capacità produttiva va di pari passo con l'aumento dei fabbisogni energetici e quindi dei consumi. Per far fronte alla maggiore richiesta di energia e ai prezzi dei vettori energetici (gas naturale e energia elettrica) sempre più alti, il Pastificio intende dotarsi di un nuovo impianto cogenerativo per la produzione di energia elettrica e calore.

Il presente capitolo intende fare una stima del maggior fabbisogno di energia a seguito dell'ampliamento e avvalorare la necessità di un nuovo impianto di cogenerazione.

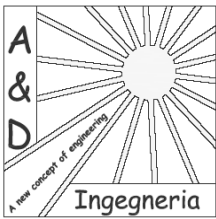
La revisione del 2019 delle *Best Available Techniques (BAT) - Reference Document for the Food, Drink and Milk Industries* indica per gli stabilimenti, con capacità di produzione superiore alle 300 t/d:

- un indice di consumo complessivo di energia termica tra 417-527 kWh/t
- un consumo di energia elettrica differenziato per tipologia di linea produttiva:
  - 78-115 kWh/t per pasta corta
  - 86-138 kWh/t per pasta lunga
  - 63-321 kWh/t per pasta a nidi.
- Il condizionamento dei locali produttivi incide per 35-50 kWh/t di pasta.

Per l'anno di riferimento 2019 lo stabilimento ha consuntivato i seguenti indici prestazionali:

	Consumi Energia termica kWh/t	Consumi Energia elettrica kWh/t
Pasta corta	367,3	97,85178
Pasta Lunga		111,7714
Pasta a nidi		139,7527





**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Allo stato attuale, il pastificio è dotato di un impianto cogenerativo da 2,6 MW e un impianto fotovoltaico su tetto di 0,3 MW. Prendendo sempre a riferimento l'anno 2019, gli impianti di autoproduzione suddetti hanno generato:

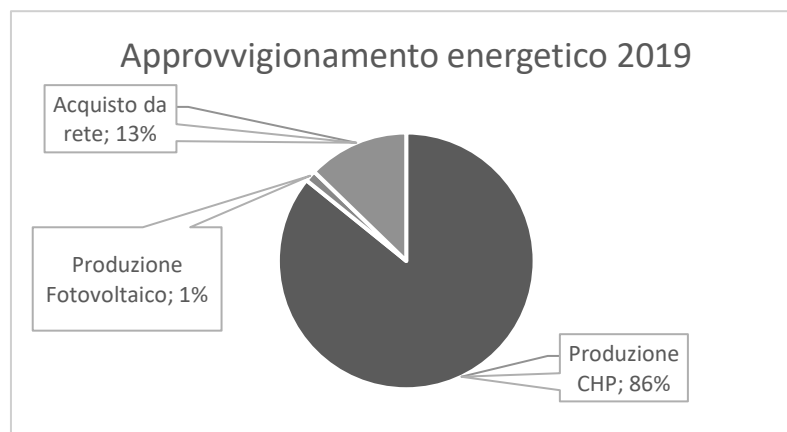
Produzione CHP	19.495.150,00 kWh
Produzione Fotovoltaico	327.227,10 kWh
Totale	19.822.377,1 kWh

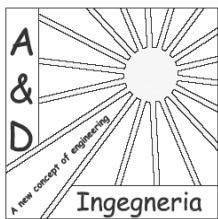
Il Pastificio è gestito come officina elettrica, avendo 2 impianti di produzione, e a tal scopo è dotato di un complesso sistema di misura per il rilevamento della produzione dei 2 impianti (cogeneratore + fotovoltaico), dei consumi di stabilimento nonché delle immissioni in rete e prelievi dalla rete stessa. Pertanto considerando le letture del contatore interno, del contatore di prelievo e tenendo in conto le perdite di sistema, i consumi degli ausiliari del cogeneratore e le immissioni in rete, possiamo calcolare il consumo effettivo dello stabilimento nel 2019:

Anno	Energia servizi ausiliari [kWh]	Energia immessa in rete [kWh]	Consumo totale di stabilimento [kWh]	Perdite di sistema [kWh]	Totale consumi
<b>2019</b>	<b>240.034,00</b>	<b>4.916,30</b>	<b>22.184.643,10</b>	<b>283.297,10</b>	<b>22.703.057,90</b>

Inoltre nel 2019 dalla rete elettrica nazionale sono stati prelevati 2.890.513,40 kWh.

