



REPORT ATTIVITA' DI SPERIMENTAZIONE PROMOSSE IN REGIONE BASILICATA

*Soddisfacimento del fabbisogno energetico di aree produttive attraverso lo
sfruttamento di fonti rinnovabili disponibili in loco – Verifica di fattibilità.*

DELIVERABLE 12

(Versione finale- settembre 2013)

SOMMARIO

EXECUTIVE SUMMARY	3
1 Il Contesto.....	4
1.1 Il contesto normativo e programmatico	4
1.1.1 Il Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale.....	4
1.1.2 La riforma della governance delle aree produttive in Basilicata.....	5
1.1.3 Il Programma operativo FESR 2007 – 2013	6
1.2 Il settore produttivo in regione Basilicata	7
1.3 Le fonti energetiche rinnovabili in regione Basilicata	8
1.3.1 La struttura della domanda energetica regionale.....	8
1.3.2 Burden-sharing: Gli obiettivi al 2020 della Regione Basilicata.....	10
2 La sperimentazione nell’ambito del progetto FACTOR20.....	13
2.1 Ambito di Indagine	13
2.2 Lo studio di fattibilità nell’area produttiva del comune di Lauria (PZ).....	14
2.2.1 Analisi dell’ambito di riferimento dello studio.....	14
2.2.2 Analisi della domanda energetica	15
2.2.3 Analisi dell’offerta	15
2.2.4 Rappresentazione della proposta progettuale.....	16
2.2.5 Centrale Termo-Fotovoltaica.....	16
2.2.6 Centrale di cogenerazione alimentata da biomassa da rifiuto	20
2.2.7 Sintesi dei risultati	24
2.3 Lo studio di fattibilità nell’area industriale del comune di Baragiano (PZ)	24
2.3.1 Analisi dell’ambito di riferimento dello studio.....	24
2.3.2 Analisi della domanda	25
2.3.3 Analisi dell'offerta	25
2.3.4 Rappresentazione della proposta progettuale.....	26
2.3.5 Centrale di cogenerazione a biogas.....	26
2.3.6 Centrale a biomassa alimentata a cippato	31
2.3.7 Sintesi dei risultati	35
2.4 Conclusioni	35

EXECUTIVE SUMMARY

FACTOR20 project aims to promote an integrated approach to build an accounting and planning system for energy policies, that enhances regional and local contributions to the achievement of energy sustainability goals, established by the EU Climate Action for 2020. Thus, supporting tools dedicated to the promotion and evaluation of local actions will be prepared, in order to guide local and regional policies towards measures that can be highly effective in relation to costs.

Through the involvement of local authorities, F20 project will promote the definition of several Local Action Plans, in which an appropriate mix of policies addressing sustainable energy objectives by 2020 will be assessed.

Each region has identified measures that are been explored in the feasibility studies, analyzing the regional context, identifying areas of experimentation and briefly describing the steps scheduled in the upcoming studies.

The activity carried out in the Basilicata region has explored the possibility to optimize the energy consumption of two productive areas (Industrial Area in Baragiano and productive area in Lauria) by using renewable sources available on site, short supply chain approach, with the aim to identify a set of criteria useful to programming and management activities in the productive areas.

The activities carried out were as follows:

- Assessment of energy demand of the productive area,
- Assessment of renewable energy availability nearness of the productive area,
- Identification of two planning alternatives for each of the productive areas identified,
- Technical and economic evaluation of planning alternatives identified.

A summary of the main results of the feasibility studies is shown below:

	PRODUCTIVE AREA IN LAURIA	PRODUCTIVE AREA IN BARAGIANO
SYSTEM TIPOLOGY SELECTED	Biomass cogeneration plant	Biogas cogeneration plant
ELECTRIC ENERGY PRODUCED	2.800.000 kWh/year	5.922.000 kWh/year
THERMAL ENERGY PRODUCED	3.256.400 kWh/year	5.908.000 kWh/year
CO2 AVOIDED	2.241,83 ton/year	4.506,42 ton/year
PAYBACK TIME	5-6 years	3-4 years

1 IL CONTESTO

1.1 IL CONTESTO NORMATIVO E PROGRAMMATICO

1.1.1 Il Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale

Il Piano di Indirizzo Energetico Ambientale della Regione Basilicata (PIEAR), approvato dal Consiglio Regionale con Legge regionale n. 1 del 19 gennaio 2010, rappresenta lo strumento di pianificazione e programmazione attraverso cui la Regione Basilicata disegna ed attua le strategie per il perseguimento dei propri obiettivi nel settore energetico.

La Regione Basilicata attribuisce al settore energetico un ruolo strategico per rilanciare il protagonismo dei territori, puntando alla creazione di nuove e qualificate opportunità di lavoro e ad uno sviluppo rispettoso dell'ambiente e capace di soddisfare in tempi brevi i bisogni del presente, senza tuttavia compromettere la possibilità per le future generazioni di soddisfare i propri.

La Regione Basilicata intende contribuire al raggiungimento degli obiettivi stabiliti dall'Unione Europea e rinvenienti dagli impegni nazionali, riconoscendo in essi una importante opportunità di sviluppo del proprio territorio nel rispetto di tre principi fondamentali:

1. La gestione sostenibile delle risorse
2. Il massimo della ricaduta sul tessuto produttivo
3. La razionalizzazione dell'intero comparto energetico

In questo contesto il PEAR assegna all'uso delle fonti rinnovabili, al risparmio energetico ed alle attività di innovazione e ricerca un ruolo strategico nella definizione del contributo che la Regione Basilicata intende dare alla politica energetica comunitaria.

La pianificazione energetica regionale, così come disegnata dal PEAR, si incardina intorno a quattro macro-obiettivi fondamentali:

1. Riduzione dei consumi energetici e della bolletta energetica

Una delle principali fonti di energia disponibile è indubbiamente rappresentata dal risparmio energetico, in quanto è certamente il metodo più immediato ed economico che consente la riduzione dei costi energetici e delle emissioni di gas contaminanti nell'atmosfera; rappresenta inoltre un importante volano per l'economia locale.

Infatti, per gli ultimi due bandi emanati a fine 2006 e agli inizi del 2007, il primo che incentivava interventi di contenimento dei consumi energetici ed il secondo per l'installazione di impianti fotovoltaici fino a 20 kW, sono pervenute complessivamente circa 10.000 domande che, a fronte di uno stanziamento di 6 Milioni di Euro per l'erogazione di contributi, hanno movimentato richieste per un ammontare di risorse economiche di circa 90 Milioni di Euro, contribuendo ad attivare l'economia regionale soprattutto per le piccole e medie imprese che operano nel settore dell'edilizia e dell'impiantistica.

La finalità è quella di contenere la domanda energetica complessiva e ridurre progressivamente i consumi di energia elettrica regionale attraverso interventi che innalzino i livelli di efficienza energetica, soprattutto delle infrastrutture ad uso collettivo e del patrimonio edilizio, attraverso l'impiego di impianti, attrezzature materiali e tecnologie innovative.

Va sottolineato che con i due obiettivi previsti si avrà la riduzione delle emissioni in atmosfera di gas clima alteranti quali l'anidride carbonica.

2. Incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili,

Attualmente la Regione Basilicata importa circa il 50% del proprio fabbisogno di energia elettrica. Tale condizione penalizza fortemente lo sviluppo e la crescita sociale ed imprenditoriale dell'intera comunità, e pertanto tra i primi obiettivi del PEAR vi è quello di garantire il soddisfacimento attuale e futuro del crescente fabbisogno energetico, utilizzando, nel rispetto dell'ambiente, le fonti rinnovabili anche attraverso una gestione sostenibile delle risorse territoriali presenti e favorendo prioritariamente la cosiddetta "generazione e

cogenerazione distribuita” dell’energia elettrica e termica, destinata soprattutto all’autoconsumo.

In sostanza, entro il 2020, si prevede l’installazione complessiva di una potenza pari a circa **1500 MWe** ripartita tra tutte le varie tipologia di fonte energetica rinnovabile presente sul territorio regionale con una produzione di energia elettrica corrispondente pari a circa **2860GWh**, in accordo con le strategie di sviluppo regionale, puntando su tutte le tipologie di risorse disponibili sul territorio.

3. Incremento della produzione di energia termica da fonti rinnovabili

Parallelamente all’incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, si ritiene importante realizzare interventi al fine di potenziare l’utilizzo di biomasse legnose e biocombustibili per la produzione di energia termica.

Si intende promuovere l’utilizzo di sistemi energetici e generatori di calore alimentati con biomasse lignocellulosiche provenienti dalla gestione del patrimonio boschivo e dai comparti agricolo, zootecnico e industriale locali.

Saranno oggetto di intervento sia la realizzazione di impianti e reti a servizio di più utenze, sia l’incentivazione dell’uso di apparecchi di tipo domestico a servizio di singole unità abitative, favorendo in primo luogo la realizzazione di reti di teleriscaldamento e di mini-teleriscaldamento. Quest’ultima tipologia di intervento risulta particolarmente indicata nel caso di impianti a servizio di edifici pubblici o di edifici (residenziali e non) di nuova costruzione, e presenta una minore complessità a livello progettuale e gestionale; pertanto, viene indicata come prioritaria tra le iniziative della Regione.

4. Creazione di un distretto energetico.

La creazione di un distretto energetico è finalizzato principalmente all’insediamento di imprese innovative specializzate nel campo della produzione di componentistica di impianti e di materiali del settore energetico, nonché di enti e soggetti capaci di svolgere ricerca ed alta formazione professionali.

Le attività del distretto faranno capo principalmente a:

- sviluppo di attività di ricerca, innovazione tecnologica ed alta formazione in campo energetico,
- creazione di un centro permanente di formazione sui temi energetici
- insediamento nell’area di imprese innovative specializzate nella produzione di tecnologie e componentistica utili all’innalzamento dell’efficienza;
- attivazione di filiere produttive incentrate sull’adozione di materiali tecniche e tecnologie innovative per la produzione di energia con particolare riferimento alle fonti rinnovabili ed alla cogenerazione;
- realizzazione, con il supporto di enti di ricerca ed università, enti locali e grandi operatori del settore, di impianti innovativi e sperimentali per la produzione di energia da FER;
- formazione e trasferimento tecnologico alle PMI locali.

1.1.2 *La riforma della governance delle aree produttive in Basilicata*

La Regione Basilicata, in attuazione della delega di funzioni in materia di pianificazione delle aree industriali di cui all’art. 26 del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, ha avviato una profonda riforma dell’organizzazione e del funzionamento dei Consorzi per lo Sviluppo Industriale della Provincia di Potenza e della Provincia di Matera attraverso, da ultima, la Legge Regionale 5 febbraio 2010, n. 18 (*Misure finalizzate al riassetto ed al risanamento dei consorzi per lo sviluppo industriale*). Con questa Legge la Regione Basilicata si è impegnata, tra le altre cose, a definire un disegno di legge per determinare la regolamentazione delle *aree ecologicamente attrezzate*.

Le aree produttive ecologicamente attrezzate, introdotte nell'ordinamento italiano dall'art. 26 del D.Lgs. 112/1998, consistono in aree destinate ad attività produttive (industriali, artigianali e commerciali) in cui sono implementati sistemi, servizi e forme di gestione atte a garantire un efficiente utilizzo delle risorse naturali, con particolare riferimento al risparmio energetico.

La promozione delle aree produttive ecologicamente attrezzate si inserisce nel quadro degli indirizzi dell'Unione Europea per la diffusione delle tecnologie ambientali e per la promozione dell'ecoinnovazione a cui ha dato un impulso decisivo il piano d'azione per le tecnologie ambientali (ETAP - *Environmental Technologies Action Plan*) (COM/2004/38) del 2004.

Successivamente, nel dicembre del 2011, la Commissione Europea ha lanciato il Piano d'azione per l'ecoinnovazione (Eco-AP) (COM/2011/0899) che mira a favorire la penetrazione nel mercato delle tecnologie innovative attraverso la promozione di un'ampia gamma di processi, prodotti e servizi ecoinnovativi che riducano le pressioni sull'ambiente e garantiscano un uso efficiente delle risorse.

1.1.3 Il Programma operativo FESR 2007 – 2013

Nell'ambito della programmazione regionale del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), gli interventi riguardanti lo sviluppo delle fonti rinnovabili fanno riferimento all'Asse VII - *Energia e Sviluppo sostenibile* del Programma Operativo Basilicata FESR 2007 - 2013.

L'obiettivo dell'Asse è quello di promuovere lo sviluppo sostenibile attraverso la valorizzazione delle risorse energetiche ed il miglioramento degli standard dei servizi ambientali anche a tutela della salute e della sicurezza dei cittadini e delle imprese.

L'Asse, in ragione della strategia enunciata, si articola in quattro obiettivi specifici a loro volta suddivisi in distinti obiettivi operativi.

Obiettivo Specifico	Obiettivi Operativi	Beneficiari
VII.1 Migliorare l'equilibrio del bilancio energetico regionale attraverso il risparmio e l'efficienza in campo energetico, il ricorso alle fonti rinnovabili e l'attivazione delle filiere produttive.	VII.1.1 Promozione del risparmio e dell'efficienza in campo energetico	Enti pubblici territoriali e settoriali
	VII.1.2 Diversificazione delle fonti energetiche e aumento dell'energia prodotta da fonti rinnovabili	Enti pubblici territoriali, enti ed aziende del settore energetico ed imprese.
	VII.1.3 Promozione di filiere produttive nel campo della produzione di energia e nella componentistica energetica	Imprese

Tabella 1-1: PO FESR Basilicata 2007 – 2013 - Obiettivi operativi e beneficiari dell'obiettivo specifico VII.1.

Nell'ambito di questo obiettivo del PO FESR 2007 – 2013, la Regione ha emanato, nel mese di luglio del 2011, un bando pubblico per la concessione di contributi in conto capitale per la realizzazione di interventi per il contenimento dei consumi energetici e degli impianti di illuminazione pubblica, destinato alle Amministrazioni comunali e provinciali ed alle Aziende Territoriali per l'Edilizia Residenziale Pubblica della Basilicata.

Gli interventi ammessi a finanziamento sono i seguenti:

- Coibentazione degli involucri edilizi,
- Sostituzione di serramenti esistenti con serramenti efficienti in base ai limiti stabiliti dal D.Lgs. 192/2005 e ss.mm.ii,
- Interventi di sostituzione e/o riqualificazione energetica di impianti tecnologici esistenti a servizio degli edifici che comportino una riduzione dei consumi energetici rispetto allo stato di fatto,
- Interventi combinati per il risparmio e il recupero energetico negli edifici,
- Revisione e/o rifacimento degli impianti di pubblica illuminazione che comportino una riduzione dei consumi energetici rispetto allo stato di fatto.

Le risorse economiche complessive disponibili ammontano ad € 7.875.000; il contributo massimo è determinato secondo la tipologia di intervento.

1.2 IL SETTORE PRODUTTIVO IN REGIONE BASILICATA

Negli ultimi anni il settore produttivo della Basilicata sta attraversando una situazione di crisi, infatti, secondo l'ultimo rapporto della Banca d'Italia sull'economia della Regione Basilicata (giugno 2013), la produzione industriale è calata bruscamente nel 2012 (-9,5%), dopo aver fatto registrare un sensibile calo anche nel corso del 2011 (-4,3%), in linea con le altre Regioni del Mezzogiorno, ma in misura più marcata rispetto al resto del paese.

Tale arretramento si inserisce in un contesto di difficoltà dell'intera economia regionale che, nel 2012, ha registrato una perdita in termini di prodotto interno lordo del 3,1 per cento (Figura 1-1).

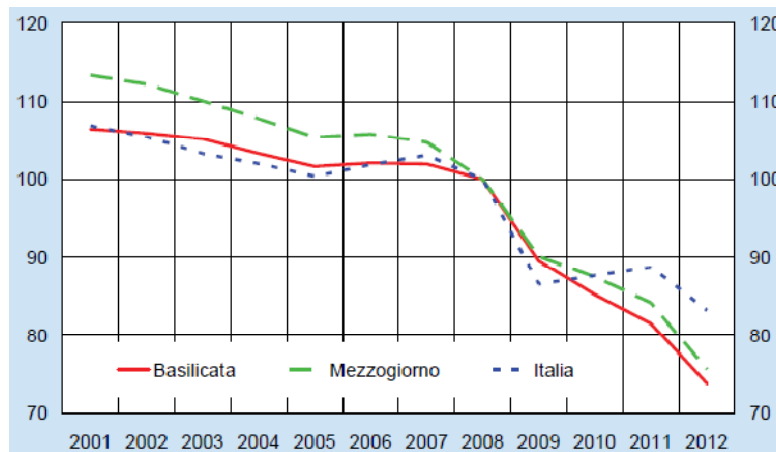


Figura 1-1: Regione Basilicata – Andamento della produzione industriale (numeri indice: 2008=100 – Fonte Banca d'Italia)

La dinamica congiunturale negativa si è estesa a tutti i principali settori industriali (Figura 2-1), compreso quello meccanico, che include le imprese specializzate nella produzione di autoveicoli, in linea con le tendenze degli ultimi anni. Tra il 2007 e il 2011, il fatturato delle imprese lucane dell'automotive si è ridotto complessivamente del 18,2 per cento, più della media del settore nel resto del paese.

Come mostrato nella Figura 1-2, in regione Basilicata sono attive tredici aree industriali, 9 in Provincia di Potenza e 4 in Provincia di Matera gestite dai due Consorzi di Sviluppo Industriale delle due provincie; a queste si aggiungono le aree artigianali la cui gestione è in capo ai Comuni.

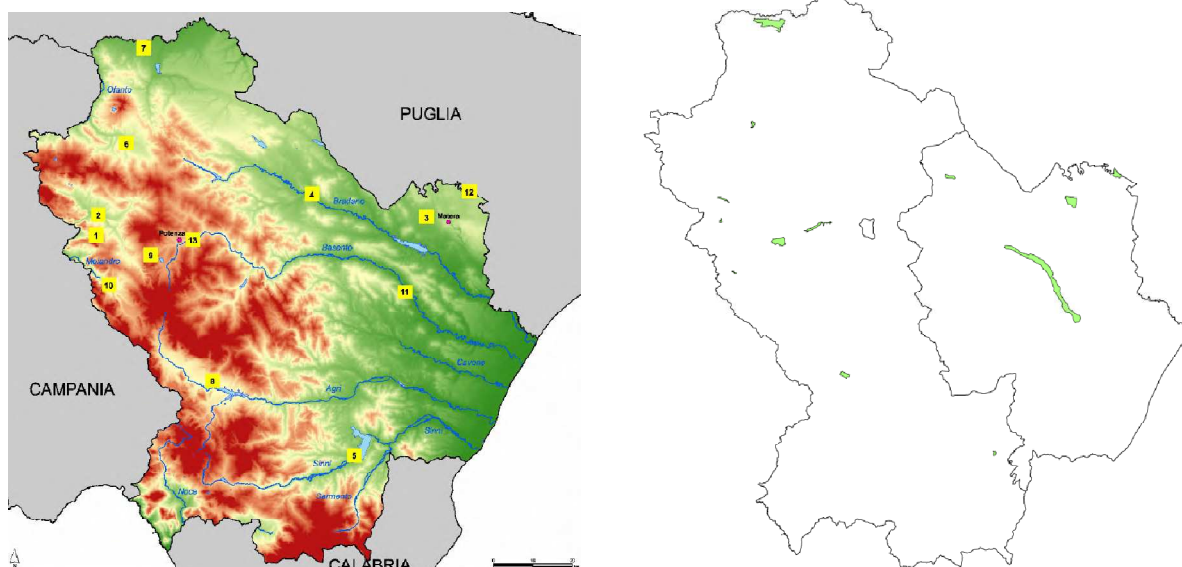


Figura 1-2: Ubicazione e consistenza delle aree produttive in Basilicata

1.3 LE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI IN REGIONE BASILICATA

1.3.1 La struttura della domanda energetica regionale

In termini assoluti i consumi energetici per usi finali della Basilicata rappresentano meno dell'1% dei consumi nazionali (0,6% nel 1990 e 0,8% nel 2005).

Negli anni dal 1990 al 2005 la domanda energetica regionale ha subito una crescita costante passando dai 767 ktep del 1990 ai 1.136 ktep del 2005 (+48%), in controtendenza rispetto al dato nazionale, che nello stesso periodo ha fatto registrare un decremento pari al 21%. Dall'analisi della Figura 1-3 si nota che la crescita risulta essere più ripida tra il 1995 e il 2000 sotto la spinta del settore industriale, che in questi anni ha subito una crescita elevata sia in termini assoluti (+200 ktep) che relativi (+80% rispetto al 1990).

Un'elevata crescita relativa dei consumi si è registrata anche nel terziario (+88% dal 1990 al 2005), sebbene ciò in termini assoluti equivalga ad un incremento nei consumi finali di soli 55 ktep, e nel settore residenziale (+38%), mentre i trasporti e l'agricoltura hanno visto accrescere i loro consumi energetici rispettivamente del 20% e del 25%.

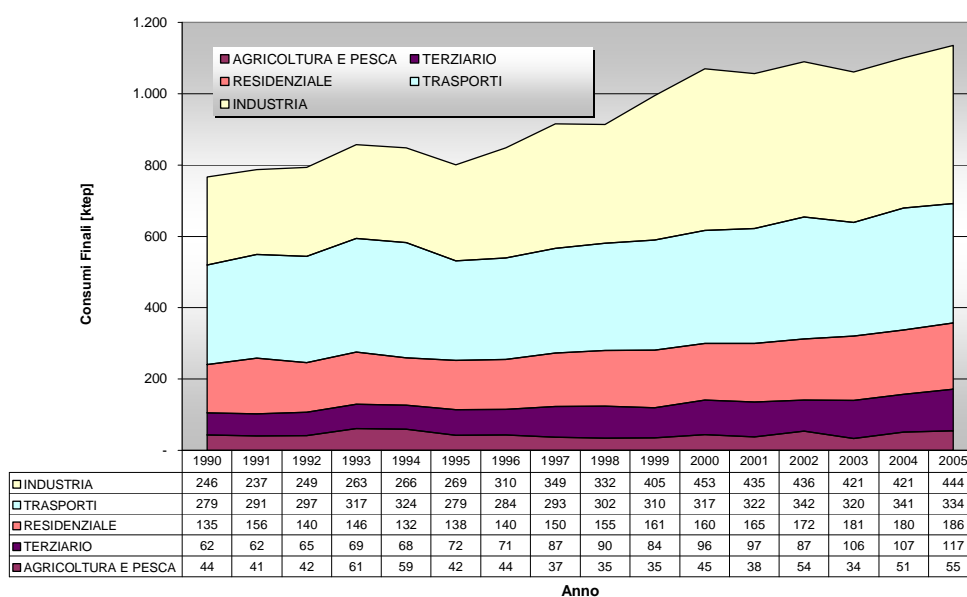


Figura 1-3: Evoluzione storica dei consumi finali regionali suddivisi per settore (Fonte PIEAR Basilicata).

Questa evoluzione porta ad una modifica del contributo di ciascun settore rispetto alla domanda complessiva regionale.

Come si evince dagli andamenti percentuali riportati in Figura 1-4, la domanda energetica della Basilicata ha registrato il progressivo incremento dei consumi industriali, che ha portato questo settore ad essere il settore con i consumi prevalenti (si è passati dal 32% dei consumi totali a circa il 40%); conseguentemente è diminuito il peso dei trasporti, mentre quello degli altri settori è rimasto sostanzialmente immutato.

