

# Riqualficazione energetica di uno stabilimento di lavorazione di materie plastiche

..... Franco Asuni, Chief Business Development - White Energy Group .....

L'azienda Poliplast S.r.l. è un'azienda leader nella lavorazione del polistirolo e delle plastiche. Lo stabilimento è situato nel comune di Pozzo d'Adda (MI).

L'attività dell'azienda ha inizio nel 1963 con la produzione di manufatti in plastica ed oggi si evolve sia concentrandosi sullo stampaggio del polistirene espanso sia inserendo la termoformatura e il termo-accoppiamento nelle linee di produzione.

Le lavorazioni svolte riguardano principalmente il polistirene e raggiungono un ampio ventaglio di applicazioni: sistemi radianti, elettrodomestici, confezioni per alimenti e per prodotti farmaceutici, realizzazione di sistemi costruttivi a basso impatto ambientale per il contenimento dei consumi energetici.



Poliplast S.r.l.sì è rivolta a Whitenergy al fine di rendere più efficienti i suoi impianti, riducendo le spese di esercizio e limitando l'impatto ambientale dei processi produttivi.

L'audit realizzato da Whitenergy ha evidenziato diverse aree di intervento tra le quali:

- il potenziamento dell'impianto di cogenerazione esistente;
- l'installazione di un nuovo impianto fotovoltaico;
- la riqualificazione della centrale termica, oggetto della presente analisi.

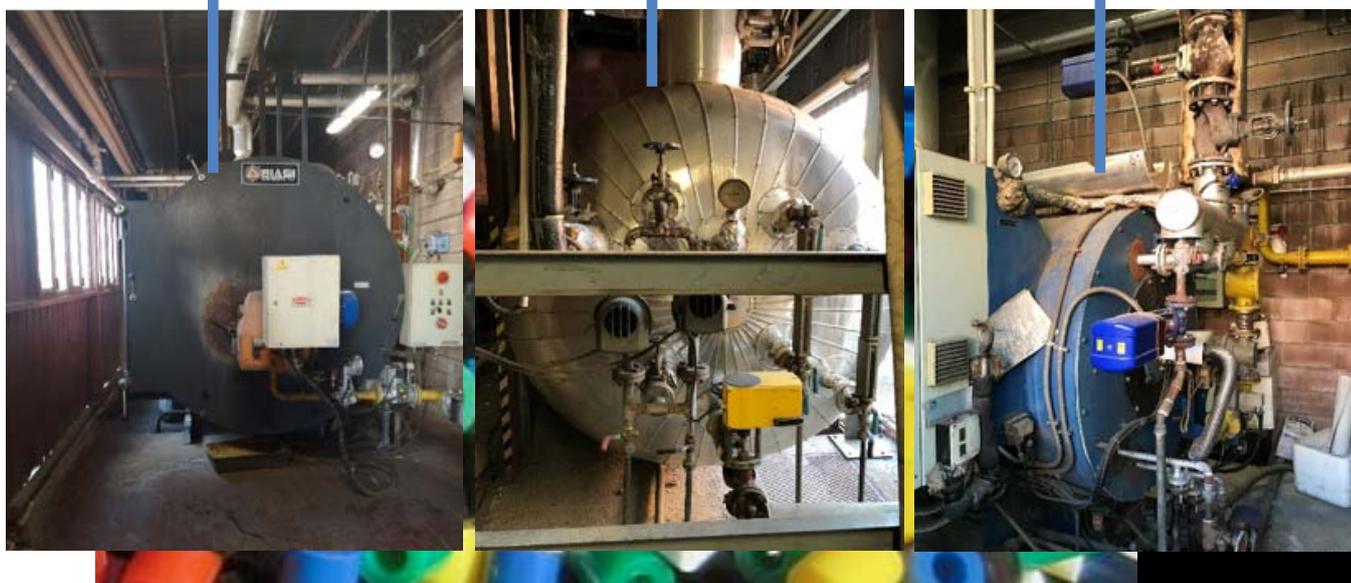
## Centrale termica ante intervento

L'azienda, per la **termoformatura e il termo-accoppiamento nelle linee di produzione, presenta un rilevante fabbisogno di energia termica sotto forma di vapore diretto e di acqua calda che vengono attualmente prodotti mediante due generatori:**

- Generatore principale BIASI del 1989, modello: CPV 4000 S/12-1, caratterizzato da una produzione nominale di vapore di 3.000 kg/h e una potenza termica nominale di 1.800.000 kcal/h (2.093,4 kWth);
- Generatore integrazione BABCOCK del 2011 modello: ESM 4000 HP, caratterizzato da una produzione nominale di vapore di 4.000 kg/h e una potenza termica nominale di 2.790,7 kWth.