Alla luce di questi dati, è possibile realizzare il grafico seguente da cui ci evince che nel corso del 2019 l'autoproduzione ha rappresentato l'87% dei fabbisogni.





**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Nelle tabelle seguenti si riportano i consumi di energia rapportati alla produzione del pastificio in termini di tonnellate.

Per i consumi complessivi di energia elettrica è stato registrato:

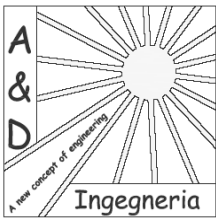
	2015	2016	2017	2018	2019
Energia elettrica consumata (kWh)	20.605.589	21.096.186	21.264.332	22.464.481	22.424.677
Energia elettrica consumata (GJ) = (En. El (kWh)*3,6 MJ) /1000	74.180,12	75.946,27	76.551,59	80.872,13	80.728,837
Produzione totale (t)	104.703	103.531	105.135	106.859	110.263
IPGE: Energia elettrica consumata (kWh) / produzione (Ton)	196,8	203,8	202,2	210,22	203,37
KPI: Energia elettrica consumata (GJ)/ produzione (Ton)	0,71	0,73	0,73	0,76	0,73

Per i consumi complessivi di energia termica:

	2015	2016	2017	2018	2019
Energia termica consumata (kWh)	38.248.808,33	33.863.791,67	39.288.047,22	39.681.283,33	40.503.513,89
Energia Termica consumata (GJ)	137.695,71	121.909,65	141.436,97	142.852,62	145.812,65
Produzione totale (t)	104.703	103.531	105.135	106.859	110.263
IPGE: Energia elettrica consumata (kWh) / produzione (Ton)	365,3	327,1	373,7	371,3	367,3
KPI: Energia Termica consumata (GJ) / produzione (Ton)	1,32	1,18	1,35	1,34	1,29

Il rapporto di sostenibilità redatto dall'AIDEPI (Associazione delle Industrie del dolce e della pasta Italiane) sui dati 2013 pongono un benchmark di riferimento per la produzione di pasta secca, quale somma dell'energia termica e dell'energia elettrica, di 2,4 GJ/t e il monitoraggio effettuato dal Pastificio Garofalo negli ultimi anni ha visto dei valori inferiori a 2,1 GJ (0,73+1,29 GJ).

Il progetto di modifica dell'impianto prevede un aumento della capacità produttiva e un parallelo dimensionamento dei servizi ausiliari per supportare il fabbisogno energetico.



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

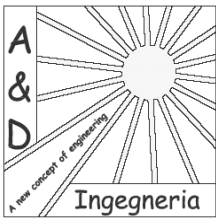
Considerando gli indici di prestazione già inferiori alla media di settore, si prevede di confermare come minimo questi standard.

A tal proposito, come già precedentemente dichiarato, allo scopo di stimare i futuri fabbisogni energetici dell'opificio industriale in parola, così come modificato a seguito dell'attuazione dell'intervento progettuale di revamping delle linee produttive di pasta secca alimentare, si assume per le stesse un tasso di sfruttamento della capacità teorica nominale dichiarata dal costruttore pari al 75%, in linea con i valori di benchmark del settore pasta (Rif.to DM 01.10.2008 recante le "Linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili in materia di industria agroalimentare"). Tale ipotesi consente comunque di effettuare una stima a vantaggio di sicurezza in considerazione del fatto che nel periodo di maggiore produttività il massimo valore del tasso di sfruttamento delle linee produttive del pastificio in parola è stato pari al 60%. Pertanto, considerando una capacità produttiva effettiva di 567 ton/giorno, di seguito si riportano i futuri fabbisogni energetici dello stabilimento, rispettando gli indici di prestazione sopra riportati.