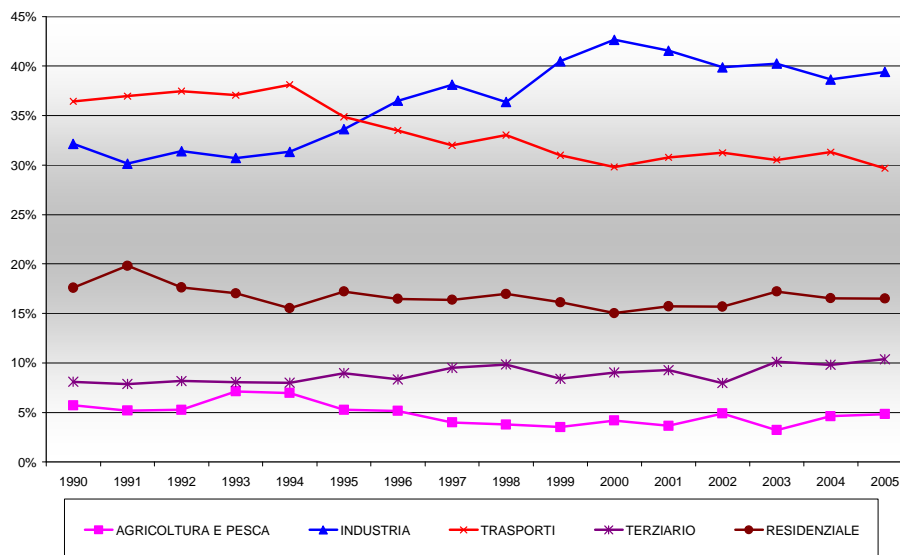


Figura 1-4: Quote di consumo per settore in Basilicata (Fonte PIEAR Basilicata)

Questa evoluzione abbastanza singolare ha portato la Basilicata a differenziarsi fortemente dalla media nazionale in termini di peso dei vari settori nella domanda complessiva (Figura 1-5). In particolare, in Italia la quota di consumo per settore è rimasta quasi costante negli anni, al contrario di quanto verificatosi in Basilicata.

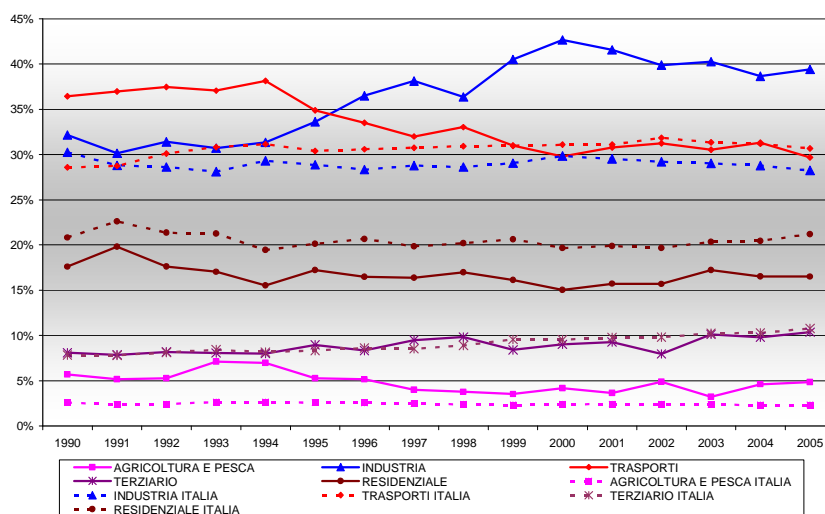


Figura 1-5: Quote di consumo per settore in Basilicata e in Italia (Fonte PIEAR Basilicata).

Nella Figura 1-6 è riportato il confronto tra la ripartizione dei consumi tra i vari settori per la Basilicata e l'Italia nel suo complesso, relativa all'anno 2005,.

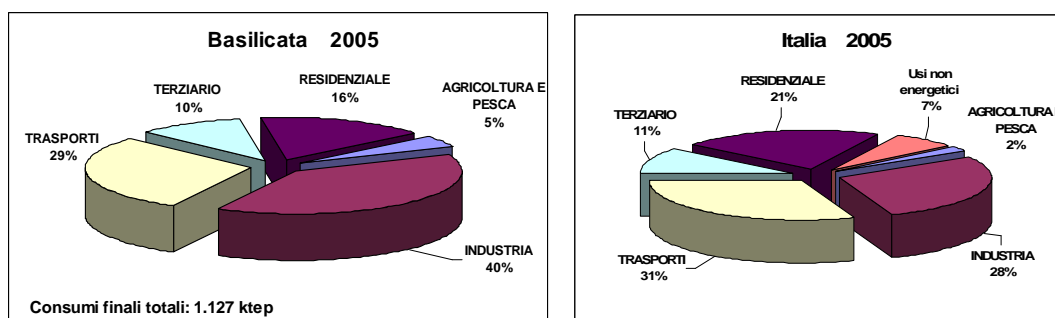


Figura 1-6: Ripartizione dei consumi regionali fra i diversi settori - anno 2005 (Fonte PIEAR Basilicata)

Dal confronto tra i due grafici si nota l'anomalia del settore industriale lucano, che è responsabile del 40% circa dei consumi energetici regionali rispetto al 28% dei consumi a livello nazionale.

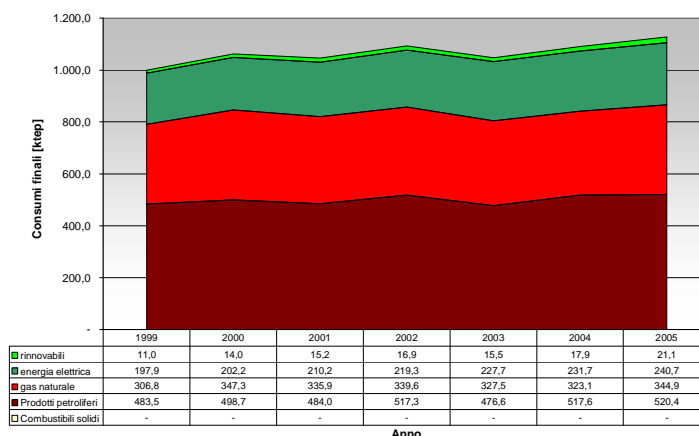


Figura 1-7: Andamento storico dei consumi energetici suddivisi per fonte (Fonte PLEAR Basilicata).

Con riferimento, invece, alla ripartizione dei consumi fra i vari vettori energetici, dalla Figura 1-7 si nota che il vettore energetico più utilizzato è costituito dai prodotti petroliferi, seguiti dal gas naturale. Negli ultimi anni è cresciuto leggermente l'uso di derivati del petrolio come combustibili (dal 1999 al 2005 si è registrata una crescita di circa il 8%), mentre si è avuto un più marcato aumento nell'utilizzo di gas naturale (+12%) e nei consumi di energia elettrica (+22%), nonché un forte aumento relativo nell'utilizzo di rinnovabili (+92%), aumento dovuto all'impiego a fini energetici dei rifiuti che, in termini assoluti, è però poco rilevante per effetto della marginalità che rivestono, almeno per gli anni analizzati, le rinnovabili come vettore energetico.

1.3.2 Burden-sharing: Gli obiettivi al 2020 della Regione Basilicata.

La direttiva 2009/28/CE pone come target obbligatorio il raggiungimento entro il 2020, di una quota complessiva di energia rinnovabile a livello europeo pari ad almeno il 20% sul consumo finale lordo di energia.

Uno dei principi fondamentali su cui si basa la direttiva è la condivisione degli obiettivi a diversi livelli (principio del Burden-Sharing), in base al quale il raggiungimento del target comunitario del 20% passa attraverso l'assegnazione di sotto traguardi nazionali, individuati a loro volta come percentuale di energia rinnovabile impiegata a copertura dei consumi finali lordi di energia del paese interessato.

Tali obiettivi specifici sono stati definiti dalla Commissione europea in funzione della situazione attuale di diffusione delle fonti rinnovabili in ciascun stato membro e della valutazione dei rispettivi potenziali di crescita al 2020. Per l'Italia tale quota è stata fissata al 17%.

Il decreto 15 marzo 2012 del Ministero dello Sviluppo Economico (c.d Decreto Burden-Sharing), in attuazione del decreto legislativo n. 28 del 3 marzo 2011 definisce e quantifica sia gli obiettivi che ciascuna Regione e Provincia autonoma deve conseguire ai fini del raggiungimento degli obiettivi nazionali al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti, che le modalità di gestione nei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle Regioni e delle Province autonome.

La metodologia individuata nel decreto prende in considerazione esclusivamente le FER-E (rinnovabili elettriche) e le FER-C (rinnovabili calore), in quanto le importazioni rinnovabili e le strategie sulle rinnovabili nei trasporti dipendono da strumenti nella disponibilità dello Stato.

Regioni	CFL [ktep]	Consumi FER [ktep]	Obiettivo regionale al 2020 [%]
Abruzzo	2.762	528	19,1
Basilicata	1.126	372	33,1
Calabria	2.458	666	27,1
Campania	6.634	1.111	16,7
Emilia Romagna	13.841	1.229	8,9
Friuli V. Giulia	3.487	442	12,7
Lazio	9.992	1.193	11,9
Liguria	2.927	412	14,1
Lombardia	25.810	2.905	11,3
Marche	3.513	540	15,4
Molise	628	220	35,0
Piemonte	11.436	1.723	15,1
Puglia	9.531	1.357	14,2
Sardegna	3.746	667	17,8
Sicilia	7.551	1.202	15,9
TAA - Bolzano	1.323	482	36,5
TAA-Trento	1.379	490	35,5
Toscana	9.405	1.555	16,5
Umbria	2.593	355	13,7
Valle d'Aosta	550	287	52,1
Veneto	12.349	1.274	10,3
Italia	133.042	19.010*	14,3

*Include 50 ktep di biogas/biometano previsti dal PAN nel settore trasporti

Tabella 1-2: Burden-sharing - obiettivi regionali al 2020 (Fonte DM 15/03/2012)

Nella Tabella 1-2 sono riportati gli obiettivi regionali al 2020 relativi ai consumi da fonti rinnovabili, quantificati sulla base degli obiettivi nazionali definiti nel *Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili dell'Italia* (giugno 2010), previsto dalla direttiva 2009/28/CE; per la Basilicata tale obiettivo è quantificato nel **33,1%** di incremento.

Le tabelle seguenti riportano lo sviluppo dei consumi regionali da fonti rinnovabili elettriche (Tabella 1-3) e termiche (Tabella 1-4) rispetto all'anno iniziale di riferimento.

Consumi FER-E	ktep	Incremento	
Anno iniziale di riferimento	72	[ktep]	(%)
2020	234	162	224

Tabella 1-3: Burden-sharing Regione Basilicata - Sviluppo regionale FER-E al 2020 rispetto all'anno iniziale di riferimento (Fonte DM 15/03/2012)

Consumi FER-C	ktep	Incremento	
Anno iniziale di riferimento	18	[ktep]	(%)
2020	138	129	649

Tabella 1-4: Burden-sharing Regione Basilicata - Sviluppo regionale FER-C al 2020 rispetto all'anno iniziale di riferimento (Fonte DM 15/03/2012)

I **valori iniziale di riferimento** sono ottenuti, rispettivamente, da:

- FER-E: produzione regionale elettrica lorda da fonti rinnovabili relativa all'anno 2009 calcolata ai sensi della direttiva 28/2009 (Fonte GSE);
- FER-C: consumo regionale da fonti rinnovabili per riscaldamento/raffreddamento relativi all'anno 2005 (Fonte ENEA).

Per gli anni intermedi (2012,2014, 2016 e 2018) sono state inoltre definite le traiettorie degli obiettivi che prevedono una crescita lineare.

Anno iniziale di riferimento	2012	2014	2016	2018	2020
------------------------------	------	------	------	------	------

7,9	16,1	19,6	23,4	27,8	33,1
------------	------	------	------	------	-------------

Tabella 1-5: Burden-sharing: Traiettorie obiettivi Regione Basilicata, dalla situazione iniziale al 2020 (%)(Fonte DM 15/03/2012)

Nella Tabella 1-5 sono riportati gli obiettivi, intermedi e finali, assegnati alla Regione Basilicata in termini di incremento della quota complessiva di energia (termica + elettrica) sul consumo finale lordo; in tal caso il **valore iniziale di riferimento** è ottenuto dalla somma dei rispettivi consumi regionali valutati come sopra.

Insieme agli obiettivi riguardanti le FER-E e FER-C, il decreto Burden-Sharing persegue anche il contenimento del consumo finale lordo che, a differenza degli altri due, non è vincolante per le Regioni e le Province autonome.

Naturalmente la riduzione dei consumi finali facilita le Regioni e Province autonome nello sforzo di perseguire gli obiettivi di incremento della quota complessiva di energia (termica + elettrica) da fonti rinnovabile.

Anno iniziale di riferimento	2012	2014	2016	2018	2020
1 153	1 115	1 118	1 120	1 123	1 126

Tabella 1-6: Burden-sharing Regione Basilicata - Traiettorie al 2020 dei valori relativi al consumo finale lordo(Fonte DM 15/03/2012)

Il **valore iniziale di riferimento** è ottenuto dalla somma dei seguenti consumi:

- **Consumo elettrico:** Consumo finale regionale netto, di fonte TERNA, ottenuto come media dei consumi del periodo 2006-2010 sommato alle perdite di rete ed ai consumi degli ausiliari di centrale, ripartiti sulle Regioni proporzionalmente ai consumi finali regionali netti di Terna;
- **Consumo non elettrico:** Media dei consumi energetici non elettrici di fonte ENEA nel periodo 2005-2007: il valore annuo dei consumi non elettrici (termici e trasporti) è stato ottenuto sottraendo dal consumo regionale complessivo il rispettivo consumo elettrico.

Il contenimento dei consumi finali lordi, nella misura prevista per la Regione, deve essere perseguito prioritariamente con i seguenti strumenti:

- sviluppo di **modelli di intervento** per l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili su scala distrettuale e territoriale;
- **integrazione della programmazione** in materia di fonti rinnovabili e di efficienza energetica con la programmazione di altri settori.

2 LA SPERIMENTAZIONE NELL'AMBITO DEL PROGETTO FACTOR20

2.1 AMBITO DI INDAGINE

Il settore industriale è abitualmente considerato responsabile di ripercussioni negative sull'ambiente, dovute essenzialmente all'adozione di modelli di produzione insostenibili conseguenti allo sfruttamento eccessivo di materie prime, all'elevato utilizzo di risorse energetiche non rinnovabili, all'emissione di sostanze inquinanti e alla produzione di rifiuti.

Negli ultimi tempi il tema della qualificazione ambientale degli insediamenti produttivi ha assunto un'importanza sempre crescente, rendendo necessaria una rivisitazione, in chiave migliorativa, del rapporto impresa-ambiente e introducendo il concetto di *eco-efficienza* inteso come modello che incoraggia le aziende a migliorare la loro competitività, la loro capacità di innovazione e la loro responsabilità nei confronti dell'ambiente.

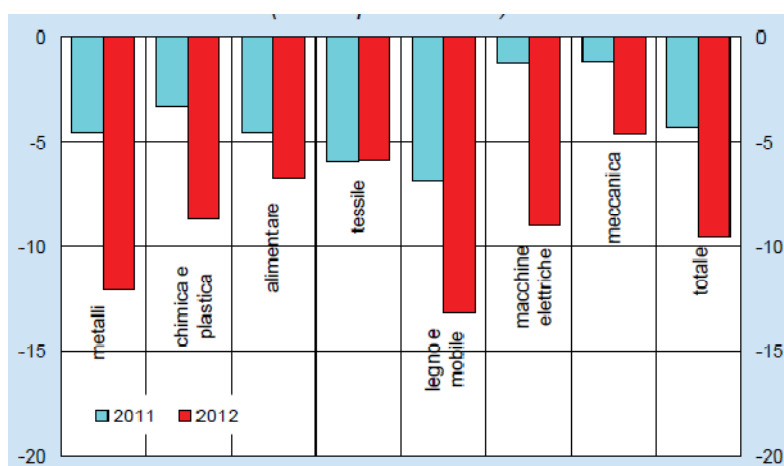


Figura 2-1: Regione Basilicata – Variazione della produzione nei principali comparti (% - Fonte Banca d'Italia)

La Regione Basilicata, in virtù delle competenze attribuite alle Regioni riguardo il settore delle attività produttive dal D.Lgs. 112/98, ha da tempo avviato un processo di profonda riforma dei propri strumenti di programmazione attraverso la riorganizzazione della governance delle attività industriali nel suo territorio e la disciplina dell'organizzazione e del funzionamento dei Consorzi per lo Sviluppo Industriale della Provincia di Potenza e della Provincia di Matera.

Tra gli obiettivi che la Regione si è posta nella definizione del nuovo assetto delle aree produttive, particolare rilevanza assume l'accrescimento dello sviluppo e della competitività del sistema produttivo regionale in linea con i criteri dell'*eco-efficienza* producendo, cioè, a prezzi competitivi prodotti e servizi minimizzando al contempo l'impatto ambientale, l'uso di risorse naturali e la produzione di rifiuti, nell'ottica di disaccoppiare la crescita economica dalle pressioni ambientali.

Nel contesto sopra illustrato, l'approvvigionamento energetico delle aree produttive è un aspetto cruciale per una serie di aspetti:

- L'efficienza energetica delle imprese industriali è un aspetto strategico in ordine alla sostenibilità dell'intero settore industriale.
- La peculiarità del settore industriale della Basilicata rispetto sia alle altre regioni del Mezzogiorno che rispetto all'Italia. Come mostrato nel paragrafo 1.3.1 il settore industriale lucano è responsabile del 40% circa dei consumi energetici regionali rispetto al 28% dei consumi a livello nazionale.
- Il costo di approvvigionamento energetico costituisce un'aliquota importante dei costi di produzione per tutti i settori industriali; analizzare e promuovere modalità di approvvigionamento meno onerose potrebbe avere una importante ricaduta positiva anche in

termini di competitività delle imprese, aspetto cruciale in un momento di crisi come quello che sta attraversando il settore industriale della Basilicata.

- Il processo di riforma degli strumenti di governance delle attività industriali che la Regione Basilicata sta portando avanti in questo periodo potrebbe costituire una importante occasione per incardinare gli strumenti settoriali di programmazione attorno ad aspetti quali l'efficienza energetica ed ambientale delle aree produttive orientando la progettazione di nuovi insediamenti produttivi e la riqualificazione di quelli esistenti, verso processi virtuosi di aggiornamento tecnologico, non solo applicato al processo produttivo, ma anche: alle infrastrutture d'area, alla definizione del lay-out urbano e degli involucri edilizi, e alla gestione unitaria dei servizi e delle infrastrutture presenti nell'ambito.

Alla luce di queste indicazioni, si è ritenuta di grande interesse la verifica della possibilità di soddisfare il fabbisogno energetico delle aree produttive attraverso lo sfruttamento delle fonti rinnovabili disponibili in loco.

In tale ottica si ritiene opportuno, soprattutto nell'ottica di massimizzare le sinergie con la governance delle aree produttive, estendere tale analisi a due tipologie di aree produttive: le aree industriali, gestite in Basilicata dai Consorzi di sviluppo industriale, e le aree artigianali, gestite in Basilicata dagli Enti locali.

L'obiettivo della sperimentazione nell'ambito del progetto FACTOR20 è, quindi, quello di esplorare la possibilità di ottimizzare i consumi energetici delle aree produttive attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili disponibili in loco, e dunque in una logica di filiera corta, nella prospettiva di individuare una serie di criteri che possano servire da filo conduttore sia alle attività di programmazione che alla gestione corrente delle aree produttive stesse.

Tali indicazioni potranno risultare utili sia alle autorità deputate alla programmazione delle aree produttive, Regione per le aree industriali ed enti locali per le aree artigianali, che agli organi deputati alla gestione delle aree, Consorzi per lo Sviluppo Industriale per le aree industriali ed Enti locali, direttamente o tramite organismi appositamente individuati, per le aree artigianali.

Nei capitoli successivi sono riassunte le valutazioni e le conclusioni a cui sono giunti gli studi di fattibilità commissionati alla società EUROMED GREEN POWER Srl, nell'ambito delle attività del Progetto FACTOR20. Per gli ulteriori approfondimenti su tutti gli aspetti analizzati nell'attività di studio, si rimanda al testo integrale degli studi di fattibilità allegati al presente report.

2.2 LO STUDIO DI FATTIBILITÀ NELL'AREA PRODUTTIVA DEL COMUNE DI LAURIA (PZ)

2.2.1 Analisi dell'ambito di riferimento dello studio

Il Comune di Lauria è ubicato nell'area sud della Regione Basilicata, ha una estensione territoriale pari a 175,7 Km² ed è classificato come comune totalmente montano ai sensi della legge 25 luglio 1952, n. 991. Al 1 gennaio 2012 contava 13.254 abitanti di cui 6.472 maschi e 6.782 femmine (ISTAT, 2012).

Dal punto di vista climatico è classificato in zona climatica "D" (1.691 gradi giorno).

L'area artigianale del Comune di Lauria è ubicata in Contrada Galdo, nelle immediate vicinanze dell'uscita autostradale Lauria Sud della A/3 Salerno - Reggio Calabria. Si estende per 694.833 mq ed è composta da n. 52 lotti, con superficie minima di mq 3.000 e massima di mq 18.000. Attualmente vi sono 31 lotti liberi.

Tale area, gestita direttamente dal Comune di Lauria è destinata all'insediamento di attività produttive di tipo artigianale, industriale e di servizi.

Dal punto di vista della rete dei collegamenti, l'area artigianale di Lauria è collocata in una zona strategica di transito tra la Campania e la Calabria, molto favorevole per quanto concerne gli scambi commerciali.

Il contesto ambientale di riferimento è collocato in uno dei più suggestivi paesaggi dell'Appennino Meridionale, comprendente la cittadina turistica di Maratea, il Parco Nazionale del Pollino, il Parco Nazionale dell'Appennino Lucano – Val d'Agri – Lagonegrese (5,8% del territorio comunale) ed il massiccio del Sirino.

L'area oggetto di studio non è strettamente interessata da vincoli di natura ambientale, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico e non risultano interferenze con aree archeologiche di rilievo o siti archeologici, nelle vicinanze.

Il territorio in questione è collocato in una zona avente un rischio sismico di media entità, come dimostrano gli eventi calamitosi registrati negli ultimi decenni, l'ultimo dei quali, di particolare rilevanza, si è verificato il 9 Settembre 1998.

L'area artigianale è dotata di moderne e funzionali dotazioni tecnologiche che vanno dalla rete del gas metano (gestita da A.M.G. PHLOGAS) alla rete di distribuzione dell'energia elettrica (gestita da ENEL Distribuzione S.p.A.), dalla rete di telefonia fissa (gestita da TELECOM Italia S.p.A.) alle reti di telefonia mobile e telematiche (gestite da TIM, VODAFONE, WIND e H3G).

L'approvvigionamento di acqua ad uso potabile ed industriale ed il servizio di fognatura e depurazione sono garantiti da ACQUEDOTTO LUCANO S.p.A.

2.2.2 *Analisi della domanda energetica*

La determinazione del fabbisogno complessivo di energia (elettrica e termica) dell'area produttiva in questione è stata condotta per via parametrica, individuando le aziende insediate nell'area industriale, aggregandole per classi di attività omogenee e determinando il fabbisogno energetico sulla base di fabbisogni specifici rivenienti dalle statistiche ufficiali.

Tale approccio, ragionevole in questa fase di studio di fattibilità, richiede approfondimenti successivi, conducendo eventualmente un'analisi energetica per ogni singola attività insediata in modo da ottenere una mappatura completa di tutti i dati indispensabili ad uno studio attendibile e documentare lo "stato di salute" dal punto di vista energetico sia del processo produttivo che del sistema edificio-impianto.

Nell'area artigianale di Lauria risultano n. 21 insediamenti produttivi attivi, la superficie asservita complessiva è di 175.771 mq, di cui 24.930 mq di superficie coperta, per un totale di 97 addetti.

Il fabbisogno energetico termico ed elettrico di ogni singola azienda è stato determinato considerando i consumi energetici unitari per addetto e per settore di attività economica determinati su base regionale.

Dai calcoli effettuati è stato determinato il fabbisogno energetico complessivo che ammonta a 2.652,3 MWh per quanto riguarda il consumo elettrico e 448,9 tep per quanto riguarda il consumo termico.

Questi dati saranno assunti come base di calcolo nella successiva proposta progettuale.

Vale la pena di evidenziare, sulla base dei sopralluoghi effettuati, che alcune aziende insediate nell'area hanno già effettuato investimenti in impianti alimentati da fonti rinnovabili (in particolar modo nel fotovoltaico) ma la quasi totalità non ha ancora adottato misure per l'efficienza energetica complessiva della propria azienda.