Il generatore di vapore BABCOCK è di tipo istantaneo, lavora solo in integrazione al generatore principale BIASI che, nonostante un funzionamento pressoché continuo, per sopperire ai picchi di richiesta di vapore, è stato nel tempo dotato di un serbatoio di accumulo di vapore. Da tale serbatoio di accumulo, mediante apposita rete di distribuzione, vengono alimentate le utenze termiche dei vari processi di lavorazione. Una quota minore di vapore viene inoltre convertita in acqua calda tramite scambiatori vapore/acqua.

STABILIMENTO



**Nel 2019 Whiteenergy ha avviato un audit energetico sullo stabilimento, focalizzando l'attenzione sulla centrale termica con l'installazione di un sistema di monitoraggio energetico interfacciato con la VEP (Virtual Energy Platform) piattaforma di Energy Management proprietaria costituito da:**

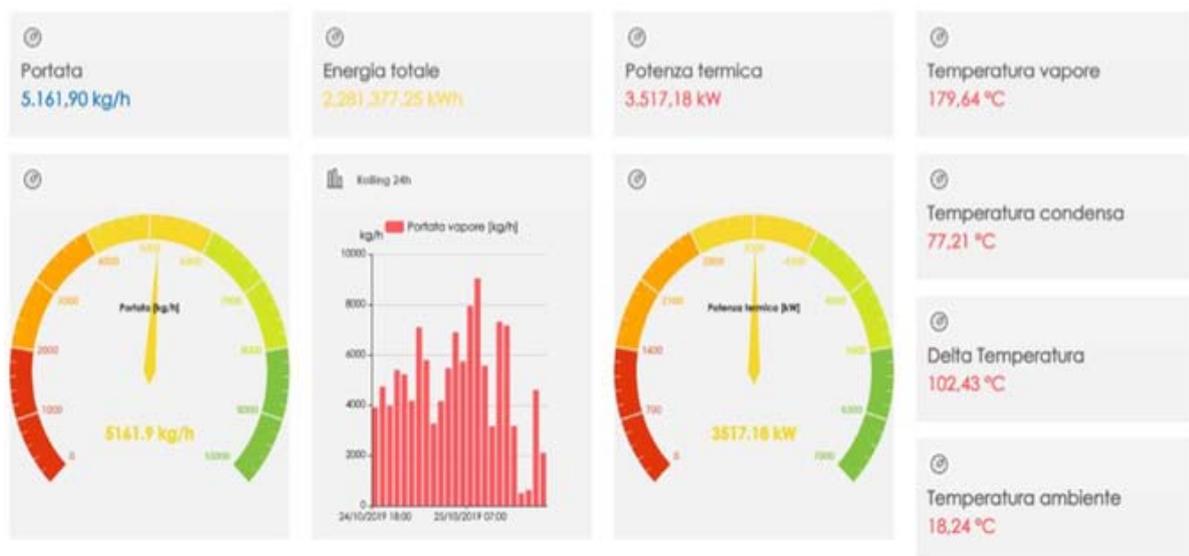
- Misuratori di portata del vapore di tipo vortex, E+H Prowirl D200, fornito di di sonde di temperatura e pressione del vapore al fine di calcolare la massa e l'entalpia del vapore prodotto;
- Sonde di temperatura dell'acqua di ali-

mento caldaia che, assieme alla misura dell'entalpia e la portata massica del vapore, consentono il calcolo dell'energia termica prodotta dal generatore.

- N.1 sistema di misura della portata del gas metano, del tipo Honeywell Elster, compensato in temperatura e pressione e corretto mensilmente sulla base del PCS-PCI SNAM;
- N.1 Datalogger E+H modello RSG45 per l'elaborazione, registrazione e archiviazione dei dati interfacciato via web con la piattaforma VEP.