	Tonnellate di pasta previste Post operam	kWh previsti di energia elettrica con un indice di prestazione a 203 kWh/t	kWh previsti di energia termica con un indice di prestazione a 367 kWh/t
Tasso di sfruttamento di riferimento per il settore 75% per 330 g/anno	187.110	37.983.330 (fabbisogno puntuale 4,8 MW)	68.669.370 (fabbisogno puntuale 8,6 MW)

Considerando gli indici prestazionali precedentemente individuati rispetto all'anno di maggiore produttività (Rif.to Anno 2019), di seguito riportano i consumi di energia elettrica e termica previsionali in funzione del massimo tasso di sfruttamento effettivo delle linee produttive (Ts=75%):

Produzione Pasta Secca (ton) Post Operam	Fabbisogno Energia Elettrica Indice Prestazione = 203 kWh/t		Fabbisogno Energia Termica Indice Prestazione = 367 kWh/t	
	Consumo annuale (kWh)	Consumo Unitario (MW/t)	Consumo Annuale (kWh)	Consumo Unitario (MW/t)
187.110	37.983.330	4,8	68.669.370	8,7



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Il progetto di ampliamento prevede quindi la copertura del fabbisogno energetico nel seguente modo, progettando una adeguata flessibilità per ottimizzare i cicli in funzione dei fabbisogni puntuali. Si prevede di realizzare un nuovo impianto fotovoltaico da 300 kW e un nuovo impianto di cogenerazione da 1,5 MW.

Allo scopo di restituire in modo dettagliato quella che sarà la nuova capacità di produzione di energia nella futura fase di esercizio dell'opificio industriale, di seguito si riportano le potenze nominali delle singole unità produttive che saranno installate a seguito dell'attuazione degli interventi progettuali:

Energia Elettrica	Potenza nominale
CHP1 Ecomax 26HE già presente	2,6 MW
Fotovoltaico 1 già presente	0,3 MW
CHP2 - ECOMAX 15 NGS - <b>NUOVO</b>	1,5 MW
Fotovoltaico 2 <b>NUOVO</b>	0,3 MW
Totale	4,7 MW

Energia termica	Potenza nominale
Caldaia ICI Già presente	6,0 MW
CHP 1- Ecomax 26HE Già presente	2,5 MW
CHP2 - ECOMAX 15 NGS - <b>NUOVO</b>	1,6 MW
Caldaia ICI ASGX EN 4000 <b>NUOVO</b>	4,0 MW
Totale	14,1 MW (10MW senza CHP)

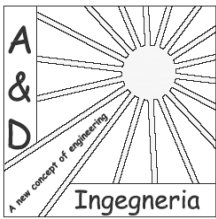
Come visto al paragrafo 6.3, il nuovo impianto di cogenerazione produrrà durante le 8.000 h/annue previste di funzionamento:

Energia termica recuperata dall'impianto ( $E_t$ )  $1.497 \text{ kW} \times 8.000 \text{ h} = \mathbf{11.976.000 \text{ kWh}}$

Energia elettrica netta prodotta ( $E_e$ )  $(1.497 - 35) \times 8.000 \text{ h} = \mathbf{11.696.000 \text{ kWh}}$

Tuttavia nel corso degli anni in cui è stato in funzione il cogeneratore da 2,6 MW, si è osservato un funzionamento ridotto rispetto alle 8000 h/annue. Infatti dai dati di rilevamento sulla macchina, si è visto che le ore effettive di funzionamento sono circa il 75%. Si può stimare lo stesso comportamento anche per il nuovo impianto e quindi è corretto riportare la produzione alle effettive ore di funzionamento:

Energia termica recuperata dall'impianto ( $E_t$ )  $\mathbf{10.487 \text{ MWh}}$



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Energia elettrica netta prodotta ( $E_e$ )