Sarebbe opportuno, in chiave di pianificazione energetica complessiva dell'area industriale, individuare una strategia comune per addivenire ad un Sistema di Gestione dell'Energia, coordinato da un unico soggetto, per garantire politiche di investimento più efficaci e convenienti.

L'implementazione di un SGE può consentire non solo di raggiungere obiettivi di efficienza energetica ma soprattutto di mantenerli e di incrementarli, attraverso la creazione di una politica energetica aziendale, di procedure interne di azione e di un continuo ciclo di controllo e revisione dei risultati. La strada dell'efficienza energetica garantisce ritorni economici all'azienda anche nel breve periodo, grazie ai risultati conseguibili con l'ottimizzazione dei consumi e della relativa spesa energetica.

2.2.3 *Analisi dell'offerta*

Da un'attenta valutazione di tutte le variabili caratteristiche dell'area industriale oggetto di studio è stata condotta un'approfondita analisi tipologica e quantitativa delle fonti di energia rinnovabile disponibili in loco (elettriche e termiche) così suddivisibili:

- 1) SOLE. La fonte di energia rinnovabile è presente in buone quantità (circa 4,5 kWh/m²/giorno di irraggiamento annuo sul piano orizzontale) ed è l'unica che in maniera diretta e semplice può essere convertita sia in energia elettrica che in energia termica per le utenze.

- 2) VENTO. La ventosità del sito (tra i 5 e i 6 m/s a 50 m di altezza) si è rivelata di considerevole interesse per applicazioni legate a questa fonte di energia rinnovabile.
- 3) BIOMASSA. Da questa prima analisi risulta interessante la disponibilità di biomassa, sia legnosa che da rifiuto, essendo l'area abbastanza popolosa e ricadente in un territorio sofferente dal punto di vista di infrastrutture per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani.

Sulla possibilità di utilizzare eventuali scarti e/o sottoprodotti delle attività produttive presenti per la produzione di energia (elettrica e termica) riutilizzabile in loco si mette in evidenza che alcune aziende producono scarti di lavorazione potenzialmente riutilizzabili in un processo tecnologico utile alla produzione di energia termica ed elettrica. Sarebbe, infatti, ipotizzabile una produzione di energia da:

- pneumatici di scarto, utilizzabili come combustibile in impianti che sfruttano la tecnologia della pirolisi;
- imballaggi, carta e cartone, legno di risulta. È una risorsa molto vantaggiosa. La stessa può essere impiegata in una piccola centrale a biomassa per la produzione combinata di energia elettrica e calore. Sono, infatti, insediate nell'area quattro aziende di produzione di mobili, porte e finestre in legno e un supermercato;
- rifiuti generici, utilizzabili in impianti a biomassa con gruppi di cogenerazione.

2.2.4 Rappresentazione della proposta progettuale

Dalle analisi effettuate emerge che le risorse di maggior interesse per la produzione di energia rinnovabile nell'area in questione sono il sole e la biomassa.

Si sono individuate, pertanto, come percorribili due alternative progettuali:

- Centrale termo-fotovoltaica
- Centrale di cogenerazione alimentata da biomassa da rifiuto

Le due ipotesi progettuali sono state valutate dal punto della fattibilità tecnologica e finanziaria; tali valutazioni sono state riassunte in una analisi SWOT che è servita da supporto per individuare, tra le due proposte progettuali individuate, quella maggiormente percorribile in modo da indirizzare opportunamente i successivi sviluppi ed approfondimenti delle attività di sperimentazione.

2.2.5 Centrale Termo-Fotovoltaica

Una centrale termo-fotovoltaica ha la prerogativa di produrre contemporaneamente energia elettrica ed energia termica. Essa è costituita da moduli fotovoltaici che, a differenza di quelli classici, hanno nella parte posteriore una serpentina in rame, che recupera il calore prodotto dalle celle del pannello fotovoltaico.

Questa applicazione consente sia di aumentare il rendimento della parte fotovoltaica del modulo (garantendo il raffreddamento dello stesso e, quindi, limitando fortemente il fenomeno del derating termico) e sia di avere produzione di acqua a 50-60 °C utilizzabile sia per uso sanitario che per riscaldamento degli ambienti tramite pompe di calore. Un impianto di questo tipo ha un costo di circa € 2.500 a kWp installato, con un incidenza della linea di teleriscaldamento di circa € 250.000.

Nell'area in questione, in base ai dati sull'irraggiamento disponibili, sarebbe possibile produrre contemporaneamente 1.350 kWh/kWp di energia elettrica e 3.900 kWh/kWp di energia termica, equivalenti a 390 Nm³ di metano.

2.2.5.1 Dimensionamento di massima e analisi di fattibilità finanziaria

In termini numerici, un impianto così concepito, per soddisfare il fabbisogno energetico dell'area industriale, dovrà avere una potenza di 2.100 kWp. Le ipotesi di calcolo effettuate per il dimensionamento di massima vengono schematizzate nel prospetto che segue.

IPOTESI DI CALCOLO		
GRANDEZZA	U.M.	VALORE

IPOTESI DI CALCOLO		
Tariffa autoconsumo	€/kWh	0,13
Percentuale autoconsumo	%	50,00
Rendimento elettrico impianto	kWh/kWp	1350,00
Perdita elettrica pompe sistema di teleriscaldamento	%	1,00
Tariffa di vendita dell'energia	€/kWh	0,08
Perdite del sistema di teleriscaldamento	%	15,00
Costo Metano	€/mc	0,90
Degradazione annua impianto	%/anno	0,80
Imposte	%	30,00

Nello schema riassuntivo che segue vengono espresse tutte le voci simulate che hanno consentito di determinare il totale dei ricavi annui, l'investimento totale per la realizzazione dell'impianto ed i costi annuali.

SCHEMA RIASSUNTIVO	
Potenza Impianto [kWp]	2.100,00
Energia elettrica prodotta [kWh/anno]	2.835.000,00
Energia termica prodotta [kWh/anno]	7.371.000,00
Guadagno da autoconsumo elettrico annuo	€ 182.432,25
Guadagno da vendita energia elettrica annuo	€ 112.266,00
Guadagno da autoconsumo termico annuo	€ 385.034,46
TOTALE RICAVI ANNUI	€ 701.333,14
Costo Impianto e opere civili	€ 5.250.000,00
Costo linea di teleriscaldamento	€ 250.000,00
Spese tecniche	€ 50.000,00
TOTALE INVESTIMENTO	€ 5.550.000,00
Costi di manutenzione [€/anno]	€ 25.000,00
TOTALE COSTI ANNUALI	€ 25.000,00

Nel prospetto seguente si riportano i risultati dell'analisi dei cash flow, determinati in ipotesi di finanziamento private equity. Il tempo di ritorno stimato dell'investimento è risultato essere di circa 9-10 anni.

	RICAVI	COSTI	UTILE	UTILE DA TASSARE	IMPOSTE	DEBITO RESIDUO	MONTANTE
0	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	-€ 5.550.000,00	€ 0,00
1	€ 679.732,71	€ 25.000,00	€ 654.732,71	€ 87.266,00	€ 26.179,80	-€ 4.921.447,09	€ 654.732,71
2	€ 674.294,85	€ 25.000,00	€ 649.294,85	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 4.298.672,24	€ 1.304.027,56
3	€ 668.900,49	€ 25.000,00	€ 643.900,49	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 3.681.291,75	€ 1.947.928,05
4	€ 663.549,29	€ 25.000,00	€ 638.549,29	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 3.069.262,47	€ 2.586.477,33
5	€ 658.240,89	€ 25.000,00	€ 633.240,89	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 2.462.541,58	€ 3.219.718,22
6	€ 652.974,96	€ 25.000,00	€ 627.974,96	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 1.861.086,61	€ 3.847.693,19
7	€ 647.751,16	€ 25.000,00	€ 622.751,16	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 1.264.855,45	€ 4.470.444,35
8	€ 642.569,16	€ 25.000,00	€ 617.569,16	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 673.806,29	€ 5.088.013,51
9	€ 637.428,60	€ 25.000,00	€ 612.428,60	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 87.897,69	€ 5.700.442,11
10	€ 632.329,17	€ 25.000,00	€ 607.329,17	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 492.911,48	€ 6.307.771,28
11	€ 627.270,54	€ 25.000,00	€ 602.270,54	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 1.068.662,02	€ 6.910.041,82
12	€ 622.252,38	€ 25.000,00	€ 597.252,38	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 1.639.394,40	€ 7.507.294,20
13	€ 617.274,36	€ 25.000,00	€ 592.274,36	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 2.205.148,75	€ 8.099.568,55
14	€ 612.336,16	€ 25.000,00	€ 587.336,16	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 2.765.964,92	€ 8.686.904,72
15	€ 607.437,47	€ 25.000,00	€ 582.437,47	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 3.321.882,39	€ 9.269.342,19
16	€ 602.577,97	€ 25.000,00	€ 577.577,97	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 3.872.940,36	€ 9.846.920,16
17	€ 597.757,35	€ 25.000,00	€ 572.757,35	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 4.419.177,71	€ 10.419.677,51
18	€ 592.975,29	€ 25.000,00	€ 567.975,29	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 4.960.633,00	€ 10.987.652,80
19	€ 588.231,49	€ 25.000,00	€ 563.231,49	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 5.497.344,49	€ 11.550.884,29
20	€ 583.525,64	€ 25.000,00	€ 558.525,64	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 6.029.350,12	€ 12.109.409,92

2.2.5.2 Stima delle emissioni evitate di inquinanti

Sulla base del dimensionamento di massima dell'impianto e delle relative produzioni di energia da fonte rinnovabile (elettrica e termica) è stato possibile ricavare una stima delle emissioni evitate di inquinanti nell'ipotesi di realizzazione dell'impianto. I risultati ottenuti vengono sintetizzati nelle tabelle seguenti.

Emissioni evitate per produzione energia elettrica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	2.061,72
NO _x	kg	2.595,47
Polveri	kg	92,10
CO ₂	t	1.534,26
TEP	t	676,62

Emissioni evitate per produzione energia termica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	6,37
NO _x	kg	1.069,38
Polveri	kg	73,71
CO ₂	t	1.769,04
TEP	t	59.354,24

2.2.5.3 Analisi SWOT

L'alternativa progettuale in questione è stata oggetto di un'approfondita analisi SWOT al fine di valutarne strategicamente i punti di forza (Strengths), debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) ed i rischi (Threats). I risultati conseguiti vengono riportati schematicamente nella seguente matrice.

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
RISORSA IN INPUT INESAURIBILE E DISPONIBILE A COSTO ZERO	BASSO RENDIMENTO ECONOMICO RISPETTO ALLE ALTRE ALTERNATIVE
ASSENZA TOTALE DI EMISSIONI INQUINANTI E DI RIFIUTI	NECESSITÀ DI ELEVATE SUPERFICI DI INGOMBRO
BASSISSIMO IMPATTO AMBIENTALE	POTENZIALITÀ TERMICA RICAVABILE DAL SISTEMA DI COMPLICATA E UTILIZZAZIONE
OPPORTUNITA'	RISCHI
BASSISSIMO SPRECO DI ENERGIA	TECNOLOGIA NON ANCORA COLLAUDATA E NESSUNA APPLICAZIONE DI QUESTE DIMENSIONI MAI REALIZZATA
INCENTIVAZIONE FISCALE STATALE	

2.2.6 Centrale di cogenerazione alimentata da biomassa da rifiuto

La seconda alternativa individuata è una centrale di cogenerazione alimentata a biomassa da rifiuto, basata su un processo tecnologico innovativo che sfrutta la pirolisi (o piroschissione).

Si tratta di un processo di disgregazione termochimica di materiali organici, ottenuto mediante l'applicazione di calore in completa assenza di un agente ossidante (normalmente ossigeno).

In pratica, se si riscalda il materiale in presenza di ossigeno, ad una certa temperatura avviene una combustione che genera calore e composti gassosi ossidati; effettuando, invece, lo stesso riscaldamento in condizioni anaerobiche (totale assenza di ossigeno), il materiale subisce la scissione dei legami chimici originari con formazione di molecole più semplici. Il calore fornito nel processo di pirolisi viene quindi utilizzato per scindere i legami chimici, attuando quella che viene definita omolisi termicamente indotta.

La pirolisi dei rifiuti, utilizzando temperature comprese tra 350 e 800 °C, converte il materiale dallo stato solido in:

- a) prodotti liquidi (cosiddetto tar o Synoil, cioè olio di pirolisi)
- b) prodotti gassosi (Syngas) utilizzabili come combustibili o materie prime destinate a successivi processi chimici;
- c) residuo carbonioso solido ottenuto può venire ulteriormente raffinatogenerando prodotti quali il carbone attivo.

Si aggiunga che lo stesso impianto non produce residui di lavorazione: tutto il materiale in ingresso viene trasformato, senza avere la necessità di trasferimenti in discarica. Il residuo inerte prodotto esce vetrificato.

Il risultato è un ciclo energetico che si chiude capace di smaltire direttamente in loco i rifiuti prodotti senza dover dipendere da discariche al di fuori dei confini nazionali e di utilizzare una filiera territorialmente corta.

La produzione di energia elettrica e termica avviene con la combustione del gas di processo (Syngas) all'interno del gruppo di cogenerazione.

Questa tecnologia oltre a soddisfare in maniera ottimale il fabbisogno energetico dell'area industriale con una taglia d'impianto relativamente moderata su di un'area di occupazione stimata di soli 2000 mq, fornisce un ottimo rendimento economico ed assolve ad un'altra importante esigenza dell'area che è lo smaltimento dei rifiuti, problema che con la saturazione delle discariche attualmente attive, sta diventando sempre più insostenibile.

2.2.6.1 Dimensionamento di massima e analisi di fattibilità finanziaria

In termini numerici, un impianto così concepito, per soddisfare il fabbisogno energetico dell'area industriale, dovrà avere una potenza di 350 kWp. Le ipotesi di calcolo effettuate per il dimensionamento di massima vengono schematizzate nel prospetto che segue.

IPOTESI DI CALCOLO		
GRANDEZZA	U.M.	VALORE
Tariffa autoconsumo	€/kWh	0,13
Percentuale autoconsumo	%	50,00
Perdite di rete imposte da GSE	%	17,00
Perdite nei trasformatori	%	5,00
Perdite del sistema di teleriscaldamento	%	10,00
Consumo pompe linea sistema di teleriscaldamento	%	1,00
Tariffa onnicomprensiva	€/MWh	279,00

IPOTESI DI CALCOLO		
Aumento produzione per riutilizzo carbone	%	10,00
Costo Metano	€/mc	0,90
Prezzo energia elettrica	€/MWh	90,00
Prezzo conferimento rifiuto	€/tonn	50,00
Imposte	%	30,00

Nello schema riassuntivo che segue vengono espone tutte le voci simulate che hanno consentito di determinare il totale dei ricavi annui, l'investimento totale per la realizzazione dell'impianto ed i costi annuali.

SCHEMA RIASSUNTIVO	
Potenza elettrica impianto [kWp]	350,00
Ore di funzionamento annuo	8.000,00
Fabbisogno biomassa [t]	2.051,00
Syngas prodotto [t]	1.025,50
Synoil prodotto [t]	409,50
Energia Elettrica prodotta [MWh]	2.800,00
Energia Termica prodotta [MWh]	3.256,40
Carbone prodotto [t]	360,50
Tariffa Onnicomprensiva su Energia Elettrica [€/MWh]	€ 279,00
Vendita Carbone [€/tonn]	€ 50,00
Conferimento rifiuto [€/tonn]	€ 30,00
Ricavo da Tariffa Onnicomprensiva	€ 335.399,04
Ricavo da autoconsumo energia elettrica	€ 108.193,24
Ricavo da autoconsumo termico annuo	€ 254.335,06
Guadagni da conferimento biomassa	€ 102.550,00
TOTALE RICAVI ANNUI	€ 800.477,34
Opere elettromeccaniche	€ 2.800.000,00
Opere civili + Rete di teleriscaldamento	€ 300.000,00
Spese Tecniche	€ 50.000,00
TOTALE INVESTIMENTO	€ 3.150.000,00

Costi annui di manutenzione	€ 42.000,00
Costi del personale (4 addetti)	€ 120.000,00
TOTALE COSTI ANNUALI	€ 162.000,00

Nel prospetto seguente si riportano i risultati dell'analisi dei cash flow, determinati in ipotesi di finanziamento private equity. Il tempo di ritorno stimato dell'investimento è risultato essere di circa 5-6 anni.

	RICAVI	COSTI	UTILE	UTILE DA TASSARE	IMPOSTE	DEBITO RESIDUO	MONTANTE
0	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	-€ 3.150.000,00	
1	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	-€ 2.594.307,37	€ 638.477,34
2	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	-€ 2.038.614,74	€ 1.276.954,68
3	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	-€ 1.482.922,11	€ 1.915.432,02
4	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	-€ 927.229,48	€ 2.553.909,37
5	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	-€ 371.536,85	€ 3.192.386,71
6	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 184.155,78	€ 3.830.864,05
7	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 739.848,41	€ 4.469.341,39
8	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 1.295.541,03	€ 5.107.818,73
9	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 1.851.233,66	€ 5.746.296,07
10	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 2.406.926,29	€ 6.384.773,42
11	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 2.962.618,92	€ 7.023.250,76
12	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 3.518.311,55	€ 7.661.728,10
13	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 4.074.004,18	€ 8.300.205,44
14	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 4.629.696,81	€ 8.938.682,78
15	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 5.185.389,44	€ 9.577.160,12
16	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 5.741.082,07	€ 10.215.637,47
17	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 6.296.774,70	€ 10.854.114,81
18	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 6.852.467,33	€ 11.492.592,15

	RICAVI	COSTI	UTILE	UTILE DA TASSARE	IMPOSTE	DEBITO RESIDUO	MONTANTE
19	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 7.408.159,96	€ 12.131.069,49
20	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 7.963.852,59	€ 12.769.546,83

2.2.6.2 Stima delle emissioni evitate di inquinanti

Sulla base del dimensionamento di massima dell'impianto e delle relative produzioni di energia da fonte rinnovabile (elettrica e termica) è stato possibile ricavare una stima delle emissioni evitate di inquinanti nell'ipotesi di realizzazione dell'impianto. I risultati ottenuti vengono sintetizzati nelle tabelle seguenti.

Emissioni evitate per produzione energia elettrica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	1.962,31
NO _x	kg	2.470,33
Polveri	kg	87,66
CO ₂	t	1.460,29
TEP	t	644,00

Emissioni evitate per produzione energia termica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	2,81
NO _x	kg	472,44
Polveri	kg	32,56
CO ₂	t	781,54
TEP	t	26.221,84

2.2.6.3 Analisi SWOT

L'alternativa progettuale in questione è stata oggetto di un'approfondita analisi SWOT al fine di valutarne strategicamente i punti di forza (Strengths), debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) ed i rischi (Threats). I risultati conseguiti vengono riportati schematicamente nella seguente matrice.

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
RISORSE DI INPUT DI FACILE REPERIBILITÀ E ASSENZA TOTALE DI EMISSIONI INQUINANTI	PROCESSO IMPIANTISTICO DELICATO
ELEVATO RENDIMENTO SIA TERMICO CHE ELETTRICO	NECESSITÀ DI MANUTENZIONE COSTANTE

OPPORTUNITA'	RISCHI
DISCRETE RICADUTE OCCUPAZIONALI E SOCIALI SUL TERRITORIO	PERCEZIONE SOCIALE DI DIFFICILE GESTIONE
INCENTIVAZIONE STATALE PER 20 ANNI	-

2.2.7 Sintesi dei risultati

Lo studio di fattibilità appena descritto, e riportato integralmente in Allegato 1, non lascia dubbio sul fatto che la risorsa di maggior interesse per la produzione di energia rinnovabile nell'area in questione è la biomassa che, oltre alle condizioni ambientali locali, è quella che consente con impianti di taglia moderata di soddisfare il fabbisogno energetico delle utenze interessate. In particolare, la soluzione tecnologica individuata come migliore alternativa progettuale è risultata quella di una centrale di cogenerazione a pirolisi alimentata a biomassa da rifiuto.

Con una taglia di impianto di soli 350 kWp, infatti, sarebbe possibile soddisfare il fabbisogno energetico elettrico e termico complessivo di tutte le aziende insediate nell'area industriale. Nella fattispecie, l'impianto dimensionato garantirebbe una produzione di 2.800.000 kWh/anno di energia elettrica e 3.256.400 kWh/anno di energia termica.

L'investimento complessivo stimato di € 3.150.000 avrebbe un ottimo tempo di ritorno (circa 4-5 anni) nell'ipotesi di finanziamento private equity, grazie anche all'importante incentivazione statale concessa per 20 anni. Nel caso di soluzioni di finanziamento differenti da quella ipotizzata (project financing, leasing, etc.), si stima una dilatazione dei tempi di ritorno dell'investimento che rimarrebbero comunque interessanti dal punto di vista di fattibilità economica.

Ulteriori approfondimenti andrebbero effettuati circa le modalità organizzative e gestionali legate alla realizzazione del progetto, in modo da individuare la strategia ottimale per costruire un percorso condiviso con tutti gli stakeholders per addivenire ad un Sistema di Gestione dell'Energia, coordinato da un unico soggetto, in grado non solo di raggiungere obiettivi di efficienza energetica ma soprattutto di mantenerli nel tempo e di incrementarli, creando nuove opportunità economiche e di sviluppo locale.

2.3 LO STUDIO DI FATTIBILITÀ NELL'AREA INDUSTRIALE DEL COMUNE DI BARAGIANO (PZ)

2.3.1 Analisi dell'ambito di riferimento dello studio

Il Comune di Baragiano è ubicato nell'area centro occidentale della Regione Basilicata, ha una estensione territoriale pari a 29,5 Km² ed è classificato come comune totalmente montano ai sensi della legge 25 luglio 1952, n. 991. Al 1 gennaio 2012 contava 2.666 abitanti di cui 1.306 maschi e 1.360 femmine (ISTAT, 2012).

Dal punto di vista climatico è classificato in zona climatica "D" (2.046 gradi giorno).

L'area industriale di Baragiano è ubicata tra i Comuni di Baragiano (PZ) e Balvano (PZ), nell'altopiano del Marmo Platano. Essa, pur essendo compresa nei confini amministrativi del Comune di Balvano, si sviluppa a ridosso dell'insediamento abitativo di Baragiano Scalo (le abitazioni più prossime distano poche centinaia di metri dal perimetro dell'area industriale) e da qui è accessibile attraverso la SS 7.

Nata nel post-terremoto del 1980 e destinata ai sensi della Legge 219/81 a "insediamenti industriali di media e piccola dimensione", l'area di Baragiano non ha mai funzionato a pieno regime: su 59 capannoni presenti ben pochi risultano con attività insediate ed operative.

La sua realizzazione è stata effettuata a seguito della deviazione dell'alveo del fiume Marmo e solo negli ultimi anni è stato completato un percorso di collegamento tra la zona industriale e lo scalo ferroviario.

L'area industriale rappresenta uno dei nove insediamenti dislocati sul territorio della Provincia di Potenza e gestiti dal Consorzio ASI. Si estende per una superficie territoriale di 638.570 m² con una

buona accessibilità garantita da una viabilità primaria di buona qualità, in grado di assorbire agevolmente un eventuale incremento di traffico. Inoltre, a soli 4 km di distanza, è possibile immettersi nell'autostrada A3 Salerno – Reggio Calabria o usufruire del trasporto ferroviario.

Il capoluogo di Regione, Potenza, è raggiungibile sia in treno che mediante trasporto su gomma attraversando la SS 94 che collega Baragiano Scalo al raccordo autostradale Sicignano - Potenza (SS 407), da cui si raggiunge la città percorrendolo per circa 20 Km verso Est.

Dal punto di vista urbanistico l'agglomerato urbano di Baragiano Scalo si è sviluppato intorno alla stazione ferroviaria e successivamente si è esteso lungo la SS 7 via Appia. Prima che venisse inaugurata la linea ferroviaria Salerno-Potenza-Metaponto nel 1879 il luogo era quasi spopolato.