Quadro vapore



A seguito dell'audit è stata prodotta una curva di efficienza/rendimento termico di produzione del vapore di ciascuna caldaia che hanno dimostrato valori di rendimento oscillanti tra l'**85% e l'87% per la Biasi caratterizzata da un carico costante e continuo**, mentre la caldaia Babcock, che opera ad intermittenza in base al fabbisogno residuo di vapore delle utenze, il rendimento medio si è **attestato attorno al 83,9%**.

Tali misure non comprendono le **perdite derivanti dalla introduzione del serbatoio di accumulo di vapore** necessario, come detto a sopperire, ai picchi di richiesta del vapore dei vari impianti di stabilimento.

## Intervento

A seguito dell'audit e dell'analisi del profilo di consumo orario, si è ricercato sul mercato un **generatore di vapore che fosse dotato di un ampio volume di accumulo**, capace in questo modo di rispondere ai picchi di richiesta di vapore della azienda e bypassare la prima fonte di inefficienza, data dal sistema di accumulo del vapore.

Al fine di garantire un elevato rendimento termico si è scelto un generatore dotato di turbo-

latori sui tubi da fumi, e di un economizzatore per il recupero del calore dei fumi **che consente di superare il 97% (misurato) di efficienza termica sulla sola produzione del vapore**.

Infine, analizzando il fabbisogno di acqua calda residuo (prodotto da vapore), il ritorno delle condense ed il notevole volume di acqua di reintegro nonostante il recupero termico dai circuiti di raffreddamento dei cogeneratori a metano, è stata individuata la possibilità di dotare la stessa caldaia di un economizzatore di secondo stadio, scambiatore fumi-acqua.

In questo scambiatore i fumi, in scambio termico con acqua di reintegro a temperatura ambiente, giungono in fase di condensazione (venendo espulsi a temperature attorno ai 52-55 °C), consentendo al generatore di raggiungere e superare spesso il 101% di rendimento complessivo considerando tutta l'energia fornita sottoforma di vapore ed acqua calda.

La scelta è caduta su una caldaia modello TRYPASS 12 10000 della UNICALAG SPA, caratterizzata da una portata nominale di vapore pari a 10 t/h e potenza termica di 6.643 kWth, che è divenuta nella situazione post-intervento la caldaia principale, mentre le caldaie Biasi e Babcock conservano il ruolo di back-up.



*Recuperi a bassa temperatura dalla condensazione dei fumi*

Il calore a bassa entalpia dell'economizzatore di primo stadio della caldaia è utilizzata per preriscaldare l'acqua di alimento alla caldaia (mix di condense di ritorno e acqua di reintegro fredda proveniente dal degasatore) che diventa vapore e viene usato tal quale.

Sull'economizzatore di secondo stadio si parte dai circa 120-140°C dei fumi per raffreddarli a 52-54°C e produrre acqua calda attorno ai 85-90°C, che tramite un altro scambiatore serve a preriscaldare acqua di reintegro osmotizzata, che passa da 15°C di rete ai 50° circa. L'acqua osmotizzata preriscaldata, a questo punto, entra nel degasatore dove si inseriscono anche le condense. Condense unite all'acqua osmotizzata preriscaldata entrano in caldaia, costituiscono acqua di alimento caldaia che, come detto, tramite economizzatore di primo stadio diventeranno vapore, con rendimenti attorno al 100%, essendo di fatto in fase di condensazione i fumi (52-54°C).

## I risultati dell'intervento

Come si evidenzia nelle tabelle seguenti, durante il primo anno di funzionamento il vapore prodotto è stato pari a 38.346 ton, pari a 25.399 MWh termici, cui vanno sommati 644

MWh di calore recuperati dall'Economizzatore di secondo stadio, mentre il consumo di metano si è attestato attorno ai 2,7 MSmc/anno.

Nel periodo da novembre 2021 a novembre 2022, in piena crisi energetica con i costi del gas alle stelle, il rendimento di generazione della sola sezione vapore si è attestato attorno 98.5%, mentre quello complessivo dell'economizzatore di secondo stadio ha sfiorato il 101%.