**8.784 MWh**

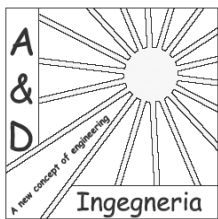
Dalla tabella a pag. 60 si evince il fabbisogno del pastificio a seguito dell'ampliamento in base ai tassi di sfruttamento delle linee produttive. In base ai rilevamenti degli ultimi anni è possibile osservare che un tasso di sfruttamento veritiero della linea produttiva è pari al 75%. Pertanto in tabella si legge un fabbisogno annuo di circa 37.983.330 kWh. È evidente quindi il maggiore fabbisogno di energia del Pastificio post intervento di ampliamento, rispetto alla situazione attuale, confrontando questo dato con quello registrato nel 2019 (vedi tabella pag 53):

Fabbisogno di energia elettrica stimato post ampliamento	37.983.330 kWh
Fabbisogno di energia elettrica ante operam (2019)	22.424.677 kWh

In termini percentuali parliamo di circa il 69% in più di energia consumata.

Attualmente lo stabilimento dispone di un impianto fotovoltaico da 300 kW e di un cogeneratore da 2,6 MW che forniscono, sempre in riferimento al 2019, un'energia elettrica pari a circa 19.822 MWh/anno. L'autoproduzione quindi in condizioni post intervento, rappresenterebbe circa il 52% del fabbisogno di energia elettrica contro l'87% del 2019 (vedi grafico). La quota di autoproduzione e, in un certo senso, di indipendenza energetica, tema quanto mai attuale, scenderebbe in maniera abbastanza significativa. Visto il particolare momento storico, coi costi energetici in continua crescita, anche esponenziale in alcuni momenti, appare chiara la necessità per l'azienda di dotarsi di nuovi impianti di autoproduzione di energia elettrica, al fine di aumentare le quote di autoconsumo e limitare quindi il prelievo dalla rete elettrica nazionale.

Prendendo a riferimento il 2019, nella tabella seguente sono riportati le produzioni annue degli impianti esistenti e dei nuovi impianti (cogeneratore e fotovoltaico) da realizzare:



**A&D INGEGNERIA s.n.c.**

**ESCO Society**

Sede: Via San Giovanni n° 73/d

81051 PIETRAMELARA (CE)

Tel/Fax 0823987627

web: [www.aedingegneria.it](http://www.aedingegneria.it)

mail: [info@aedingegneria.it](mailto:info@aedingegneria.it)

Committente: Pastificio Lucio Garofalo S.p.A.

Progetto: NUOVO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Elaborato: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Impianto	Produzione annua [kWh/anno]
Produzione annua fotovoltaico esistente	327.227,10
Produzione annua cogeneratore esistente	19.495.150,00
Produzione annua stimata cogeneratore nuovo	8.784.000
Produzione annua stimata fotovoltaico nuovo	327.800,00
Totale stimato autoproduzione	28.934.177,1
Consumi stimati a seguito ampliamento	37.893.330
Incidenza	76

Dalla tabella si evince che il nuovo cogeneratore unito agli impianti esistenti e al nuovo fotovoltaico a farsi, permette di autoprodurre mediamente circa 28.900 MWh/anno, coprendo così il 76% dei fabbisogni di energia elettrica.

Con il contributo del nuovo cogeneratore da 1,5 MW quindi si riesce a riportare la quota di autoproduzione a valori paragonabili alla situazione del 2019 presa a riferimento in questa analisi.

In conclusione, il nuovo cogeneratore svolge pertanto un ruolo fondamentale nella gestione energetica del pastificio nell'ottica di gravare il meno possibile sulla rete elettrica nazionale e limitare, per quanto possibile, le ripercussioni del prezzo dell'energia sul prezzo di vendita della pasta prodotta nello stabilimento.

Alcune delle informazioni contenute in questo paragrafo sono state riprese dalla relazione presentata dall'ing. Vitale nell'ambito del progetto *Modifica non sostanziale con aggiornamento di una autorizzazione integrata ambientale (AIA) per l'impianto IPPC (codice attività 6.4.b all.to VIII parte II D.Lgs.n°152/2006 e ss.mm.ii) sito in Gragnano (NA) alla via dei Pastai n°42 autorizzato all'esercizio con D.D. n°52 del 18.03.2013 così come successivamente modificato con D.D. n°252 del 28.04.2015.*