Nonostante la presenza dell'area industriale, l'attività predominante sul territorio è l'agricoltura, che vede il suo massimo sviluppo nelle zone confinanti con il Comune di Bella, dove risultano insediate un numero considerevole di aziende agricole dedite alla produzione ed alla trasformazione del latte.

2.3.2 *Analisi della domanda*

La determinazione del fabbisogno complessivo di energia (elettrica e termica) dell'area produttiva in questione è stata condotta per via parametrica, individuando le aziende insediate nell'area industriale, aggregandole per classi di attività omogenee e determinando il fabbisogno energetico sulla base di fabbisogni specifici rivenienti dalle statistiche ufficiali.

Tale approccio, ragionevole in questa fase di studio di fattibilità, richiede approfondimenti successivi, conducendo eventualmente un'analisi energetica per ogni singola attività insediata in modo da ottenere una mappatura completa di tutti i dati indispensabili ad uno studio attendibile e documentare lo "stato di salute" dal punto di vista energetico sia del processo produttivo che del sistema edificio-impianto.

Nell'area industriale di Baragiano risultano insediate ad oggi n. 35 attività di cui n. 22 attive, la superficie asservita complessiva è pari a 332.791 mq, di cui 93.348 mq di superficie coperta, con un totale di 139 addetti.

Il fabbisogno energetico termico ed elettrico di ogni singola azienda è stato determinato considerando i consumi energetici unitari per addetto e per settore di attività economica determinati su base regionale.

Dai calcoli effettuati è stato determinato il fabbisogno energetico complessivo che equivale a 5.879,7 MWh per quanto riguarda il consumo elettrico e 973 tep (equivalenti a 11.286,80 MWh) per quanto riguarda il consumo termico. Questi dati saranno assunti come base di calcolo nella successiva proposta progettuale.

Vale la pena di evidenziare, sulla base dei sopralluoghi effettuati, che alcune aziende insediate nell'area hanno già effettuato investimenti in impianti alimentati da fonti rinnovabili (in particolar modo nel fotovoltaico) ma la quali totalità non ha ancora adottato misure per l'efficienza energetica complessiva della propria azienda. Sarebbe opportuno, in chiave di pianificazione energetica complessiva dell'area industriale, individuare una strategia comune per addivenire ad un Sistema di Gestione dell'Energia, coordinato da un unico soggetto, per garantire politiche di investimento più efficaci e convenienti.

L'implementazione di un SGE può consentire non solo di raggiungere obiettivi di efficienza energetica ma soprattutto di mantenerli e di incrementarli, attraverso la creazione di una politica energetica aziendale, di procedure interne di azione e di un continuo ciclo di controllo e revisione dei risultati. La strada dell'efficienza energetica garantisce ritorni economici all'azienda anche nel breve periodo, grazie ai risultati conseguibili con l'ottimizzazione dei consumi e della relativa spesa energetica.

2.3.3 *Analisi dell'offerta*

Da un'attenta valutazione di tutte le variabili caratteristiche dell'area industriale oggetto di studio è stata condotta un'approfondita analisi tipologica e quantitativa delle fonti di energia rinnovabile disponibili in loco (elettriche e termiche) così suddivisibili:

- 1) SOLE. La fonte di energia rinnovabile è presente in buone quantità (circa 4,1 kWh/m²/giorno di irraggiamento annuo sul piano orizzontale) ed è l'unica che in maniera diretta e semplice può essere convertita sia in energia elettrica che in energia termica per le utenze.

- 2) VENTO. La ventosità del sito (tra i 5 e i 6 m/s a 50 m di altezza) si è rivelata di considerevole interesse per applicazioni legate a questa fonte di energia rinnovabile.
- 3) ACQUA. L'area industriale di Baragiano è insediata baricentricamente tra due corsi d'acqua a regime torrentizio: Fiumara di Avigliano e Fiumara di Muro. Non esistono dati sulla portata delle stesse, ma questa fonte rappresenta comunque una potenzialità importante da valutare a seguito della misurazione delle portate fluenti e quindi utilizzabili.
- 4) BIOMASSA. Da questa prima analisi risulta interessante la disponibilità di biomassa, sia legnosa che da rifiuto, essendo l'area abbastanza popolosa e ricadente in un territorio sofferente dal punto di vista di infrastrutture per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani.

Sulla possibilità di utilizzare eventuali scarti e/o sottoprodotti delle attività produttive presenti per la produzione di energia (elettrica e termica) riutilizzabile in loco si mette in evidenza che alcune aziende producono scarti di lavorazione potenzialmente riutilizzabili in un processo tecnologico utile alla produzione di energia termica ed elettrica. Sarebbe, infatti, ipotizzabile una produzione di energia da:

- grano umido e residui di malto. È una risorsa che si accumula durante il processo di fermentazione della birra (ben 2 aziende sulle 22 attive). Questi, bruciando in un forno appositamente progettato, producono vapore che può alimentare gli stessi macchinari della fabbrica;
- imballaggi, carta e cartone, legno di risulta. È una risorsa molto vantaggiosa. La stessa può essere impiegata in una piccola centrale a biomassa per la produzione combinata di energia elettrica e calore. Sono, infatti, insediate nell'area quattro aziende di produzione di mobili, porte e finestre in legno e un supermercato;
- rifiuti generici, utilizzabili in impianti a biomassa con gruppi di cogenerazione.

Le due ipotesi progettuali sono state valutate dal punto della fattibilità tecnologica e finanziaria; tali valutazioni sono state riassunte in una analisi SWOT che è servita da supporto per individuare, tra le due proposte progettuali individuate, quella maggiormente percorribile in modo da indirizzare opportunamente i successivi sviluppi ed approfondimenti delle attività di sperimentazione.

2.3.4 *Rappresentazione della proposta progettuale*

Le analisi effettuate nei paragrafi precedenti non lasciano dubbio sul fatto che le risorse di maggior interesse per la produzione di energia rinnovabile nell'area in questione è la biomassa che, oltre alle condizioni ambientali locali, è quella che consente con impianti di taglia moderata a soddisfare il fabbisogno energetico delle utenze interessate.

Si individuano come percorribili due alternative progettuali:

- **Centrale di cogenerazione alimentata da biogas**
- **Centrale a biomassa alimentata a cippato**

2.3.5 *Centrale di cogenerazione a biogas*

La prima alternativa individuata, riguarda la produzione di energia da rifiuto, risorsa energetica alternativa e rinnovabile con notevoli benefici economici ed ambientali per le aziende destinatarie.

La F.O.R.S.U. (Frazione Organica della Raccolta del Rifiuto Solido Urbano), che attualmente rappresenta un problema sia dal punto di vista gestionale che ambientale, che nella maggior parte dei casi viene trattata come materia "morta o rifiuto", incapace di produrre utile, può avere una preziosa valenza energetica residua che offre grandi opportunità.

La produzione di biogas da F.O.R.S.U. è una combinazione tra un sistema di estrusione ad alta pressione per le materie prime, in prevalenza organiche, ed un sistema di digestione anaerobica in vasche appositamente dimensionate. Questo risulta essere un trattamento uniforme e completo, grazie a volumi e tempi di residenza stabili per tutto il materiale trattato.

Un impianto che sfrutta questo tipo di combustibile e questo tipo processo produce energia elettrica attraverso il biogas prodotto, che viene bruciato nelle turbine collegate ad un generatore di corrente (gruppo di cogenerazione). Il calore di recupero della combustione, darà la produzione di energia termica.

Quello proposto è un sistema di digestione anaerobica a vasche concentriche che permette alla matrice immessa di seguire un percorso a spirale utile a processare uniformemente il materiale: una marcia in più rispetto agli impianti tradizionali, un dimensionamento adeguato nelle capacità e con un'alta flessibilità per tempi di ritenzione più uniformi.

Si pensi che in un impianto di questo tipo possono essere utilizzati:

- a) Alimenti scaduti imballati (dai quali si ricava 10% di frazione secca e 90% di frazione umida del peso in ingresso);
- b) Rifiuto alimentare misto da supermercato (dai quali si ricava 15% di frazione secca e 85% di frazione umida del peso in ingresso);
- c) Scatole di conserve scadute (dai quali si ricava 15% di frazione secca e 85% di frazione umida del peso in ingresso);
- d) Frazione organica derivante da raccolta differenziata (dai quali si ricava 15% di frazione secca e 85% di frazione umida del peso in ingresso);
- e) Rifiuto derivante dal riciclo della carta (dai quali si ricava 65-70% di frazione secca e 30-35% di frazione umida del peso in ingresso).

Il processo è una combinazione del sistema di estrusione ad alta pressione per le materie prime in prevalenza organica, caricate nella pressa nella giornata stessa della raccolta senza nessun trattamento (tal quale), ed un sistema di digestione anaerobico con vasche concentriche per la produzione di biogas con un trattamento uniforme e completo, grazie a volume e tempi di residenza stabili di tutto il materiale trattato.

Il disegno concentrico dei due digestori permette alla materia prima di seguire un percorso a spirale che serve per processare uniformemente il materiale, a differenza delle applicazioni classiche che hanno un design più semplice, con piccola capacità e bassa flessibilità a causa di tempi di ritenzione meno uniformi.

2.3.5.1 Dimensionamento di massima e analisi di fattibilità finanziaria

In termini numerici, un impianto così concepito, per soddisfare il fabbisogno energetico dell'area industriale, dovrà avere una potenza di 700 kW ed un'alimentazione di 65.000 t/anno di rifiuto (25.000 t/anno di F.O.R.S.U e 40.000 t/anno di fanghi di depurazione da reflui civili o industriali), garantendo 8.400 h di funzionamento (circa 350 gg/anno).

Le ipotesi di calcolo effettuate per il dimensionamento di massima vengono schematizzate nel prospetto che segue.

IPOTESI DI CALCOLO		
GRANDEZZA	U.M.	VALORE
Tariffa autoconsumo	€/kWh	0,13
Percentuale autoconsumo	%	50,00
Perdite di rete imposte da GSE	%	11,00
Perdite nei trasformatori	%	5,00
Perdite del sistema di teleriscaldamento	%	11,00
Consumo pompe linea di teleriscaldamento	%	1,00
Tariffa onnicomprensiva	€/MWh	226,00
Costo Metano	€/mc	0,90
Prezzo energia elettrica	€/MWh	90,00

Prezzo conferimento rifiuto	€/tonn	50,00
Imposte	%	30,00

Dai calcoli effettuati sono stati determinati tutti i parametri caratteristici dell'impianto sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista economico. Nel prospetto che segue vengono sintetizzate tutte le voci simulate che hanno consentito di determinare il totale dei ricavi annui, l'investimento totale per la realizzazione dell'impianto ed il totale dei costi annuali.

SCHEMA RIASSUNTIVO	
Potenza Impianto [kWp]	700,00
Energia elettrica prodotta [kWh/anno]	5.922.000,00
Energia termica prodotta [kWh/anno]	5.908.000,00
Tonnellate annue di rifiuto necessarie [t/anno]	25.000,00
Guadagno da autoconsumo elettrico annuo	€ 362.026,67
Guadagno da tariffa onnicomprensiva	€ 629.369,43
Guadagno da autoconsumo termico annuo	€ 456.306,31
Guadagno da conferimento rifiuto	€ 1.250.000,00
TOTALE RICAVI ANNUI	€ 2.723.301,19
Costo Impianto	€ 5.500.000,00
Costo linea di teleriscaldamento e opere civili	€ 350.000,00
Spese tecniche ed opere civili	€ 100.000,00
TOTALE INVESTIMENTO	€ 5.950.000,00
Manutenzione + Gestione [€/anno]	€ 435.000,00
Costi del personale (4 addetti)	€ 120.000,00
TOTALE COSTI ANNUALI	€ 555.000,00

Nel prospetto seguente si riportano i risultati dell'analisi dei cash flow, determinati in ipotesi di finanziamento private equity. Il tempo di ritorno stimato dell'investimento è risultato essere di circa 3-4 anni.

	RICAVI	COSTI	UTILE	UTILE DA TASSARE	IMPOSTE	DEBITO RESIDUO	MONTANTE
0	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	- € 5.950.000,00	€ 0,00
1	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.255.138,80	€ 376.541,64	- € 4.292.892,80	€ 2.033.648,84

	RICAVI	COSTI	UTILE	UTILE DA TASSARE	IMPOSTE	DEBITO RESIDUO	MONTANTE
2	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	- € 2.602.554,80	€ 4.067.297,67
3	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	- € 912.216,79	€ 6.100.946,51
4	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 778.121,21	€ 8.134.595,34
5	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 2.468.459,22	€ 10.168.244,18
6	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 4.158.797,22	€ 12.201.893,01
7	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 5.849.135,23	€ 14.235.541,85
8	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 7.539.473,23	€ 16.269.190,68
9	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 9.229.811,24	€ 18.302.839,52
10	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 10.920.149,24	€ 20.336.488,35
11	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 12.610.487,25	€ 22.370.137,19
12	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 14.300.825,25	€ 24.403.786,02
13	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 15.991.163,26	€ 26.437.434,86
14	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 17.681.501,26	€ 28.471.083,69
15	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 19.371.839,27	€ 30.504.732,53
16	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 21.062.177,27	€ 32.538.381,36
17	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 22.752.515,28	€ 34.572.030,20
18	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 24.442.853,28	€ 36.605.679,03
19	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 26.133.191,29	€ 38.639.327,87
20	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 28.166.840,12	€ 40.672.976,70

2.3.5.2 Stima delle emissioni evitate di inquinanti

Sulla base del dimensionamento di massima dell'impianto e delle relative produzioni di energia da fonte rinnovabile (elettrica e termica) è stato possibile ricavare una stima delle emissioni evitate di inquinanti nell'ipotesi di realizzazione dell'impianto. I risultati ottenuti vengono sintetizzati nelle tabelle seguenti.

Emissioni evitate per produzione energia elettrica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	4.150,29
NO _x	kg	5.224,75
Polveri	kg	185,40
CO ₂	t	3.088,50
TEP	t	1.362,05

Emissioni evitate per produzione energia termica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	5,10
NO _x	kg	857,13
Polveri	kg	59,08
CO ₂	t	1.417,92
TEP	t	47.573,58

2.3.5.3 Analisi SWOT

L'alternativa progettuale in questione è stata oggetto di un'approfondita analisi SWOT al fine di valutarne strategicamente i punti di forza (Strengths), debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) ed i rischi (Threats). I risultati conseguiti vengono riportati schematicamente nella seguente matrice.

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
ASSENZA DI EMISSIONI INQUINANTI	NECESSITÀ DI ELEVATE SUPERFICI DI INSTALLAZIONE
ELEVATO RENDIMENTO SIA TERMICO CHE ELETTRICO	ELEVATI COSTI DI GESTIONE
RISORSE DI INPUT DI FACILE REPERIBILITÀ	COMPLESSITÀ NELLA DIGESTIONE DELLA PARTE SOLIDA
OPPORTUNITA'	RISCHI
BUONE RICADUTE OCCUPAZIONALI E SOCIALI SUL TERRITORIO	PERCEZIONE SOCIALE DI DIFFICILE GESTIONE
INCENTIVAZIONE STATALE PER 20 ANNI	RESIDUO DEL PROCESSO (DIGESTATO) FASTIDIOSO E COSTOSO DA SMALTIRE

2.3.6 Centrale a biomassa alimentata a cippato

La seconda alternativa individuata è una centrale a biomassa alimentata a cippato.

Il cippato è legno ridotto in scaglie con dimensioni variabili da alcuni millimetri ad un paio di centimetri. Viene prodotto a partire da tronchi e ramaglie attraverso la cippatrice. Può essere utilizzato come combustibile o come materia prima per processi industriali. Il cippato, come le altre biomasse ligno-cellulosiche, è una fonte rinnovabile in quanto le materie di scarto rappresentano la materia prima per la crescita delle specie vegetali di origine in un ciclo chiuso a scala globale. Il cippato può essere prodotto da scarti di lavorazioni agricole e forestali o da colture dedicate (short rotation).

L'utilizzo energetico della biomassa legnosa a filiera corta è uno degli strumenti più efficaci e semplici per produrre energia in modo pulito. Tecnologia semplice ed affidabile, in grado di creare un meccanismo virtuoso di tipo ambientale, economico e sociale, in una logica di sviluppo locale, grazie allo stretto legame tra la fonte biomassa ed il territorio.

In area, infatti, sono presenti diverse aziende agricole e ditte boschive, queste ultime ormai in crisi di mercato vista la ormai scarsa richiesta di legna da ardere.

Un impianto a cippato in area, potrebbe rappresentare un'ottima e fondamentale opportunità di business per le stesse oltre che un ulteriore incentivo ad investire sulle colture dedicate.

La filosofia di funzionamento è basata anche qui sul principio della cogenerazione.

Il sistema ipotizzato sfrutta la tecnologia COB, sistema a combustione pulita con caldaia e turbogeneratore ORC ad alta efficienza, con recupero termico al condensatore per utenze diverse e recupero termico dai tubi di scarico della caldaia per l'essiccazione della biomassa.

Le caratteristiche tecniche principali sono:

- utilizzo delle caldaie multialimentazione con innovativo rigeneratore abbattitore dei fumi della caldaia (biomasse da potatura e assimilabili: cippato, pellet, sansa, trucioli, segatura, legna in pezzi, residui agricoli e balle di paglia e fieno).
- turbina ORC innovativa di piccola taglia.

Le parti fondamentali che costituiscono l'impianto e che ne determinano il processo produttivo sono:

VASCA DI STOCCAGGIO. Qui avviene il deposito della biomassa. Dimensionata per i volumi necessari al funzionamento dell'impianto (circa 40 t/giorno) è l'area in cui avviene l'essiccazione.

AEROTERMI. Tramite questi dispositivi, dal recupero dei tubi di scarico della caldaia, viene essiccato il cippato che, per dare i rendimenti desiderati, deve avere un grado di umidità stabilito. Infatti, l'umidità del cippato dipende da quella del legno che lo costituisce ed è definita dal rapporto fra la quantità d'acqua contenuta in un pezzo di legno e il peso (anidro o umido) di quest'ultimo. La percentuale di umidità, per avere un buon rendimento, deve essere inferiore al 20%.

NASTRO DRAGANTE REDLER. Attraverso questo nastro trasportatore, il cippato pronto alla combustione, viene caricato nella tramoggia di carico della caldaia, in attesa di essere immesso nel ciclo.

TRAMOGGIA. Rappresenta l'ingresso del combustore e raccoglie il cippato necessario al processo di combustione.

COMBUSTORE E POST-COMBUSTORE. Al suo interno avviene il processo di generazione dell'energia termica. La combustione del cippato avviene a temperature molto elevate e la camera di post-combustione consiste in un volume messo a disposizione dei fumi a valle della zona di combustione primaria, allo scopo di permettere il conseguimento di condizioni di combustioni controllate che permettano il completamento, in fase gassosa, delle reazioni di ossidazione iniziate precedentemente. Detta camera collega il forno alla caldaia a recupero.

CALDAIA. Qui avviene lo scambio termico. Attraverso lo scambiatore a fascio tubiero, i fumi cedono energia termica all'acqua che successivamente viene inviata all'accumulatore.

ACCUMULATORE. E' il serbatoio che, collegato al sistema di teleriscaldamento, fornirà energia termica alle utenze.

AUSILIARI. Parte marginale dell'impianto dove viene gestito l'olio diatermico utilizzato nel circuito e l'acqua di raffreddamento della turbina.

TURBINA. I fumi della combustione alimentano la turbina che, collegata al generatore, garantisce la produzione elettrica del sistema.

2.3.6.1 Dimensionamento di massima e analisi di fattibilità finanziaria

In termini numerici, un impianto così concepito, per soddisfare il fabbisogno energetico dell'area industriale, dovrà avere una potenza di 750 kWp. Le ipotesi di calcolo effettuate per il dimensionamento di massima vengono schematizzate nel prospetto che segue.

IPOTESI DI CALCOLO		
GRANDEZZA	U.M.	VALORE
Tariffa autoconsumo	€/kWh	0,13
Percentuale autoconsumo	%	50,00
Perdite di rete imposte da GSE	%	17,00
Perdite nei trasformatori	%	5,00
Perdite del sistema di teleriscaldamento	%	10,00
Consumo pompe linea di teleriscaldamento	%	1,00
Tariffa onnicomprensiva	€/MWh	250,00
Costo Metano	€/mc	0,90
Prezzo energia elettrica	€/MWh	90,00
Prezzo conferimento rifiuto	€/tonn	25,00
Imposte	%	30,00

Dai calcoli effettuati sono stati determinati tutti i parametri caratteristici dell'impianto sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista economico.

Nel prospetto che segue vengono sintetizzate tutte le voci simulate che hanno consentito di determinare il totale dei ricavi annui, l'investimento totale per la realizzazione dell'impianto ed il totale dei costi annuali.

SCHEMA RIASSUNTIVO	
Potenza Impianto [kWp]	750
Energia elettrica prodotta [kWh/anno]	6.000.000,00
Energia termica prodotta [kWh/anno]	8.000.000,00
Tonnellate annue di biomassa [t/anno]	16.300,00
Guadagno da autoconsumo elettrico annuo	€ 304.439,85
Guadagno da tariffa onnicomprensiva	€ 585.461,25
Guadagno da autoconsumo termico annuo	€ 624.825,11
TOTALE RICAVI ANNUI	€ 1.549.778,90
Costo Impianto	€ 4.000.000,00

SCHEMA RIASSUNTIVO	
Costo linea di teleriscaldamento e opere civili	€ 300.000,00
Spese tecniche ed opere civili	€ 50.000,00
TOTALE INVESTIMENTO	€ 4.350.000,00
Manutenzione [€/anno]	€ 50.000,00
Costo approvvigionamento biomassa [€/anno]	€ 407.500,00
Costo personale (4 addetti)	€ 120.000,00
TOTALE COSTI ANNUALI	€ 577.500,00

Nel prospetto seguente si riportano i risultati dell'analisi dei cash flow, determinati in ipotesi di finanziamento private equity. Il tempo di ritorno stimato dell'investimento è risultato essere di circa 4-5 anni.

	RICAVI	COSTI	UTILE	UTILE DA TASSARE	IMPOSTE	DEBITO RESIDUO	MONTANTE
0	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	-€ 4.350.000,00	€ 0,00
1	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	-€ 3.415.162,16	€ 937.226,21
2	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	-€ 2.480.324,33	€ 1.874.452,42
3	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	-€ 1.545.486,49	€ 2.811.678,63
4	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	-€ 610.648,65	€ 3.748.904,85
5	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 324.189,18	€ 4.686.131,06
6	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 1.259.027,02	€ 5.623.357,27
7	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 2.193.864,86	€ 6.560.583,48
8	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 3.128.702,69	€ 7.497.809,69
9	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 4.063.540,53	€ 8.435.035,90
10	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 4.998.378,37	€ 9.372.262,12
11	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 5.933.216,20	€ 10.309.488,33
12	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 6.868.054,04	€ 11.246.714,54
13	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 7.802.891,88	€ 12.183.940,75

	RICAVI	COSTI	UTILE	UTILE DA TASSARE	IMPOSTE	DEBITO RESIDUO	MONTANTE
14	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 8.737.729,71	€ 13.121.166,96
15	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 9.672.567,55	€ 14.058.393,17
16	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 10.607.405,39	€ 14.995.619,39
17	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 11.542.243,22	€ 15.932.845,60
18	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 12.477.081,06	€ 16.870.071,81
19	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 13.411.918,90	€ 17.807.298,02
20	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 14.346.756,73	€ 18.744.524,23

2.3.6.2 Stima delle emissioni evitate di inquinanti

Sulla base del dimensionamento di massima dell'impianto e delle relative produzioni di energia da fonte rinnovabile (elettrica e termica) è stato possibile ricavare una stima delle emissioni evitate di inquinanti nell'ipotesi di realizzazione dell'impianto. I risultati ottenuti vengono sintetizzati nelle tabelle seguenti.