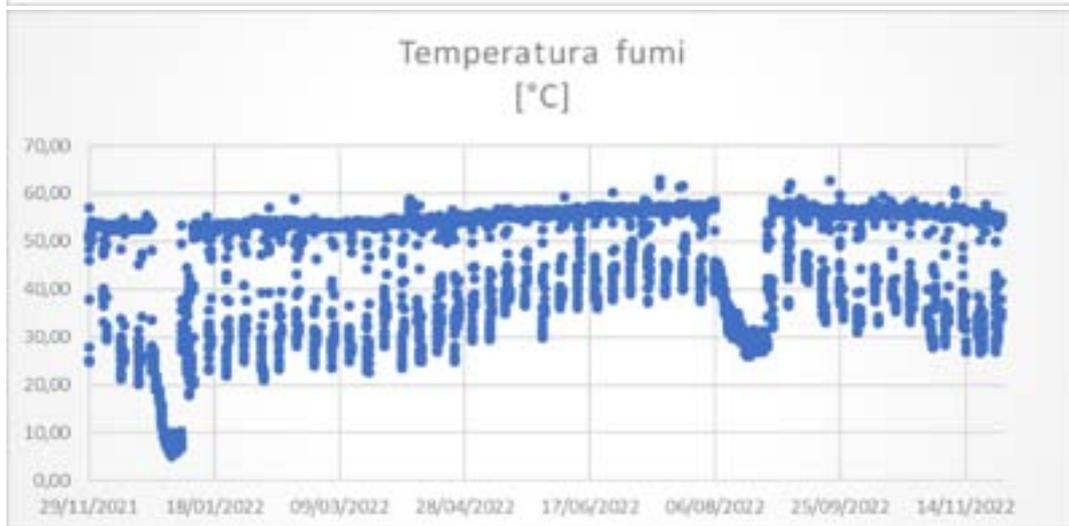
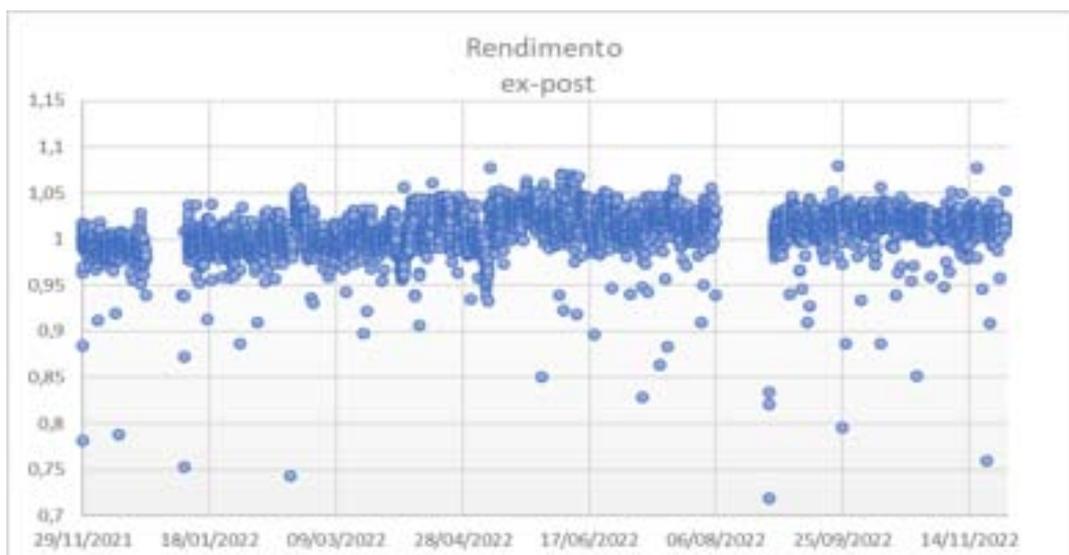
Questo notevole valore di efficienza è stato verificato con il monitoraggio in continuo della temperatura dei fumi in uscita (mediamente attorno ai 54 °C).

Il risparmio ottenuto dalla azienda nel primo anno post-intervento è stato di oltre il 12.5% pari a 383.295 Smc. Infatti, il consumo post intervento misurato è stato pari a 2.7Msmc, mentre quello ricostruito sulla base della produzione di vapore post intervento e del rendimento ex ante dei vecchi generatori di vapore sostituiti sarebbe risultato pari a circa 3,08MSmc.

Il risparmio economico è risultato pari ad oltre 270.000€/anno considerato un prezzo medio del gas metano in detto periodo superiore mediamente superiore ai 70 eurocent per Smc.