Emissioni evitate per produzione energia elettrica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	4.204,96
NO _x	kg	5.293,56
Polveri	kg	187,84
CO ₂	t	3.129,18
TEP	t	1.379,99

Emissioni evitate per produzione energia termica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	6,91
NO _x	kg	1160,64
Polveri	kg	80,00
CO ₂	t	1.920,00
TEP	t	64.419,20

2.3.6.3 Analisi SWOT

L'alternativa progettuale in questione è stata oggetto di un'approfondita analisi SWOT al fine di valutarne strategicamente i punti di forza (Strengths), debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) ed i rischi (Threats). I risultati conseguiti vengono riportati schematicamente nella seguente matrice.

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
RISORSE DI INPUT DI FACILE REPERIBILITÀ	NECESSITÀ DI GRANDI SPAZI DI STOCCAGGIO
ELEVATO RENDIMENTO SIA TERMICO CHE ELETTRICO	NECESSITÀ DI MANUTENZIONE COSTANTE
OPPORTUNITA'	RISCHI
DISCRETE RICADUTE OCCUPAZIONALI E SOCIALI SUL TERRITORIO	PERCEZIONE SOCIALE DI DIFFICILE GESTIONE
INCENTIVAZIONE STATALE PER 20 ANNI	EMISSIONI IN ATMOSFERA

2.3.7 Sintesi dei risultati

Lo studio di fattibilità appena descritto non lascia dubbio sul fatto che la risorsa di maggior interesse per la produzione di energia rinnovabile nell'area in questione è la biomassa che, oltre alle condizioni ambientali locali, è quella che consente con impianti di taglia moderata di soddisfare il fabbisogno energetico delle utenze interessate. In particolare, la soluzione tecnologica individuata come migliore alternativa progettuale è risultata quella di una centrale di cogenerazione alimentata da biogas. Con una taglia di impianto di soli 700 kWp, infatti, sarebbe possibile soddisfare il fabbisogno energetico elettrico e termico complessivo di tutte le aziende insediate nell'area industriale. Nella fattispecie, l'impianto dimensionato garantirebbe una produzione di 5.922.000,00kWh/anno di energia elettrica e 5.908.000,00kWh/anno di energia termica.

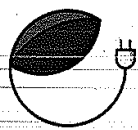
L'investimento complessivo stimato di € 4.350.000 avrebbe un ottimo tempo di ritorno (circa 3-4 anni) nell'ipotesi di finanziamento private equity, grazie anche all'importante incentivazione statale concessa per 20 anni. Nel caso di soluzioni di finanziamento differenti da quella ipotizzata (projectfinancing, leasing, etc.), si stima una dilatazione dei tempi di ritorno dell'investimento che rimarrebbero comunque interessanti dal punto di vista di fattibilità economica.

Ulteriori approfondimenti andrebbero effettuati circa le modalità organizzative e gestionali legate alla realizzazione del progetto, in modo da individuare la strategia ottimale per costruire un percorso condiviso con tutti gli stakeholders per addivenire ad un Sistema di Gestione dell'Energia, coordinato da un unico soggetto, in grado non solo di raggiungere obiettivi di efficienza energetica ma soprattutto di mantenerli nel tempo e di incrementarli, creando nuove opportunità economiche e di sviluppo locale.

2.4 CONCLUSIONI

Si riporta una sintesi dei principali risultati ottenuti dagli studi di fattibilità:

	AREA ARTIGIANALE DI LAURIA	AREA INDUSTRIALE DI BARAGIANO
TIPOLOGIA IMPIANTISTICA SELEZIONATA	Centrale di cogenerazione alimentata a biomassa	Centrale di cogenerazione alimentata a biogas
AUTOPRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA	2.800.000 kWh/anno	5.922.000 kWh/anno
AUTOPRODUZIONE ENERGIA TERMICA	3.256.400 kWh/anno	5.908.000 kWh/anno
CO2 EVITATA	2.241,83 ton/anno	4.506,42 ton/anno
TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO	5-6 anni	3-4 anni



Euromed
GreenPower

STUDIO DI FATTIBILITÀ TECNICA, GESTIONALE ED ECONOMICO-FINANZIARIA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA INTEGRATO IN GRADO DI SODDISFARE IL FABBISOGNO ENERGETICO DELLE UTENZE SITUATE NELL'AREA ARTIGIANALE DI LAURIA (PZ)



EUROMED GREEN POWER srl

Sede legale:

Via Roma, n. 9/A
85031 Castelsaraceno (Pz)
Tel. | +39 0973 832351
Fax | +39 0971 832351

Sede operativa:

Zona Industriale – C da Riofreddo
85100 Potenza
Tel. | +39 0971 629099
Fax | +39 0971 479915

Web | www.euromedgreenpower.it
e-mail | info@euromedgreenpower.it
PEC | euromedgreenpower@gigapec.it

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. IL CASO STUDIO: L'AREA ARTIGIANALE DI LAURIA.....	3
3. ANALISI DELLA DOMANDA ENERGETICA.....	5
4. ANALISI DELL'OFFERTA	9
5. RAPPRESENTAZIONE DELLA PROPOSTA PROGETTUALE	9
5.1CENTRALE TERMO-FOTOVOLTAICA	9
5.1.1DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA E ANALISI DI FATTIBILITA' FINANZIARIA	10
5.1.2 STIMA DELLE EMISSIONI EVITATE DI INQUINANTI	12
5.1.3 ANALISI SWOT	13
5.2CENTRALE DI COGENERAZIONE ALIMENTATA DA BIOMASSA DA RIFIUTO	13
5.2.1DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA E ANALISI DI FATTIBILITA' FINANZIARIA	16
5.2.2 STIMA DELLE EMISSIONI EVITATE DI INQUINANTI	19
5.2.3 ANALISI SWOT	20
6. CONCLUSIONI.....	20

1. PREMESSA

Nelson Nemerow introdusse, intorno agli anni Settanta, l'idea di realizzare complessi industriali ecocompatibili, gettando così le basi dello sviluppo del concetto di Ecologia Industriale.

Il primo utilizzo dell'odierno significato del termine Ecologia Industriale si deve comunque a Robert Frosch e Nicholas Gallopulos, che per primi suggerirono la necessità di organizzare un "ecosistema industriale" nel quale "l'uso di energia e materiali risulti ottimizzato, la produzione di rifiuti e inquinanti venga minimizzata, e ciascun prodotto di un processo industriale rivesta un ruolo economicamente vitale".

Attualmente, per Ecologia Industriale si intende l'insieme dei contributi multidisciplinari che hanno come obiettivo il perfezionamento del rapporto industria-ambiente: un ulteriore passo avanti nel concetto di sviluppo sostenibile. La simbiosi industriale, che rappresenta uno dei lineamenti dell'ecologia industriale, si pone l'obiettivo di aumentare notevolmente l'efficienza nell'uso di materia ed energia, attraverso la creazione di collaborazioni tra aziende produttive che, al contrario, nel tradizionale metabolismo lineare delle attività industriali, non cooperano. In queste entità industriali interconnesse i rifiuti di alcune imprese divengono materie prime per altre, con un significativo incremento dell'eco-efficienza complessiva del sistema.

In riferimento al concetto di simbiosi industriale, sono nati i primi parchi eco-industriali strutturati come reti di imprese che cooperano tra loro per condividere efficientemente risorse (materie prime, acqua, energia, know-how, infrastrutture e habitat naturale) e abbattere i costi di gestione, soprattutto per ciò che concerne i reflui di processo. Dalla collaborazione reciproca, le comunità di aziende hanno ottenuto benefici collettivi, economici, sociali ed ambientali, con economie di scala decisamente più significative dei singoli benefici che ciascuna impresa avrebbe potuto realizzare dal miglioramento delle prestazioni individuali. La realizzazione di un'efficiente simbiosi industriale necessita però della predisposizione alla collaborazione delle aziende coinvolte. La capacità di interagire e scambiare informazioni rappresenta un presupposto di base per creare una rete di scambio di sottoprodotti, alla base della simbiosi. Un elenco, certamente non esaustivo, dei benefici che i parchi eco-industriali possono potenzialmente offrire è di seguito elencato:

- 1) riduzione nell'uso di materie prime;
- 2) miglioramento dell'eco-efficienza e riduzione dell'inquinamento;
- 3) migliore efficienza energetica;
- 4) riduzione nel volume di rifiuti prodotti;
- 5) valorizzazione economica di un numero maggiore di sottoprodotti.

La prima significativa esperienza di simbiosi industriale è riscontrabile nel distretto industriale di Kalundborg, in Danimarca. Si tratta di uno sviluppo spontaneo e graduale originatosi venticinque anni fa, grazie al coinvolgimento di una serie di imprese impegnate nella valorizzazione economica dei loro sottoprodotti e nel ridurre i crescenti costi indotti da legislazioni ambientali sempre più restrittive. La creazione di una rete di cooperazione consistente nello scambio di materiali ed energia non solo ha comportato dei vantaggi economici per le aziende partecipanti, ma ha portato ad una riduzione delle pressioni sull'ambiente e sull'uso delle risorse naturali, senza però ostacolare l'espansione delle attività produttive.

Molte altre esperienze sono state riportate dopo Kalundborg, in particolare nel Nord Europa e negli Stati Uniti. In riferimento alle ancor oggi sparute esperienze è possibile formulare alcune considerazioni, di

seguito elencate. Una prima riguarda la scala degli interventi, di piccola taglia nella generalità dei casi. Le reti intercollegate, la cui natura è non lineare, generano un valore complessivo non necessariamente equivalente alla valenza dei singoli interventi, e spesso necessitano di una economia di scopo a fronte della tradizionale economia di scala, tipica della diffusa ed oramai pervasiva globalizzazione. Le esperienze rilevate sono fortemente ancorate al territorio dove si sviluppano, ed in tal senso, fra gli addetti ai lavori, è sempre più diffusa la convinzione che l'Industrial Ecology (IE) sia uno strumento di grande potenzialità perché aderente ai principi cardine delle più recenti politiche ambientali. L'IE è infatti in linea con i principi di eco-efficienza e dematerializzazione dell'economia, e parte dell'assunto - è utile ribadirlo - che fra sistemi economici e sistemi ecologici vi debba essere cooperazione e non contrapposizione, adattando gli uni agli altri e viceversa. Nel caso dell'IE un'ulteriore considerazione riguarda la necessità di studiare e gestire sistemi estremamente complessi, i cui interventi ed effetti non necessariamente collimeranno con ciò che si era preventivato. Anzi, è stato riscontrato sperimentalmente che sovente insorgono effetti non preventivati.

L'affermarsi dei principi dell'IE rappresenta pertanto una sfida innegabilmente complessa, che necessita anche di una chiara comunicazione di concetti e soluzioni estremamente elaborati, da trasferire ad altri contesti in aderenza alle peculiarità dell'ecosistema (sociale, ambientale ed economico) ricettore.

Nel contempo bisogna delineare delle alternative pianificatorie e progettuali che siano costruttive e praticabili anche attraverso esperienze pilota che fungono da esempi virtuosi, trasferibili e replicabili.

Ciò è ancor più significativo nel caso dei distretti industriali e nelle filiere produttive, attualmente al centro del dibattito riguardante lo sviluppo di economie mature quali quella europea in generale e italiana in particolare, nei quali le reti di scambio informativo, la condivisione dei servizi, la valorizzazione dei cascami - energetici e non - e la qualità concernente l'intera catena del prodotto rappresentano requisiti importanti per fronteggiare la sfida globale.

Va rilevato altresì che l'avvio di esperienze di siffatte caratteristiche spesso necessita di strategie di supporto che consentano di realizzare degli investimenti in filiere e distretti produttivi, od anche in aree industriali da attrezzare ecologicamente, tali da favorire l'avvio di migliori pratiche di gestione ambientale. Ciò al fine di familiarizzare gradualmente con approcci eco-innovativi, una sorta di approccio per "step" successivi.

Un punto di partenza è comunque rappresentato dallo sviluppo di studi e di esperienze nel campo, dai quali metabolizzare e riconoscere le carenze e riorientare i percorsi progettuali.

È in tale senso che si muove lo studio di fattibilità di seguito descritto.

2. IL CASO STUDIO: L'AREA ARTIGIANALE DI LAURIA

L'area artigianale del Comune di Lauria è ubicata in Contrada Galdo, nelle immediate vicinanze dell'uscita autostradale Lauria Sud della A/3 Salerno - Reggio Calabria. Si estende per 694.833 mq ed è composta da n. 52 lotti, con superficie minima di mq 3000 e massima di mq 18.000. Attualmente vi sono 31 lotti liberi.

Tale area, gestita direttamente dal Comune di Lauria è destinata all'insediamento di attività produttive di tipo artigianale, industriale e di servizi.

Dal punto di vista della rete dei collegamenti, l'area artigianale di Lauria è collocata in una zona strategica di transito tra la Campania e la Calabria, molto favorevole per quanto concerne gli scambi commerciali.

La posizione è rappresentata dallo snodo di tre principali direttrici viarie: l'autostrada A3 Salerno–Reggio Calabria, la Fondovalle SS658 Sinnica, che collega l'area del Lagonegrese con la costa ionica lucana (nei pressi della SS106) e la Fondovalle del Noce SS 585 che collega l'autostrada A3 Salerno–Reggio Calabria con la costa tirrenica calabro-lucana.



Figura 1. Vista aerea dell'area artigianale di Lauria.

Il contesto ambientale di riferimento è collocato in uno dei più suggestivi paesaggi dell'Appennino Meridionale, comprendente la cittadina turistica di Maratea, il Parco Nazionale del Pollino, il Parco Nazionale dell'Appennino Lucano – Val d'Agri – Lagonegrese (5,8% del territorio comunale) ed il massiccio del Sirino. L'area oggetto di studio non è strettamente interessata da vincoli di natura ambientale, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico e non risultano interferenze con aree archeologiche di rilievo o siti archeologici, nelle vicinanze.

Il territorio in questione è collocato in una zona avente un rischio sismico di media entità, come dimostrano gli eventi calamitosi registrati negli ultimi decenni, l'ultimo dei quali, di particolare rilevanza, si è verificato il 9 Settembre 1998.

L'area artigianale è dotata di moderne e funzionali dotazioni tecnologiche che vanno dalla rete del gas metano (gestita da A.M.G. PHLOGAS) alla rete di distribuzione dell'energia elettrica (gestita da ENEL Distribuzione S.p.A.), dalla rete di telefonia fissa (gestita da TELECOM Italia S.p.A.) alle reti di telefonia mobile e telematiche (gestite da TIM, VODAFONE, WIND e H3G).

L'approvvigionamento di acqua ad uso potabile ed industriale ed il servizio di fognatura e depurazione sono garantiti da ACQUEDOTTO LUCANO S.p.A..

3. ANALISI DELLA DOMANDA ENERGETICA

La determinazione del fabbisogno complessivo di energia (elettrica e termica) dell'area industriale in questione andrebbe condotta in maniera puntuale conducendo un'analisi energetica per ogni singola attività insediata in modo da ottenere una mappatura completa di tutti i dati indispensabili ad uno studio attendibile.

In particolare, l'audit dovrebbe contemplare per ogni singola unità l'analisi dei consumi, dei trasporti e delle conversioni di energia, dai vettori energetici entranti agli utilizzi finali, effettuata all'interno dell'azienda e/o dello stabilimento.

Questo approccio documenterebbe lo "stato di salute" dal punto di vista energetico del processo produttivo e del sistema edificio-impianto, ma richiede tempi e gradi di approfondimento evitabili in questa fase di studio di fattibilità e che saranno implementati nei livelli progettuali successivi.

L'analisi della domanda energetica, pertanto, sarà condotta per via parametrica, individuando le aziende insediate nell'area industriale, aggregandole per classi di attività omogenee edeterminando il fabbisogno energetico sulla base di quantità parametriche desunte da indagini simili.

Nella fattispecie, nell'area artigianale di Lauria risultano insediate ad oggi n. 35 attività di cui n. 22 attive che vengono distinte nella tabella seguente per ragione sociale, settore di attività, superficie del lotto asservita, superficie coperta da edificio e numero di addetti.

N.	RAGIONE SOCIALE	SETTORE DI ATTIVITA'	SUPERFICIE ASSERVITA [Mq]	SUPERFICIE COPERTA [Mq]	NUMERO DI ADDETTI
1	DELTA s.r.l.	Costruzione di opere di pubblica utilità per l'energia elettrica e le telecomunicazioni	13020	1000	6
2	LAURIGOMME s.r.l.	Pneumatici - produzione, ricostruzione e vendita	6005	2000	4
3	SUANNO '89 s.r.l.	Attività commerciali varie	35085	3680	18
4	RAIMONDO PORTE s.r.l.	Serramenti ed infissi in legno	6005	2660	6
5	AUTOSUD s.r.l.	Vendita auto nuove ed usate	4007,50	38	4
6	AGRELLO GIACOMO s.n.c. di AGRELLO GIACOMO & C.	Fabbricazione di mobili per cucina	7700	3016	4
7	MATERASSIFICIO WOOLFLEX	Materassi - produzione e ingrosso - vendita al dettaglio	3447,50	680	6

8	COLORFER s.a.s. di Grisolia Luciano Salvatore	Ferramenta - vendita al dettaglio	7490	990	3
9	EUROPIETRE di Lauria Giovanni	Lavorazione delle pietre e del marmo	4007,50	320	4
10	EMMECARTA s.r.l.	Carta e cartone - produzione, vendita e ingrosso	3055	430	3
11	CARDILLO FRANCESCO	Commercio, calzature	4007,50	800	2
12	EVRA s.r.l.	Estratti vegetali, ricerca applicata	3005	1234	3
13	LAB. FER di Giulio Labanca	Produzione, lavorazione e commercio di ferro ed articoli di ferro	7375	1860	4
14	BULFARO S.p.A.	Impianto di betonaggio	21120	64	8
15	PAPALEO GIOVANNI FU PIETRO s.r.l.	Edilizia - materiali	13210	2900	6
16	C.L. REAL ESTATE s.r.l. CON SOCIO UNICO	Compravendita di beni immobiliareffetuata su beni propri	17615	1190	2
17	LA NUOVA CARTOTECNICA RIPROCENTRO di Lombardi Giuseppe & C. s.n.c.	Legatoria - cartotecnica	2765	600	2
18	S.E.N. POWER s.r.l.	Studio di progettazione	7510	325	2
19	SARUBBI GRAZIANO	Riparazione di carrozzeria di autoveicoli	2391	301	3
20	SARUBBI GRAZIANTONIO	Impianti elettrici civili ed industriali - installazione, manutenzione	3130	412	3
21	LENTINI VINCENZO	Fabbricazione di strutture metalliche e parti assemblate di strutture	3820	430	4

Al fine di poter determinare il fabbisogno energetico termico ed elettrico di ogni singola azienda saranno considerati i dati del Rapporto Energia e Ambiente 2009-2010 pubblicato dall'ENEA nel Novembre del 2012 (<http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/rapporto-energia-e-ambiente-1>), considerando in particolare i consumi energetici unitari per addetto e per settore di attività economica (agricoltura, industria manifatturiera e servizi) determinati su base regionale.

N.	RAGIONE SOCIALE	SETTORE DI ATTIVITA'	NUMERO DI ADDETTI	CONSUMO ELETTRICO UNITARIO PERUNITA' DI LAVORO [MWh/unità]	CONSUMO TERMICO UNITARIO PERUNITA' DI LAVORO [tep/unità]	CONSUMO ELETTRICO TOTALE [MWh]	CONSUMO TERMICO TOTALE [tep]
1	DELTA s.r.l.	Costruzione di opere di pubblica utilità per l'energia elettrica e le telecomunicazioni	6	42,3	7	253,8	42
2	LAURIGOMME s.r.l.	Pneumatici - produzione, ricostruzione e vendita	4	42,3	7	169,2	28
3	SUANNO '89 s.r.l.	Attività commerciali varie	18	5,1	1,1	91,8	19,8
4	RAIMONDO PORTE s.r.l.	Serramenti ed infissi in legno	6	42,3	7	253,8	42
5	AUTOSUD s.r.l.	Vendita auto nuove ed usate	4	5,1	1,1	20,4	4,4
6	AGRELLO GIACOMO s.n.c. di AGRELLO GIACOMO & C.	Fabbricazione di mobili per cucina	4	42,3	7	169,2	28
7	MATERASSIFICIO WOOLFLEX	Materassi - produzione e ingrosso – vendita al dettaglio	6	42,3	7	253,8	42
8	COLORFER s.a.s. di Grisolia Luciano Salvatore	Ferramenta - vendita al dettaglio	3	5,1	1,1	15,3	3,3
9	EUROPIETRE di Lauria Giovanni	Lavorazione delle pietre e del marmo	4	42,3	7	169,2	28
10	EMMECARTA s.r.l.	Carta e cartone - produzione, vendita e ingrosso	3	42,3	7	126,9	21
11	CARDILLO FRANCESCO	Commercio, calzature	2	5,1	1,1	10,2	2,2
12	EVRA s.r.l.	Estratti vegetali, ricerca applicata	3	42,3	7	126,9	21
13	LAB. FER di Giulio Labanca	Produzione, lavorazione e commercio di ferro ed articoli di ferro	4	42,3	7	169,2	28

14	BULFARO S.p.A.	Impianto di betonaggio	8	42,3	7	338,4	56
15	PAPALEO GIOVANNI FU PIETRO s.r.l.	Edilizia - materiali	6	5,1	1,1	30,6	6,6
16	C.L. REAL ESTATE s.r.l. CON SOCIO UNICO	Compravendita di beni immobili effettuata su beni propri	2	5,1	1,1	10,2	2,2
17	LA NUOVA CARTOTECNICA RIPROCENTRO di Lombardi Giuseppe & C. s.n.c.	Legatoria - cartotecnica	2	5,1	1,1	10,2	2,2
18	S.E.N. POWER s.r.l.	Studio di progettazione	2	5,1	1,1	10,2	2,2
19	SARUBBI GRAZIANO	Riparazione di carrozzeria di autoveicoli	3	42,3	7	126,9	21
20	SARUBBI GRAZIANTONIO	Impianti elettrici civili ed industriali - installazione, manutenzione	3	42,3	7	126,9	21
21	LENTINI VINCENZO	Fabbricazione di strutture metalliche e parti assemblate di strutture	4	42,3	7	169,2	28
FABBISOGNO ENERGETICO COMPLESSIVO						2652,3	448,9

Dai calcoli effettuati è stato determinato il fabbisogno energetico complessivo che equivale a 2652,3MWh per quanto riguarda il consumo elettrico e 448,9tep (equivalenti a 5207,24 MWh) per quanto riguarda il consumo termico.

Questi dati saranno assunti come base di calcolo nella successiva proposta progettuale.

Vale la pena di evidenziare, sulla base dei sopralluoghi effettuati, che alcune aziende insediate nell'area hanno già effettuato investimenti in impianti alimentati da fonti rinnovabili (in particolar modo nel fotovoltaico) ma la quali totalità non ha ancora adottato misure per l'efficienza energetica complessiva della propria azienda.

Sarebbe opportuno, in chiave di pianificazione energetica complessiva dell'area industriale, individuare una strategia comune per addivenire ad un Sistema di Gestione dell'Energia, coordinato da un unico soggetto, per garantire politiche di investimento più efficaci e convenienti.

L'implementazione di un SGE può consentire non solo di raggiungere obiettivi di efficienza energetica ma soprattutto di mantenerli e di incrementarli, attraverso la creazione di una politica energetica aziendale, di procedure interne di azione e di un continuo ciclo di controllo e revisione dei risultati. La strada dell'efficienza energetica garantisce ritorni economici all'azienda anche nel breve periodo, grazie ai risultati conseguibili con l'ottimizzazione dei consumi e della relativa spesa energetica.

4. ANALISI DELL'OFFERTA

Da un'attenta valutazione di tutte le variabili caratteristiche dell'area industriale oggetto di studio è stata condotta un'approfondita analisi tipologica e quantitativa delle fonti di energia rinnovabile disponibili in loco (elettriche e termiche) così suddivisibili:

- 1) **SOLE.** La fonte di energia rinnovabile è presente in buone quantità (circa 4,5 kWh/m²/giorno di irraggiamento annuo sul piano orizzontale) ed è l'unica che in maniera diretta e semplice può essere convertita sia in energia elettrica che in energia termica per le utenze.
- 2) **VENTO.** La ventosità del sito (tra i 5 e i 6 m/s a 50 m di altezza) si è rivelata di considerevole interesse per applicazioni legate a questa fonte di energia rinnovabile.
- 3) **BIOMASSA.** Da questa prima analisi risulta interessante la disponibilità di biomassa, sia legnosa che da rifiuto, essendo l'area abbastanza popolosa e ricadente in un territorio sofferente dal punto di vista di infrastrutture per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani.

Sulla possibilità di utilizzare eventuali scarti e/o sottoprodotti delle attività produttive presenti per la produzione di energia (elettrica e termica) riutilizzabile in loco si mette in evidenza che alcune aziende producono scarti di lavorazione potenzialmente riutilizzabili in un processo tecnologico utile alla produzione di energia termica ed elettrica. Sarebbe, infatti, ipotizzabile una produzione di energia da:

- pneumatici di scarto, utilizzabili come combustibile in impianti che sfruttano la tecnologia della pirolisi;
- imballaggi, carta e cartone, legno di risulta. È una risorsa molto vantaggiosa. La stessa può essere impiegata in una piccola centrale a biomassa per la produzione combinata di energia elettrica e calore. Sono, infatti, insediate nell'area quattro aziende di produzione di mobili, porte e finestre in legno e un supermercato;
- rifiuti generici, utilizzabili in impianti a biomassa con gruppi di cogenerazione.

5. RAPPRESENTAZIONE DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

Le analisi effettuate nei paragrafi precedenti non lasciano dubbio sul fatto che le risorse di maggior interesse per la produzione di energia rinnovabile nell'area in questione sono il sole e la biomassa.

Si individuano, pertanto, come percorribili due alternative progettuali:

- **Centrale termo-fotovoltaica**
- **Centrale di cogenerazione alimentata da biomassa da rifiuto**

5.1 CENTRALE TERMO-FOTOVOLTAICA

Una centrale termo-fotovoltaica ha la prerogativa di produrre contemporaneamente energia elettrica ed energia termica. Essa è costituita da moduli fotovoltaici che, a differenza di quelli classici, hanno nella parte posteriore una serpentina in rame, che recupera il calore prodotto dalle celle del pannello fotovoltaico.

Questa applicazione consente sia di aumentare il rendimento della parte fotovoltaica del modulo (garantendo il raffreddamento dello stesso e, quindi, limitando fortemente il fenomeno del derating termico) e sia di avere produzione di acqua a 50-60 °C utilizzabile sia per uso sanitario che per riscaldamento degli

ambienti tramite pompe di calore. Un impianto di questo tipo ha un costo di circa € 2.500 a kWp installato, con un incidenza della linea di teleriscaldamento di circa € 250.000. Nell'area in questione in base ai dati sull'irraggiamento disponibili sarebbe possibile produrre contemporaneamente 1.350 kWh/kWp di energia elettrica e 3.900 kWh/kWp di energia termica, equivalenti a 390 Nm³ di metano.

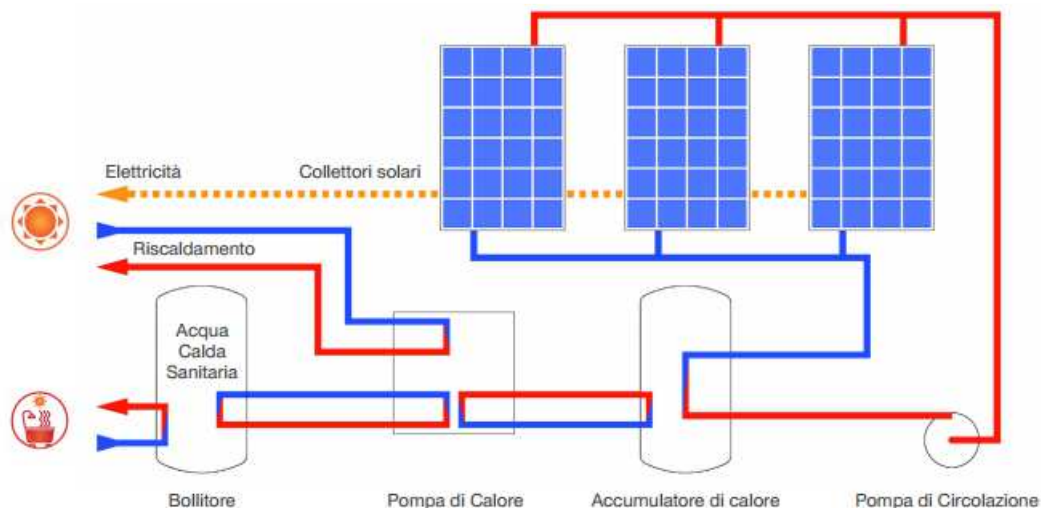


Figura 2. Schema di funzionamento impianto termofotovoltaico.

5.1.1 DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA E ANALISI DI FATTIBILITÀ FINANZIARIA

In termini numerici, un impianto così concepito, per soddisfare il fabbisogno energetico dell'area industriale, dovrà avere una potenza di 2100kWp. Le ipotesi di calcolo effettuate per il dimensionamento di massima vengono schematizzate nel prospetto che segue.

IPOTESI DI CALCOLO		
GRANDEZZA	U.M.	VALORE
Tariffa autoconsumo	€/kWh	0,13
Percentuale autoconsumo	%	50,00
Rendimento elettrico impianto	kWh/kWp	1350,00
Perdita elettrica pompe sistema di teleriscaldamento	%	1,00
Tariffa di vendita dell'energia	€/kWh	0,08
Perdite del sistema di teleriscaldamento	%	15,00
Costo Metano	€/mc	0,90
Degradazione annua impianto	%/anno	0,80
Imposte	%	30,00

Nello schema riassuntivo che segue vengono esposte tutte le voci simulate che hanno consentito di determinare il totale dei ricavi annui, l'investimento totale per la realizzazione dell'impianto ed i costi annuali.

SCHEMA RIASSUNTIVO	
Potenza Impianto [kWp]	2.100,00
Energia elettrica prodotta [kWh/anno]	2.835.000,00
Energia termica prodotta [kWh/anno]	7.371.000,00
Guadagno da autoconsumo elettrico annuo	€ 182.432,25
Guadagno da vendita energia elettrica annuo	€ 112.266,00
Guadagno da autoconsumo termico annuo	€ 385.034,46
TOTALE RICAVI ANNUI	€ 701.333,14
Costo Impianto e opere civili	€ 5.250.000,00
Costo linea di teleriscaldamento	€ 250.000,00
Spese tecniche	€ 50.000,00
TOTALE INVESTIMENTO	€ 5.550.000,00
Costi di manutenzione[€/anno]	€ 25.000,00
TOTALE COSTI ANNUALI	€ 25.000,00

Nel prospetto seguente si riportano i risultati dell'analisi dei cash flow, determinati in ipotesi di finanziamento private equity. Il tempo di ritorno stimato dell'investimento è risultato essere di circa 9-10 anni.

	RICAVI	COSTI	UTILE	UTILE DA TASSARE	IMPOSTE	DEBITO RESIDUO	MONTANTE
0	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	-€ 5.550.000,00	€ 0,00
1	€ 679.732,71	€ 25.000,00	€ 654.732,71	€ 87.266,00	€ 26.179,80	-€ 4.921.447,09	€ 654.732,71
2	€ 674.294,85	€ 25.000,00	€ 649.294,85	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 4.298.672,24	€ 1.304.027,56
3	€ 668.900,49	€ 25.000,00	€ 643.900,49	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 3.681.291,75	€ 1.947.928,05
4	€ 663.549,29	€ 25.000,00	€ 638.549,29	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 3.069.262,47	€ 2.586.477,33
5	€ 658.240,89	€ 25.000,00	€ 633.240,89	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 2.462.541,58	€ 3.219.718,22

6	€ 652.974,96	€ 25.000,00	€ 627.974,96	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 1.861.086,61	€ 3.847.693,19
7	€ 647.751,16	€ 25.000,00	€ 622.751,16	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 1.264.855,45	€ 4.470.444,35
8	€ 642.569,16	€ 25.000,00	€ 617.569,16	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 673.806,29	€ 5.088.013,51
9	€ 637.428,60	€ 25.000,00	€ 612.428,60	€ 88.400,00	€ 26.520,00	-€ 87.897,69	€ 5.700.442,11
10	€ 632.329,17	€ 25.000,00	€ 607.329,17	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 492.911,48	€ 6.307.771,28
11	€ 627.270,54	€ 25.000,00	€ 602.270,54	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 1.068.662,02	€ 6.910.041,82
12	€ 622.252,38	€ 25.000,00	€ 597.252,38	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 1.639.394,40	€ 7.507.294,20
13	€ 617.274,36	€ 25.000,00	€ 592.274,36	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 2.205.148,75	€ 8.099.568,55
14	€ 612.336,16	€ 25.000,00	€ 587.336,16	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 2.765.964,92	€ 8.686.904,72
15	€ 607.437,47	€ 25.000,00	€ 582.437,47	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 3.321.882,39	€ 9.269.342,19
16	€ 602.577,97	€ 25.000,00	€ 577.577,97	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 3.872.940,36	€ 9.846.920,16
17	€ 597.757,35	€ 25.000,00	€ 572.757,35	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 4.419.177,71	€ 10.419.677,51
18	€ 592.975,29	€ 25.000,00	€ 567.975,29	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 4.960.633,00	€ 10.987.652,80
19	€ 588.231,49	€ 25.000,00	€ 563.231,49	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 5.497.344,49	€ 11.550.884,29
20	€ 583.525,64	€ 25.000,00	€ 558.525,64	€ 88.400,00	€ 26.520,00	€ 6.029.350,12	€ 12.109.409,92

5.1.2 STIMA DELLE EMISSIONI EVITATE DI INQUINANTI

Sulla base del dimensionamento di massima dell'impianto e delle relative produzioni di energia da fonte rinnovabile (elettrica e termica) è stato possibile ricavare una stima delle emissioni evitate di inquinanti nell'ipotesi di realizzazione dell'impianto. I risultati ottenuti vengono sintetizzati nelle tabelle seguenti.

Emissioni evitate per produzione energia elettrica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	2.061,72
NO _x	kg	2.595,47
Polveri	kg	92,10
CO ₂	t	1.534,26
TEP	t	676,62

Emissioni evitate per produzione energia termica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	6,37
NO _x	kg	1.069,38
Polveri	kg	73,71
CO ₂	t	1.769,04
TEP	t	59.354,24

5.1.3 ANALISI SWOT

L'alternativa progettuale in questione è stata oggetto di un'approfondita analisi SWOT al fine di valutarne strategicamente i punti di forza (Strengths), debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) ed i rischi (Threats). I risultati conseguiti vengono riportati schematicamente nella seguente matrice.

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
RISORSA IN INPUT INESAURIBILE E DISPONIBILE A COSTO ZERO	BASSO RENDIMENTO ECONOMICO RISPETTO ALLE ALTRE ALTERNATIVE
ASSENZA TOTALE DI EMISSIONI INQUINANTI E DI RIFIUTI	NECESSITÀ DI ELEVATE SUPERFICI DI INGOMBRO
BASSISSIMO IMPATTO AMBIENTALE	POTENZIALITÀ TERMICA RICAVABILE DAL SISTEMA DI COMPLICATA E UTILIZZAZIONE
OPPORTUNITA'	RISCHI
BASSISSIMO SPRECO DI ENERGIA	TECNOLOGIA NON ANCORA COLLAUDATA E NESSUNA APPLICAZIONE DI QUESTE DIMENSIONI MAI REALIZZATA
INCENTIVAZIONE FISCALE STATALE	RESIDUO DEL PROCESSO (DIGESTATO) FASTIDIOSO E COSTOSO DA SMALTIRE

5.2 CENTRALE DI COGENERAZIONE ALIMENTATA DA BIOMASSA DA RIFIUTO

La seconda alternativa individuata è una centrale di cogenerazione alimentata a biomassa da rifiuto, basata su un processo tecnologico innovativo che sfrutta la pirolisi (o piroscissione).

Si tratta di un processo di disgregazione termochimica di materiali organici, ottenuto mediante l'applicazione di calore in completa assenza di un agente ossidante (normalmente ossigeno).

In pratica, se si riscalda il materiale in presenza di ossigeno, ad una certa temperatura avviene una combustione che genera calore e composti gassosi ossidati; effettuando, invece, lo stesso riscaldamento in

condizioni anaerobiche (totale assenza di ossigeno), il materiale subisce la scissione dei legami chimici originari con formazione di molecole più semplici. Il calore fornito nel processo di pirolisi viene quindi utilizzato per scindere i legami chimici, attuando quella che viene definita omolisi termicamente indotta.

La pirolisi dei rifiuti, utilizzando temperature comprese tra 350 e 800 °C, converte il materiale dallo stato solido in:

- a) prodotti liquidi (cosiddetto tar o Synoil, cioè olio di pirolisi)
- b) prodotti gassosi (Syngas) utilizzabili come combustibili o materie prime destinate a successivi processi chimici;
- c) residuo carbonioso solido ottenuto può venire ulteriormente raffinato generando prodotti quali il carbone attivo.

Si aggiunga che lo stesso impianto non produce residui di lavorazione: tutto il materiale in ingresso viene trasformato, senza avere la necessità di trasferimenti in discarica. Il residuo inerte prodotto esce vetrificato.

Il risultato è un ciclo energetico che si chiude capace di smaltire direttamente in loco i rifiuti prodotti senza dover dipendere da discariche al di fuori dei confini nazionali e di utilizzare una filiera territorialmente corta.

La produzione di energia elettrica e termica avviene con la combustione del gas di processo (Syngas) all'interno del gruppo di cogenerazione.

Qui di seguito uno schema esemplificativo dell'impianto:

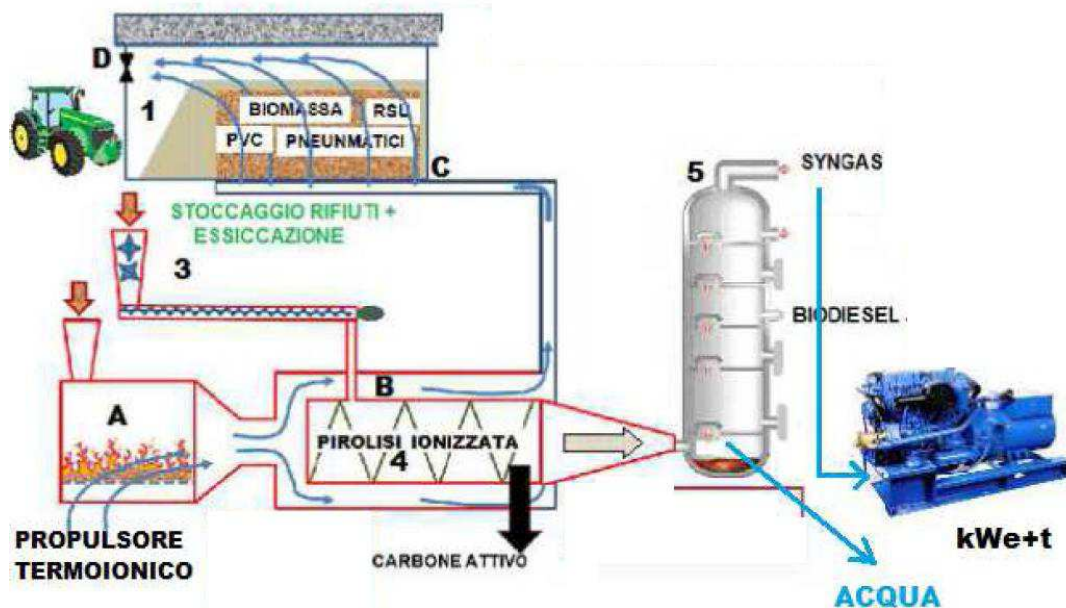


Figura 3. Schema esemplificativo di un impianto di cogenerazione a biomassa da rifiuto

Questa tecnologia oltre a soddisfare in maniera ottimale il fabbisogno energetico dell'area industriale con una taglia d'impianto relativamente moderata su di un'area di occupazione stimata di soli 2000 m², fornisce un ottimo rendimento economico ed assolve ad un'altra importante esigenza dell'area che è lo smaltimento dei rifiuti, problema che con la saturazione delle discariche attualmente attive, sta diventando sempre più insostenibile.

Dal punto di vista funzionale l'impianto proposto può essere schematizzato come segue.

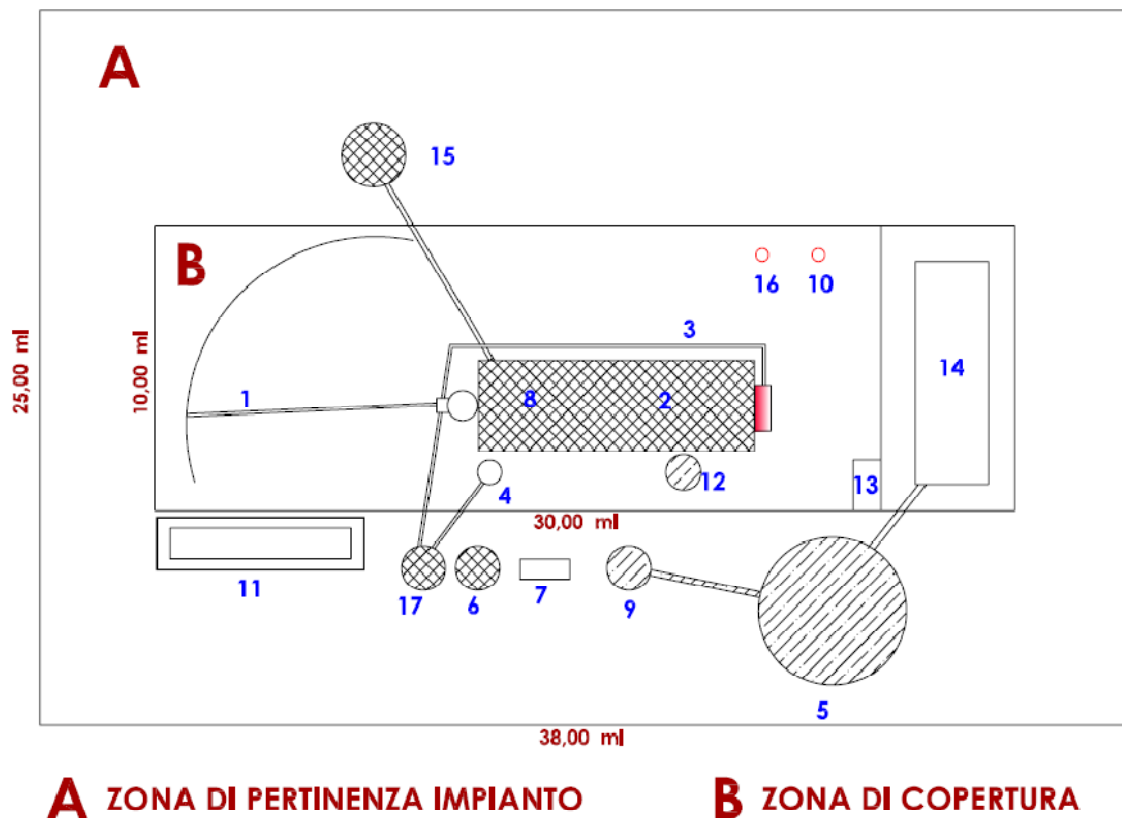


Figura 3. Schema funzionale di un impianto di cogenerazione a biomassa da rifiuto

Le parti fondamentali che costituiscono l'impianto e che ne determinano il processo produttivo sono:

- 1) **CARICATORE RASCHIANTE PER ALIMENTAZIONE FORNO.** E' un caricatore a palette raschianti, che solleva la biomassa dal punto di stoccaggio e lo porta al caricatore del forno. Con dei nastri trasportatori la biomassa viene trasportata al forno.
- 2) **FORNO DI PIROLISI.** E' il cuore dell'impianto, dove avviene la disgregazione molecolare in due fasi. La prima investe la biomassa con energia termica fino a 400 °C, e la seconda investendo la biomassa già in vibrazione molecolare dovuta all'elevata temperatura, con fasci di ioni che vanno a rompere gli ultimi legami rimasti. Da questo processo avviene la formazione del Syngas, con una potenza termica di 8.5000 kcal/kg. Dalla reazione si ottiene anche una discreta quantità di olio di sintesi (Synoil) che verrà utilizzato nel processo. Il residuo di questo processo è un carbone simile alla carbonella. Nel nostro caso, utilizzando i rifiuti come combustibile, questo non è riutilizzabile per scopi diversi da quelli di un reinserimento nel ciclo di produzione, che garantisce un aumento di produttività dell'impianto del 10%.
- 3) **LINEA DI RAFFREDDAMENTO CARBONE.** E' costituito da un tubo di acciaio inossidabile con scambiatore di calore aria-acqua dove avviene il raffreddamento del carbone da 500 °C a 100°C, per evitare che lo stesso, a contatto con l'aria, prenda fuoco.
- 4) **CARICATORE AUTOMATICO FORNO.** Esso è una coclea in tubo d'acciaio che trascinata da un motoriduttore a bagno d'olio trasporta la biomassa nel forno di pirolisi.

- 5) **SERBATOIO PER LO STOCCAGGIO DEL SYNGAS.** Al suo interno viene stoccato il Syngas (500 m³) e serve da polmone per il funzionamento del generatore elettrico. Costruttivamente è formato da due camere separate in contropressione.
- 6) **SERBATOIO DI STOCCAGGIO OLIO DI SINTESI.** E' un serbatoio , riscaldato, con pompa e batteria filtri. Realizzato in acciaio al carbonio contiene l'olio di sintesi che deriva dal processo.
- 7) **VASCA DI SEPARAZIONE ACQUA OLIO.** Il Synoil esce dal sistema mescolato all'acqua che era contenuta nella biomassa. All'interno di questa vasca avviene la separazione.
- 8) **FORNO IONIZZATO AD ALTO RENDIMENTO.** E' formato da un massiccio blocco cubico dove, nella parte centrale, c'è una camera di combustione. Il pavimento della camera è costituito da una lega speciale che detiene una quantità di fori attraversati dal fascio ionico e da Syngas. La biomassa si distribuisce in maniera uniforme sul pavimento della camera di combustione garantendo un buon rendimento del processo.
- 9) **COLONNA DI DEPURAZIONE SYNGAS.** Qui avviene la depurazione del Syngas da ogni tipo di particolari solidi e liquidi, nonché l'estrazione di una buona parte di CO₂, dato che questo elemento gassoso servirebbe solo ad abbassare la potenza termica del medesimo gas.
- 10) **GRUPPO DI POMPAGGIO OLIO DI SINTESI.** Sono le pompe che sollevano il Synoil fino al serbatoio di stoccaggio.
- 11) **VASCA PER IL RAFFREDDAMENTO DEI CONDENSATORI (ALAMBICCHI).** Utilissima al processo perché raffredda i condensatori. Non consuma energia elettrica ma può consumare grandi quantità di acqua.
- 12) **COLONNA GRUPPO CONDENSATORI.** Servono alla separazione dei gas dall'acqua/olio di sintesi.
- 13) **CENTRO COMANDI.**
- 14) **COGENERATORE ELETTRICO ALIMENTATO A SYNGAS.**

5.2.1 DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA E ANALISI DI FATTIBILITA' FINANZIARIA

In termini numerici, un impianto così concepito, per soddisfare il fabbisogno energetico dell'area industriale, dovrà avere una potenza di 350 kWp. Le ipotesi di calcolo effettuate per il dimensionamento di massima vengono schematizzate nel prospetto che segue.