Post-intervento						
Portata vapore ex-post (F. SMCAL) [T]	Energia termica netta prodotta ex-post sottoforma di vapore (dato calcolato con rif. Temperatura vapore) [MWh]	Energia termica netta prodotta ex-post sottoforma di acqua calda da ECO2 [MWh]	Energia termica netta prodotta ex-post (E th post) [MWh]	Consumo gas ex-post (C gas post) [Smc]	Temperatura fumi [°C]	Rendimento ex-post (R ex post)
38.346,0449	25.399,67	644,40	26.044,06	2.699.284,00	54,71	100,610%

Ricostruz. Ante intervento			RISP [‰]
Ricostruzione Portata vapore ex-ante (BASI + BABCOCK) [T]	Ricostruzione Energia termica netta prodotta ex-ante (E th BASI+E th BABCOCK) [MWh]	Ricostruzione Consumo gas ex-ante (C gas BASI + C gas BABCOCK) [Smc]	
38.346,04	26.044,06	3.082.579,04	316,07



## Certificati bianchi

Per l'intervento, a seguito della campagna di misura, Whitenergy ha redatto un progetto a consuntivo per richiedere l'accesso al meccanismo dei Certificati bianchi. Il GSE ha accolto positivamente la richiesta e il beneficio dei Certificati bianchi secondo l'algoritmo specifico sviluppato da Whitenergy sulla base di analisi e modelli statistici che modellizzano i generatori di vapore ante intervento.

A seguito della approvazione del PC - Progetto a Consuntivo -, a gennaio 2023 è stata presentata la prima RC - Richiesta di Certificazione dei Risparmi -, che ha portato il riconoscimento nel solo primo anno di produzione di 316 TEP risparmiati. Considerato che l'intervento beneficia dei Certificati bianchi per 7 anni, si stima che di contabilizzare un risparmio prospettico

complessivo di 2.212 TEP in 7 anni, pari a 2.212 Certificati bianchi, per un controvalore proiettato pari a 553.000 €, confrontabile con il valore dell'investimento sostenuto.

Nei primi tre anni e mezzo di consuntivazione è inoltre possibile richiedere al GSE il riconoscimento del coefficiente moltiplicativo dei TEP da convertire in TEE pari ad 1,2, il quale verrà compensato negli ultimi tre anni e mezzo da un coefficiente moltiplicativo pari a 0,8.

Questa soluzione consente un miglioramento del tempo di recupero dell'investimento e ha portato il riconoscimento per il primo anno, di 380 TEE, per un controvalore economico superiore a 95.000 €.

### **Investimento e ritorni**

L'investimento sostenuto nel 2019 è stato pari a € 610.000, comprendenti il nuovo generatore, la strumentazione di misura, le installazioni meccaniche, collegamenti elettrici e idraulici, la progettazione e direzione lavori.

Il vantaggio complessivo nei primi due anni, complice anche la crisi energetica, somma del risparmio di gas superiore ai 270 k€ (oggi ridotto a circa 190 k€/anno) e dei TEE, è stato superiore ai 365k€/anno, **rappresentando di fatto l'investimento in efficienza per l'azienda il miglior investimento economico dell'azienda nel paniere di quelli realizzati.**



# ACCENDI IL RISPARMIO

## ILLUMINARE RAZIONALMENTE, LIMITANDO GLI SPRECHI DI ENERGIA

L'efficiamento energetico firmato Beghelli è il risultato della combinazione di più variabili: sistemi di illuminazione con tecnologia elettronica all'avanguardia, fotosensori per compensazione con la luce naturale, adeguato comfort visivo per ogni situazione, rilevazione presenza di persone, programmazione e gestione da remoto degli impianti. Il risparmio energetico che ne deriva è **garantito contrattualmente**. La riprova sono i dati verificabili degli oltre 5000 impianti già installati.

Per industria, ospedali, scuole, uffici, logistica, retail, GD, centri commerciali e parcheggi.



AUDIT  
ENERGETICO



CALCOLO  
ILLUMINOTECNICO



ANALISI  
COSTI-BENEFICI



INSTALLAZIONE  
SENZA PENSIERI



RISPARMIO ENERGETICO  
GARANTITO



MANUTENZIONE  
INCLUSA