IPOTESI DI CALCOLO		
GRANDEZZA	U.M.	VALORE
Tariffa autoconsumo	€/kWh	0,13
Percentuale autoconsumo	%	50,00
Perdite di rete imposte da GSE	%	17,00
Perdite nei trasformatori	%	5,00

Perdite del sistema di teleriscaldamento	%	10,00
Consumo pompe linea sistema di teleriscaldamento	%	1,00
Tariffa onnicomprensiva	€/MWh	279,00
Aumento produzione per riutilizzo carbone	%	10,00
Costo Metano	€/mc	0,90
Prezzo energia elettrica	€/MWh	90,00
Prezzo conferimento rifiuto	€/tonn	50,00
Imposte	%	30,00

Nello schema riassuntivo che segue vengono espone tutte le voci simulate che hanno consentito di determinare il totale dei ricavi annui, l'investimento totale per la realizzazione dell'impianto ed i costi annuali.

SCHEMA RIASSUNTIVO	
Potenza elettrica impianto [kWp]	350,00
Ore di funzionamento annuo	8.000,00
Fabbisogno biomassa [t]	2.051,00
Syngas prodotto [t]	1.025,50
Synoil prodotto [t]	409,50
Energia Elettrica prodotta [MWh]	2.800,00
Energia Termica prodotta [MWh]	3.256,40
Carbone prodotto [t]	360,50
Tariffa Onnicomprensiva su Energia Elettrica [€/MWh]	€ 279,00
Vendita Carbone [€/tonn]	€ 50,00
Conferimento rifiuto [€/tonn]	€ 30,00
Ricavo da Tariffa Onnicomprensiva	€ 335.399,04
Ricavo da autoconsumo energia elettrica	€ 108.193,24
Ricavo da autoconsumo termico annuo	€ 254.335,06
Guadagni da conferimento biomassa	€ 102.550,00
TOTALE RICAVI ANNUI	€ 800.477,34

Opere elettromeccaniche	€ 2.800.000,00
Opere civili + Rete di teleriscaldamento	€ 300.000,00
Spese Tecniche	€ 50.000,00
TOTALE INVESTIMENTO	€ 3.150.000,00
Costi annui di manutenzione	€ 42.000,00
Costi del personale (4 addetti)	€ 120.000,00
TOTALE COSTI ANNUALI	€ 162.000,00

Nel prospetto seguente si riportano i risultati dell'analisi dei cash flow, determinati in ipotesi di finanziamento private equity. Il tempo di ritorno stimato dell'investimento è risultato essere di circa 5-6 anni.

	RICAVI	COSTI	UTILE	UTILE DA TASSARE	IMPOSTE	DEBITO RESIDUO	MONTANTE
0	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	-€ 3.150.000,00	
1	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	-€ 2.594.307,37	€ 638.477,34
2	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	-€ 2.038.614,74	€ 1.276.954,68
3	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	-€ 1.482.922,11	€ 1.915.432,02
4	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	-€ 927.229,48	€ 2.553.909,37
5	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	-€ 371.536,85	€ 3.192.386,71
6	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 184.155,78	€ 3.830.864,05
7	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 739.848,41	€ 4.469.341,39
8	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 1.295.541,03	€ 5.107.818,73
9	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 1.851.233,66	€ 5.746.296,07
10	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 2.406.926,29	€ 6.384.773,42
11	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 2.962.618,92	€ 7.023.250,76
12	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 3.518.311,55	€ 7.661.728,10
13	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 4.074.004,18	€ 8.300.205,44

14	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 4.629.696,81	€ 8.938.682,78
15	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 5.185.389,44	€ 9.577.160,12
16	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 5.741.082,07	€ 10.215.637,47
17	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 6.296.774,70	€ 10.854.114,81
18	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 6.852.467,33	€ 11.492.592,15
19	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 7.408.159,96	€ 12.131.069,49
20	€ 800.477,34	€ 162.000,00	€ 638.477,34	€ 275.949,04	€ 82.784,71	€ 7.963.852,59	€ 12.769.546,83

5.2.2 STIMA DELLE EMISSIONI EVITATE DI INQUINANTI

Sulla base del dimensionamento di massima dell'impianto e delle relative produzioni di energia da fonte rinnovabile (elettrica e termica) è stato possibile ricavare una stima delle emissioni evitate di inquinanti nell'ipotesi di realizzazione dell'impianto. I risultati ottenuti vengono sintetizzati nelle tabelle seguenti.

Emissioni evitate per produzione energia elettrica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	1.962,31
NO _x	kg	2.470,33
Polveri	kg	87,66
CO ₂	t	1.460,29
TEP	t	644,00

Emissioni evitate per produzione energia termica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	2,81
NO _x	kg	472,44
Polveri	kg	32,56
CO ₂	t	781,54
TEP	t	26.221,84

5.2.3 ANALISI SWOT

L'alternativa progettuale in questione è stata oggetto di un'approfondita analisi SWOT al fine di valutarne strategicamente i punti di forza (Strengths), debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) ed i rischi (Threats). I risultati conseguiti vengono riportati schematicamente nella seguente matrice.

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
RISORSE DI INPUT DI FACILE REPERIBILITÀ E ASSENZA TOTALE DI EMISSIONI INQUINANTI	PROCESSO IMPIANTISTICO DELICATO
ELEVATO RENDIMENTO SIA TERMICO CHE ELETTRICO	NECESSITÀ DI MANUTENZIONE COSTANTE
OPPORTUNITA'	RISCHI
DISCRETE RICADUTE OCCUPAZIONALI E SOCIALI SUL TERRITORIO	PERCEZIONE SOCIALE DI DIFFICILE GESTIONE
INCENTIVAZIONE STATALE PER 20 ANNI	-

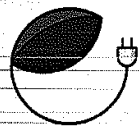
6. CONCLUSIONI

Lo studio di fattibilità appena descritto non lascia dubbio sul fatto che la risorsa di maggior interesse per la produzione di energia rinnovabile nell'area in questione è la biomassa che, oltre alle condizioni ambientali locali, è quella che consente con impianti di taglia moderata di soddisfare il fabbisogno energetico delle utenze interessate. In particolare, la soluzione tecnologica individuata come migliore alternativa progettuale è risultata quella di una centrale di cogenerazione a pirolisi alimentata a biomassa da rifiuto.

Con una taglia di impianto di soli 350kWp, infatti, sarebbe possibile soddisfare il fabbisogno energetico elettrico e termico complessivo di tutte le aziende insediate nell'area industriale. Nella fattispecie, l'impianto dimensionato garantirebbe una produzione di 2.800.000 kWh/anno di energia elettrica e 3.256.400 kWh/anno di energia termica.

L'investimento complessivo stimato di € 3.150.000 avrebbe un ottimo tempo di ritorno (circa 4-5 anni) nell'ipotesi di finanziamento private equity, grazie anche all'importante incentivazione statale concessa per 20 anni. Nel caso di soluzioni di finanziamento differenti da quella ipotizzata (project financing, leasing, etc.), si stima una dilatazione dei tempi di ritorno dell'investimento che rimarrebbero comunque interessanti dal punto di vista di fattibilità economica.

Ulteriori approfondimenti andrebbero effettuati circa le modalità organizzative e gestionali legate alla realizzazione del progetto, in modo da individuare la strategia ottimale per costruire un percorso condiviso con tutti gli stakeholders per addivenire ad un Sistema di Gestione dell'Energia, coordinato da un unico soggetto, in grado non solo di raggiungere obiettivi di efficienza energetica ma soprattutto di mantenerli nel tempo e di incrementarli, creando nuove opportunità economiche e di sviluppo locale.



Euromed
GreenPower

STUDIO DI FATTIBILITÀ TECNICA, GESTIONALE ED ECONOMICO-FINANZIARIA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA INTEGRATO IN GRADO DI SODDISFARE IL FABBISOGNO ENERGETICO DELLE UTENZE SITUATE NELL'AREA INDUSTRIALE DI BARAGIANO (PZ)



EUROMED GREEN POWER srl

Sede legale:

Via Roma, n. 9/A
85031 Castelsaraceno (Pz)
Tel. | +39 0973 832351
Fax | +39 0971 832351

Sede operativa:

Zona Industriale – C. da Riofreddo
85100 Potenza
Tel. | +39 0971 629099
Fax | +39 0971 479915

Web | www.euromedgreenpower.it
e-mail | info@euromedgreenpower.it
PEC | euromedgreenpower@gigapec.it

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. IL CASO STUDIO: L'AREA INDUSTRIALE DI BARAGIANO	3
3. ANALISI DELLA DOMANDA ENERGETICA.....	5
4. ANALISI DELL'OFFERTA	9
5. RAPPRESENTAZIONE DELLA PROPOSTA PROGETTUALE	9
5.1 CENTRALE DI COGENERAZIONE A BIOGAS.....	10
5.1.1DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA E ANALISI DI FATTIBILITA' FINANZIARIA	14
5.1.2STIMA DELLE EMISSIONI EVITATE DI INQUINANTI.....	16
5.1.3ANALISI SWOT	17
5.2 CENTRALE A BIOMASSA ALIMENTATA A CIPPATO	17
5.2.1DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA E ANALISI DI FATTIBILITA' FINANZIARIA	19
5.2.2STIMA DELLE EMISSIONI EVITATE DI INQUINANTI.....	21
5.2.3ANALISI SWOT	22
6. CONCLUSIONI.....	23

1. PREMESSA

Nelson Nemerow introdusse, intorno agli anni Settanta, l'idea di realizzare complessi industriali ecocompatibili, gettando così le basi dello sviluppo del concetto di Ecologia Industriale.

Il primo utilizzo dell'odierno significato del termine Ecologia Industriale si deve comunque a Robert Frosch e Nicholas Gallopulos, che per primi suggerirono la necessità di organizzare un "ecosistema industriale" nel quale "l'uso di energia e materiali risulti ottimizzato, la produzione di rifiuti e inquinanti venga minimizzata, e ciascun prodotto di un processo industriale rivesta un ruolo economicamente vitale".

Attualmente, per Ecologia Industriale si intende l'insieme dei contributi multidisciplinari che hanno come obiettivo il perfezionamento del rapporto industria-ambiente: un ulteriore passo avanti nel concetto di sviluppo sostenibile. La simbiosi industriale, che rappresenta uno dei lineamenti dell'ecologia industriale, si pone l'obiettivo di aumentare notevolmente l'efficienza nell'uso di materia ed energia, attraverso la creazione di collaborazioni tra aziende produttive che, al contrario, nel tradizionale metabolismo lineare delle attività industriali, non cooperano. In queste entità industriali interconnesse i rifiuti di alcune imprese divengono materie prime per altre, con un significativo incremento dell'eco-efficienza complessiva del sistema.

In riferimento al concetto di simbiosi industriale, sono nati i primi parchi eco-industriali strutturati come reti di imprese che cooperano tra loro per condividere efficientemente risorse (materie prime, acqua, energia, know-how, infrastrutture e habitat naturale) e abbattere i costi di gestione, soprattutto per ciò che concerne i reflui di processo. Dalla collaborazione reciproca, le comunità di aziende hanno ottenuto benefici collettivi, economici, sociali ed ambientali, con economie di scala decisamente più significative dei singoli benefici che ciascuna impresa avrebbe potuto realizzare dal miglioramento delle prestazioni individuali. La realizzazione di un'efficiente simbiosi industriale necessita però della predisposizione alla collaborazione delle aziende coinvolte. La capacità di interagire e scambiare informazioni rappresenta un presupposto di base per creare una rete di scambio di sottoprodotti, alla base della simbiosi. Un elenco, certamente non esaustivo, dei benefici che i parchi eco-industriali possono potenzialmente offrire è di seguito elencato:

- 1) riduzione nell'uso di materie prime;
- 2) miglioramento dell'eco-efficienza e riduzione dell'inquinamento;
- 3) migliore efficienza energetica;
- 4) riduzione nel volume di rifiuti prodotti;
- 5) valorizzazione economica di un numero maggiore di sottoprodotti.

La prima significativa esperienza di simbiosi industriale è riscontrabile nel distretto industriale di Kalundborg, in Danimarca. Si tratta di uno sviluppo spontaneo e graduale originatosi venticinque anni fa, grazie al coinvolgimento di una serie di imprese impegnate nella valorizzazione economica dei loro sottoprodotti e nel ridurre i crescenti costi indotti da legislazioni ambientali sempre più restrittive. La creazione di una rete di cooperazione consistente nello scambio di materiali ed energia non solo ha comportato dei vantaggi economici per le aziende partecipanti, ma ha portato ad una riduzione delle pressioni sull'ambiente e sull'uso delle risorse naturali, senza però ostacolare l'espansione delle attività produttive.

Molte altre esperienze sono state riportate dopo Kalundborg, in particolare nel Nord Europa e negli Stati Uniti. In riferimento alle ancor oggi sparse esperienze è possibile formulare alcune considerazioni, di

seguito elencate. Una prima riguarda la scala degli interventi, di piccola taglia nella generalità dei casi. Le reti intercollegate, la cui natura è non lineare, generano un valore complessivo non necessariamente equivalente alla valenza dei singoli interventi, e spesso necessitano di una economia di scopo a fronte della tradizionale economia di scala, tipica della diffusa ed oramai pervasiva globalizzazione. Le esperienze rilevate sono fortemente ancorate al territorio dove si sviluppano, ed in tal senso, fra gli addetti ai lavori, è sempre più diffusa la convinzione che l'Industrial Ecology (IE) sia uno strumento di grande potenzialità perché aderente ai principi cardine delle più recenti politiche ambientali. L'IE è infatti in linea con i principi di eco-efficienza e dematerializzazione dell'economia, e parte dell'assunto - è utile ribadirlo - che fra sistemi economici e sistemi ecologici vi debba essere cooperazione e non contrapposizione, adattando gli uni agli altri e viceversa. Nel caso dell'IE un'ulteriore considerazione riguarda la necessità di studiare e gestire sistemi estremamente complessi, i cui interventi ed effetti non necessariamente collimeranno con ciò che si era preventivato. Anzi, è stato riscontrato sperimentalmente che sovente insorgono effetti non preventivati.

L'affermarsi dei principi dell'IE rappresenta pertanto una sfida innegabilmente complessa, che necessita anche di una chiara comunicazione di concetti e soluzioni estremamente elaborati, da trasferire ad altri contesti in aderenza alle peculiarità dell'ecosistema (sociale, ambientale ed economico) ricettore.

Nel contempo bisogna delineare delle alternative pianificatorie e progettuali che siano costruttive e praticabili anche attraverso esperienze pilota che fungono da esempi virtuosi, trasferibili e replicabili.

Ciò è ancor più significativo nel caso dei distretti industriali e nelle filiere produttive, attualmente al centro del dibattito riguardante lo sviluppo di economie mature quali quella europea in generale e italiana in particolare, nei quali le reti di scambio informativo, la condivisione dei servizi, la valorizzazione dei cascami - energetici e non - e la qualità concernente l'intera catena del prodotto rappresentano requisiti importanti per fronteggiare la sfida globale.

Va rilevato altresì che l'avvio di esperienze di siffatte caratteristiche spesso necessita di strategie di supporto che consentano di realizzare degli investimenti in filiere e distretti produttivi, od anche in aree industriali da attrezzare ecologicamente, tali da favorire l'avvio di migliori pratiche di gestione ambientale. Ciò al fine di familiarizzare gradualmente con approcci eco-innovativi, una sorta di approccio per "step" successivi.

Un punto di partenza è comunque rappresentato dallo sviluppo di studi e di esperienze nel campo, dai quali metabolizzare e riconoscere le carenze e riorientare i percorsi progettuali.

È in tale senso che si muove lo studio di fattibilità di seguito descritto.

2. IL CASO STUDIO: L'AREA INDUSTRIALE DI BARAGIANO

L'area industriale di Baragiano è ubicata tra i Comuni di Baragiano (Pz) e Balvano (Pz), nell'altopiano del Marmo Platano. Essa, pur essendo compresa nei confini amministrativi del Comune di Balvano, si sviluppa a ridosso dell'insediamento abitativo di Baragiano Scalo (le abitazioni più prossime distano poche centinaia di metri dal perimetro dell'area industriale) e da qui è accessibile attraverso la SS 7.

Nata nel post-terremoto del 1980 e destinata ai sensi della Legge 219/81 a "insediamenti industriali di media e piccola dimensione", l'area di Baragiano non ha mai funzionato a pieno regime: su 59 capannoni presenti ben pochi risultano con attività insediate ed operative.

La sua realizzazione è stata effettuata a seguito della deviazione dell'alveo del fiume Marmo e solo negli ultimi anni è stato completato un percorso di collegamento tra la zona industriale e lo scalo ferroviario.

L'area industriale rappresenta uno dei nove insediamenti dislocati sul territorio della Provincia di Potenza e gestiti dal Consorzio ASI. Si estende per una superficie territoriale di 638.570 m² con una buona accessibilità garantita da una viabilità primaria di buona qualità, in grado di assorbire agevolmente un eventuale incremento di traffico. Inoltre, a soli 4 km di distanza, è possibile immettersi nell'autostrada A3 Salerno – Reggio Calabria o usufruire del trasporto ferroviario.



Figura 1. Vista aerea dell'area industriale di Baragiano

Il capoluogo di Regione, Potenza, è raggiungibile sia in treno che mediante trasporto su gomma attraversando la SS 94 che collega Baragiano Scalo al raccordo autostradale Sicignano - Potenza (SS 407), da cui si raggiunge la città percorrendolo per circa 20 Km verso Est.

Dal punto di vista urbanistico l'agglomerato urbano di Baragiano Scalo si è sviluppato intorno alla stazione ferroviaria e successivamente si è esteso lungo la SS 7 via Appia. Prima che venisse inaugurata la linea ferroviaria Salerno-Potenza-Metaponto nel 1879 il luogo era quasi spopolato.

Nel corso degli anni Baragiano Scalo si è sempre più sviluppato ed ingrandito, insieme al numero degli abitanti, diventando uno dei centri commerciali più importanti del comprensorio del Marmo-Platano.

Allo sviluppo del territorio ed al miglioramento delle condizioni economiche ha contribuito in modo decisivo la presenza della Banca Cassa Depositi e Prestiti S. Maria Assunta, divenuta poi Monte de Paschi di Siena.

Nonostante la presenza dell'area industriale, l'attività predominante sul territorio è l'agricoltura, che vede il suo massimo sviluppo nelle zone confinanti con il Comune di Bella, dove risultano insediate un numero considerevole di aziende agricole dedite alla produzione ed alla trasformazione del latte.

3. ANALISI DELLA DOMANDA ENERGETICA

La determinazione del fabbisogno complessivo di energia (elettrica e termica) dell'area industriale in questione andrebbe condotta in maniera puntuale conducendo un'analisi energetica per ogni singola attività insediata in modo da ottenere una mappatura completa di tutti i dati indispensabili ad uno studio attendibile.

In particolare, l'audit dovrebbe contemplare per ogni singola unità l'analisi dei consumi, dei trasporti e delle conversioni di energia, dai vettori energetici entranti agli utilizzi finali, effettuata all'interno dell'azienda e/o dello stabilimento. Questo approccio documenterebbe lo "stato di salute" dal punto di vista energetico del processo produttivo e del sistema edificio-impianto, ma richiede tempi e gradi di approfondimento evitabili in questa fase di studio di fattibilità e che saranno implementati nei livelli progettuali successivi.

L'analisi della domanda energetica, pertanto, sarà condotta per via parametrica, individuando le aziende insediate nell'area industriale, aggregandole per classi di attività omogenee edeterminando il fabbisogno energetico sulla base di quantità parametriche desunte da indagini simili.

Nella fattispecie, nell'area industriale di Baragiano risultano insediate ad oggi n. 35 attività di cui n. 22 attive che vengono distinte nella tabella seguente per ragione sociale, settore di attività, superficie del lotto asservita, superficie coperta da edificio e numero di addetti.

N.	RAGIONE SOCIALE	SETTORE DI ATTIVITA'	SUPERFICIE ASSERVITA [Mq]	SUPERFICIE COPERTA [Mq]	NUMERO DI ADDETTI
1	DRIVE BEER SRL	Produzione di birra	26908	8000	10
2	DRIVE BEER SRL	Produzione di birra	12969	3420	8
3	INDUSTRIE LEGHE LEGGERE S.R.L.	Costruzione di edifici residenziali e non residenziali	30509	6204	2
4	RI.PLASTIC S.p.A.	Recupero e preparazione per il riciclaggio di materiale plastico per produzione di materie prime plastiche, resine sintetiche	10160	2500	5
5	CAPITOL S.R.L.COMP.D'ARREDAMENTO	Fabbricazione di altri mobili non metallici per ufficio e negozi	12420	3306	7
6	RI.PLASTIC S.p.A.	Recupero e preparazione per il riciclaggio dei rifiuti solidi urbani, industriali e biomasse	23870	4797	5
7	MANGIMI LOSASSO SNC	Produzione di mangimi per l'alimentazione degli animali da allevamento	13560	2700	10
8	TEXSERVICE & RICAMI	Preparazione e filatura di fibre tessili	17460	5984	4

9	F.L.M. SERVICE SRL	Installazione di strumenti ed apparecchi di misurazione, controllo, prova, navigazione e simili (incluse le apparecchiature di controllo dei processi industriali)	1000	700	5
10	GRUPPO GDI SRL	Fabbricazione di altri mobili non metallici per ufficio e negozi	16000	6174	3
11	GREGORIO MOBILI SRL	Fabbricazione di altri mobili non metallici per ufficio e negozi	3620	1100	5
12	VERDI FATTORIE SOC. COOP. AGRICOLA	Produzione dei derivati del latte	3611	800	6
13	SAEP SPA	Trattamento e rivestimento dei metalli	16696	6458	8
14	La Valle dell'Oro s.r.l.	Produzione dei derivati del latte	6016	3000	5
15	SALUMIFICIO BELLESE s.n.c.	Produzione di carne non di volatili e di prodotti della macellazione (attività dei mattatoi)	3090	680	8
16	INPES PREFABBRICATI SPA	Fabbricazione di altri prodotti in calcestruzzo, gesso e cemento	66145	15000	10
17	LINEA LEGNO SRL	Fabbricazione di porte e finestre in legno (escluse porte blindate)	15000	6000	6
18	IMMOSUD S.R.L.	Costruzione di edifici residenziali e non residenziali	8779	2512	2
19	FARMASOL S.R.L.	Fabbricazione di materiale medico-chirurgico e veterinario	11040	3023	15
20	IMC SRL	Fabbricazione di altre parti ed accessori per autoveicoli e loro motori	24000	9800	4
21	LINEA LEGNO SRL	Fabbricazione di porte e finestre in legno (escluse porte blindate)	5428	475	5
22	EUROLA SRL	Lavori di meccanica generale	4510	715	6

Al fine di poter determinare il fabbisogno energetico termico ed elettrico di ogni singola azienda saranno considerati i dati del Rapporto Energia e Ambiente 2009-2010 pubblicato dall'ENEA nel Novembre del 2012 (<http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/rapporto-energia-e-ambiente-1>), considerando in particolare i consumi energetici unitari per addetto e per settore di attività economica (agricoltura, industria manifatturiera e servizi) determinati su base regionale.

N.	RAGIONE SOCIALE	SETTORE DI ATTIVITA'	NUMERO DI ADDETTI	CONSUMO ELETTRICO UNITARIO PERUNITA' DI LAVORO [MWh/unità]	CONSUMO TERMICO UNITARIO PERUNITA' DI LAVORO [tep/unità]	CONSUMO ELETTRICO TOTALE [MWh]	CONSUMO TERMICO TOTALE [tep]
1	DRIVE BEER SRL	Produzione di birra	10	42,3	7	423	70
2	DRIVE BEER SRL	Produzione di birra	8	42,3	7	338,4	56
3	INDUSTRIE LEGHE LEGGERE S.R.L.	Costruzione di edifici residenziali e non residenziali	2	42,3	7	84,6	14
4	RI.PLASTIC S.p.A.	Recupero e preparazione per il riciclaggio di materiale plastico per produzione di materie prime plastiche, resine sintetiche	5	42,3	7	211,5	35
5	CAPITOL S.R.L.COMP.D'ARREDAMENTO	Fabbricazione di altri mobili non metallici per ufficio e negozi	7	42,3	7	296,1	49
6	RI.PLASTIC S.p.A.	Recupero e preparazione per il riciclaggio dei rifiuti solidi urbani, industriali e biomasse	5	42,3	7	211,5	35
7	MANGIMI LOSASSO SNC	Produzione di mangimi per l'alimentazione degli animali da allevamento	10	42,3	7	423	70
8	TEXSERVICE & RICAMI	Preparazione e filatura di fibre tessili	4	42,3	7	169,2	28
9	F.L.M. SERVICE SRL	Installazione di strumenti ed apparecchi di misurazione, controllo, prova, navigazione e simili (includere le apparecchiature di controllo dei processi industriali)	5	42,3	7	211,5	35
10	GRUPPO GDI SRL	Fabbricazione di altri mobili non metallici per ufficio e negozi	3	42,3	7	126,9	21
11	GREGORIO MOBILI SRL	Fabbricazione di altri mobili non metallici per ufficio e negozi	5	42,3	7	211,5	35
12	VERDI FATTORIE SOC. COOP. AGRICOLA	Produzione dei derivati del latte	6	42,3	7	253,8	42
13	SAEP SPA	Trattamento e rivestimento dei metalli	8	42,3	7	338,4	56

14	La Valle dell'Oro s.r.l.	Produzione dei derivati del latte	5	42,3	7	211,5	35
15	SALUMIFICIO BELLESE s.n.c.	Produzione di carne non di volatili e di prodotti della macellazione (attività dei mattatoi)	8	42,3	7	338,4	56
16	INPES PREFABBRICATI SPA	Fabbricazione di altri prodotti in calcestruzzo, gesso e cemento	10	42,3	7	423	70
17	LINEA LEGNO SRL	Fabbricazione di porte e finestre in legno (escluse porte blindate)	6	42,3	7	253,8	42
18	IMMOSUD S.R.L.	Costruzione di edifici residenziali e non residenziali	2	42,3	7	84,6	14
19	FARMASOL S.R.L.	Fabbricazione di materiale medico-chirurgico e veterinario	15	42,3	7	634,5	105
20	IMC SRL	Fabbricazione di altre parti ed accessori per autoveicoli e loro motori	4	42,3	7	169,2	28
21	LINEA LEGNO SRL	Fabbricazione di porte e finestre in legno (escluse porte blindate)	5	42,3	7	211,5	35
22	EUROLA SRL	Lavori di meccanica generale	6	42,3	7	253,8	42
FABBISOGNO ENERGETICO COMPLESSIVO						5879,7	973

Dai calcoli effettuati è stato determinato il fabbisogno energetico complessivo che equivale a 5879,7MWh per quanto riguarda il consumo elettrico e 973 tep (equivalenti a 11286,80 MWh) per quanto riguarda il consumo termico. Questi dati saranno assunti come base di calcolo nella successiva proposta progettuale.

Vale la pena di evidenziare, sulla base dei sopralluoghi effettuati, che alcune aziende insediate nell'area hanno già effettuato investimenti in impianti alimentati da fonti rinnovabili (in particolar modo nel fotovoltaico) ma la quali totalità non ha ancora adottato misure per l'efficienza energetica complessiva della propria azienda. Sarebbe opportuno, in chiave di pianificazione energetica complessiva dell'area industriale, individuare una strategia comune per addivenire ad un Sistema di Gestione dell'Energia, coordinato da un unico soggetto, per garantire politiche di investimento più efficaci e convenienti.

L'implementazione di un SGE può consentire non solo di raggiungere obiettivi di efficienza energetica ma soprattutto di mantenerli e di incrementarli, attraverso la creazione di una politica energetica aziendale, di procedure interne di azione e di un continuo ciclo di controllo e revisione dei risultati. La strada dell'efficienza energetica garantisce ritorni economici all'azienda anche nel breve periodo, grazie ai risultati conseguibili con l'ottimizzazione dei consumi e della relativa spesa energetica.

4. ANALISI DELL'OFFERTA

Da un'attenta valutazione di tutte le variabili caratteristiche dell'area industriale oggetto di studio è stata condotta un'approfondita analisi tipologica e quantitativa delle fonti di energia rinnovabile disponibili in loco (elettriche e termiche) così suddivisibili:

- 1) **SOLE.** La fonte di energia rinnovabile è presente in buone quantità (circa 4,1 kWh/m²/giorno di irraggiamento annuo sul piano orizzontale) ed è l'unica che in maniera diretta e semplice può essere convertita sia in energia elettrica che in energia termica per le utenze.
- 2) **VENTO.** La ventosità del sito (tra i 5 e i 6 m/s a 50 m di altezza) si è rivelata di considerevole interesse per applicazioni legate a questa fonte di energia rinnovabile.
- 3) **ACQUA.** L'area industriale di Baragiano è insediata baricentricamente tra due corsi d'acqua a regime torrentizio: Fiumara di Avigliano e Fiumara di Muro. Non esistono dati sulla portata delle stesse, ma questa fonte rappresenta comunque una potenzialità importante da valutare a seguito della misurazione delle portate fluenti e quindi utilizzabili.
- 4) **BIOMASSA.** Da questa prima analisi risulta interessante la disponibilità di biomassa, sia legnosa che da rifiuto, essendo l'area abbastanza popolosa e ricadente in un territorio sofferente dal punto di vista di infrastrutture per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani.

Sulla possibilità di utilizzare eventuali scarti e/o sottoprodotti delle attività produttive presenti per la produzione di energia (elettrica e termica) riutilizzabile in loco si mette in evidenza che alcune aziende producono scarti di lavorazione potenzialmente riutilizzabili in un processo tecnologico utile alla produzione di energia termica ed elettrica. Sarebbe, infatti, ipotizzabile una produzione di energia da:

- grano umido e residui di malto. È una risorsa che si accumula durante il processo di fermentazione della birra (ben 2 aziende sulle 22 attive). Questi, bruciando in un forno appositamente progettato, producono vapore che può alimentare gli stessi macchinari della fabbrica;
- imballaggi, carta e cartone, legno di risulta. È una risorsa molto vantaggiosa. La stessa può essere impiegata in una piccola centrale a biomassa per la produzione combinata di energia elettrica e calore. Sono, infatti, insediate nell'area quattro aziende di produzione di mobili, porte e finestre in legno e un supermercato;
- rifiuti generici, utilizzabili in impianti a biomassa con gruppi di cogenerazione.

5. RAPPRESENTAZIONE DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

Le analisi effettuate nei paragrafi precedenti non lasciano dubbio sul fatto che le risorse di maggior interesse per la produzione di energia rinnovabile nell'area in questione è la biomassa che, oltre alle condizioni ambientali locali, è quella che consente con impianti di taglia moderata a soddisfare il fabbisogno energetico delle utenze interessate.

Si individuano come percorribili due alternative progettuali:

- **Centrale di cogenerazione alimentata da biogas**
- **Centrale a biomassa alimentata a cippato**

5.1 CENTRALE DI COGENERAZIONE A BIOGAS

La prima alternativa individuata, riguarda la produzione di energia da rifiuto, risorsa energetica alternativa e rinnovabile con notevoli benefici economici ed ambientali per le aziende destinatarie.

La F.O.R.S.U. (Frazione Organica della Raccolta del Rifiuto Solido Urbano), che attualmente rappresenta un problema sia dal punto di vista gestionale che ambientale, che nella maggior parte dei casi viene trattata come materia "morta o rifiuto", incapace di produrre utile, può avere una preziosa valenza energetica residua che offre grandi opportunità.

La produzione di biogas da F.O.R.S.U. è una combinazione tra un sistema di estrusione ad alta pressione per le materie prime, in prevalenza organiche, ed un sistema di digestione anaerobica in vasche appositamente dimensionate. Questo risulta essere un trattamento uniforme e completo, grazie a volumi e tempi di residenza stabili per tutto il materiale trattato.

Un impianto che sfrutta questo tipo di combustibile e questo tipo processo produce energia elettrica attraverso il biogas prodotto, che viene bruciato nelle turbine collegate ad un generatore di corrente (gruppo di cogenerazione). Il calore di recupero della combustione, darà la produzione di energia termica.

Quello proposto è un sistema di digestione anaerobica a vasche concentriche che permette alla matrice immessa di seguire un percorso a spirale utile a processare uniformemente il materiale: una marcia in più rispetto agli impianti tradizionali, un dimensionamento adeguato nelle capacità e con un'alta flessibilità per tempi di ritenzione più uniformi.

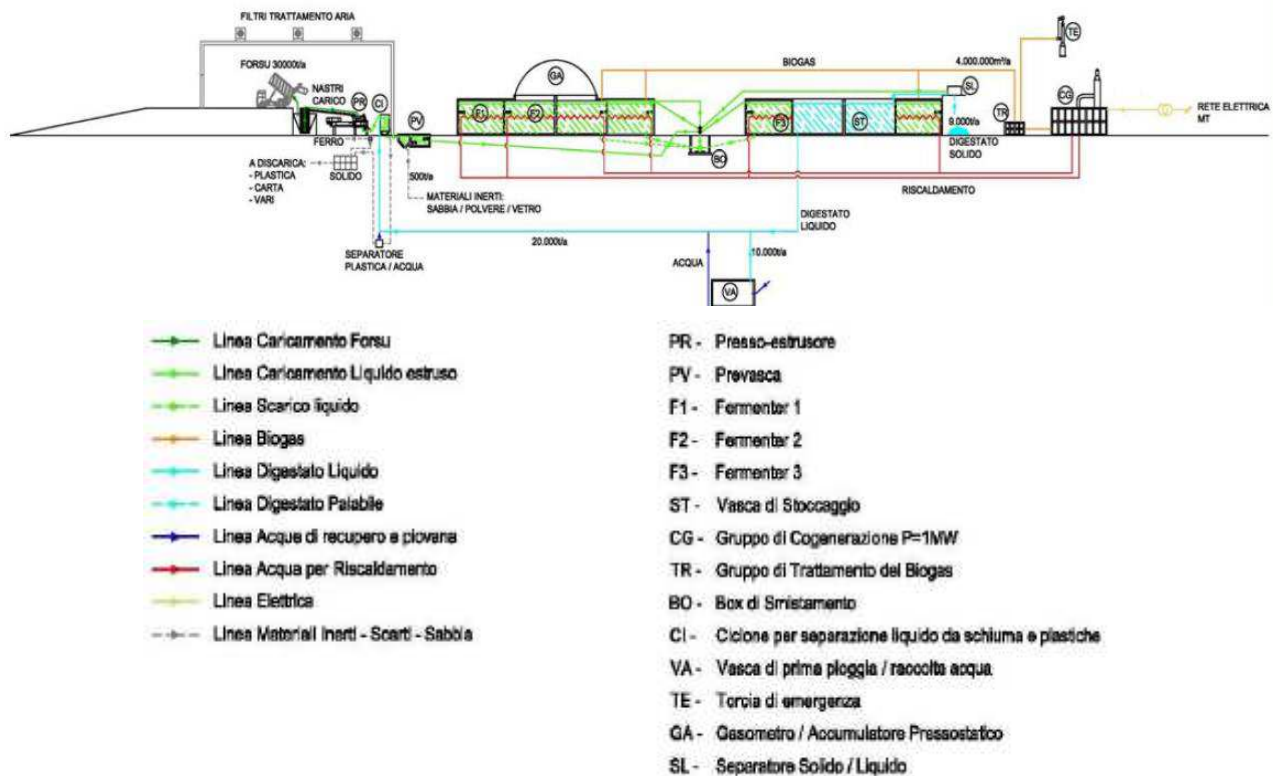


Figura 2. Schema funzionale della centrale a biomassa alimentata a biogas.

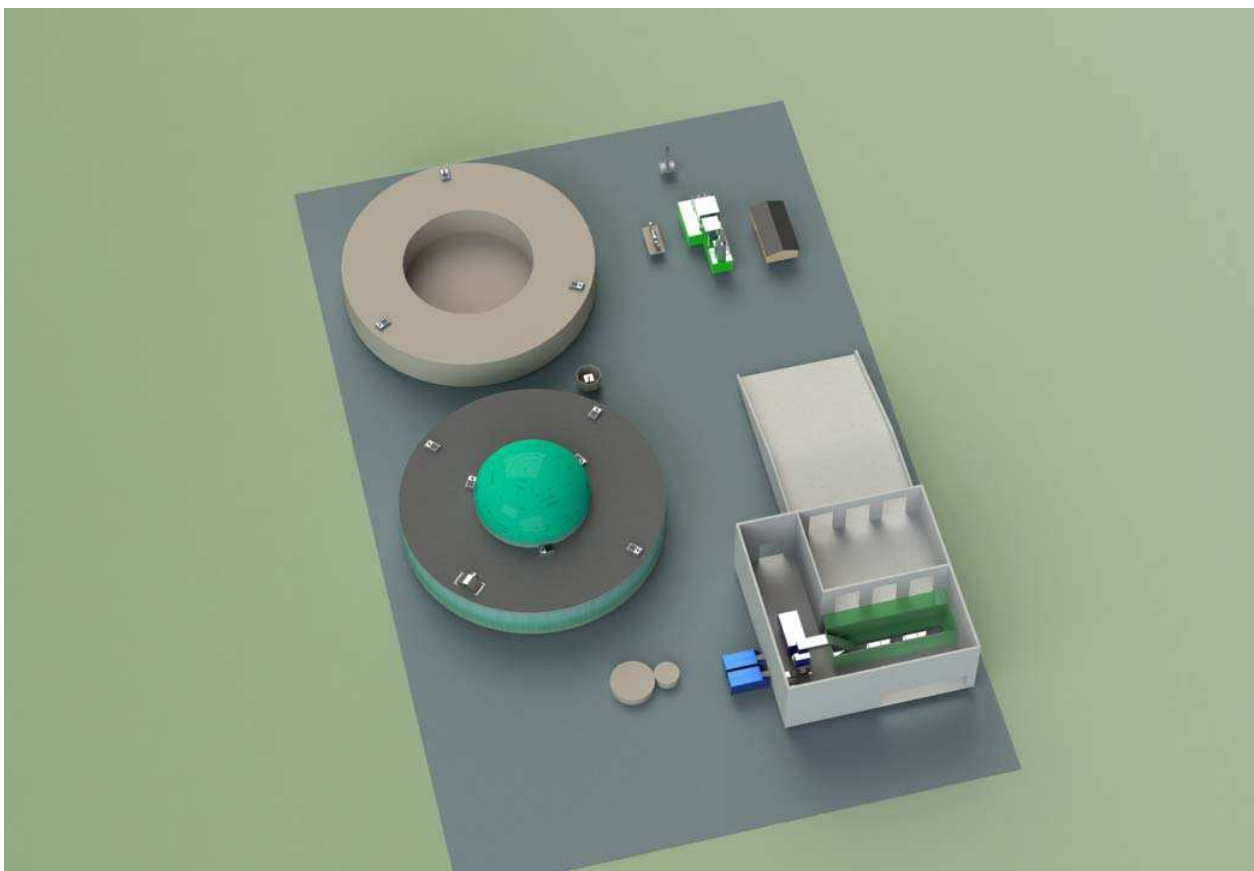


Figura 3. Simulazione 3D della centrale a biomassa alimentata a biogas.

Si pensi che in un impianto di questo tipo possono essere utilizzati:

- a) Alimenti scaduti imballati (dai quali si ricava 10% di frazione secca e 90% di frazione umida del peso in ingresso);
- b) Rifiuto alimentare misto da supermercato (dai quali si ricava 15% di frazione secca e 85% di frazione umida del peso in ingresso);
- c) Scatole di conserve scadute (dai quali si ricava 15% di frazione secca e 85% di frazione umida del peso in ingresso);
- d) Frazione organica derivante da raccolta differenziata (dai quali si ricava 15% di frazione secca e 85% di frazione umida del peso in ingresso);
- e) Rifiuto derivante dal riciclo della carta (dai quali si ricava 65-70% di frazione secca e 30-35% di frazione umida del peso in ingresso).

Il processo è una combinazione del sistema di estrusione ad alta pressione per le materie prime in prevalenza organica, caricate nella pressa nella giornata stessa della raccolta senza nessun trattamento (tal quale), ed un sistema di digestione anaerobico con vasche concentriche per la produzione di biogas con un trattamento uniforme e completo, grazie a volume e tempi di residenza stabili di tutto il materiale trattato.

Il disegno concentrico dei due digestori permette alla materia prima di seguire un percorso a spirale che serve per processare uniformemente il materiale, a differenza delle applicazioni classiche che hanno un design più semplice, con piccola capacità e bassa flessibilità a causa di tempi di ritenzione meno uniformi.

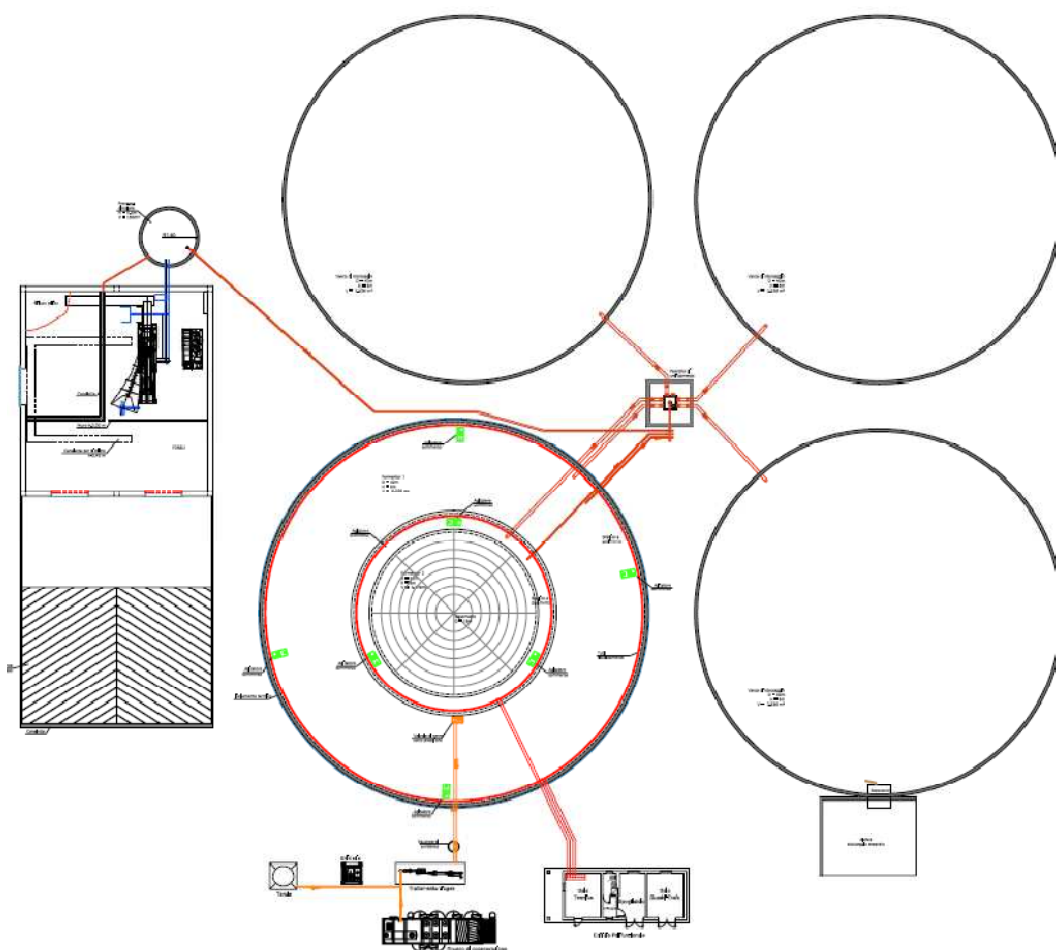


Figura 4. Schema planimetrico di impianto.

Il presso-estrusore effettua la separazione dei rifiuti organici tal quali in due parti, una secca e umida. Il principio di funzionamento si basa sulla separazione fisica delle due frazioni e non sulle dimensioni.



Figura 5. Il presso-estrusore.

Il presso-estrusore ha una struttura modulare: la parte attiva, i cilindri, la manovella e tutti gli organi funzionali sono collocati in una solida struttura in carpenteria saldata.

Nella parte centrale della struttura è collocata una camera forata di estrusione speciale.

Il ciclo di estrusione si compone di tre fasi distinte:

- 1) la fase di alimentazione durante la quale la pompa sposta il materiale dalla tramoggia nella camera di estrusione;
- 2) la fase di estrusione durante la quale la pompa effettua la compressione con conseguente perdita della sostanza organica umida attraverso i fori siti sulla superficie esterna della camera di estrusione;
- 3) la fase di espulsione durante la quale la pompa espelle la frazione secca di risulta.

Il funzionamento della macchina è governato da un gruppo di alimentazione.

I componenti principali dell'impianto sono:

- 1) **TRAMOGGIA DI ALIMENTAZIONE.** Il gruppo tramoggia comprende la cassa di raccolta del materiale e il cilindro principale (alimentazione/estrusione) con la relativa carpenteria di sostegno. Attraverso il gruppo tramoggia il rifiuto viene convogliato nella camera di estrusione dove subisce il trattamento di presso-estrusione.
- 2) **CAMERA DI ESTRUSIONE.** La camera di estrusione consiste nella "matrice" forata corredata da piastre antiusura all'interno della quale avviene il trattamento ad alta pressione del materiale.
- 3) **GRUPPO ESTRUSORE.** Il gruppo estrusore provvede alla presso-estrusione del materiale; è costituito da un pressore azionato dal cilindro principale.
- 4) **GRUPPO DI ESPULSIONE.** Questo gruppo provvede all'espulsione del residuo secco dalla camera di estrusione mediante il cilindro principale ed un cilindro ausiliario verticale.
- 5) **CENTRALE OLEODINAMICA.** La centrale oleodinamica comprende le pompe di alimentazione degli attuatori, di ricircolo e di pilotaggio con i relativi motori elettrici di azionamento, il serbatoio dell'olio idraulico, le piastre di distribuzione, le valvole e i distributori, gli scambiatori di calore ad aria, le tubazioni in acciaio e flessibili in gomma di aspirazione e di mandata delle pompe e di alimentazione degli attuatori, gli accessori (filtri aria, filtri olio, controllo livelli, trasduttori di pressione e di temperatura, manometri, etc.).
- 6) **GRUPPO ELETTRICO.** Il gruppo elettrico comprende l'armadio elettrico con le relative apparecchiature, le morsettiere a bordo presso-estrusore e a bordo centrale oleodinamica, il pulpito di comando. Il controllo delle funzioni della macchina è assicurato da PLC con possibilità di telecontrollo via modem.

Ai fini del funzionamento dell'impianto la materia prima viene scaricata dai camion di raccolta all'interno dell'edificio di ricevimento e caricata tal quale nella tramoggia dell'estrusore.

Il processo funziona sottoponendo i rifiuti in una camera a fori per l'estrusione ad alta pressione, ottenendo la fluidificazione delle sostanze organiche (rifiuti alimentari, putrescibili e varie frazioni) dalla differenza di pressione tra l'interno e all'esterno della camera, separando meccanicamente la parte più resistente (carta e cartone, plastica, gomma, etc.).

Il principio di funzionamento si basa sulla separazione fisica delle due frazioni e non sulle dimensioni.

Il sistema non ha alcun problema con l'introduzione di materiale duro come una grande pietra, pezzi di acciaio, etc., accidentalmente caricato nell'impianto.

5.1.1 DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA E ANALISI DI FATTIBILITA' FINANZIARIA

In termini numerici, un impianto così concepito, per soddisfare il fabbisogno energetico dell'area industriale, dovrà avere una potenza di 700 kW ed un'alimentazione di 65.000 t/anno di rifiuto (25.000 t/anno di F.O.R.S.U e 40.000 t/anno di fanghi di depurazione da reflui civili o industriali), garantendo 8.400 h di funzionamento (circa 350 gg/anno).Le ipotesi di calcolo effettuate per il dimensionamento di massima vengono schematizzate nel prospetto che segue.

IPOTESI DI CALCOLO		
GRANDEZZA	U.M.	VALORE
Tariffa autoconsumo	€/kWh	0,13
Percentuale autoconsumo	%	50,00
Perdite di rete imposte da GSE	%	11,00
Perdite nei trasformatori	%	5,00
Perdite del sistema di teleriscaldamento	%	11,00
Consumo pompe linea di teleriscaldamento	%	1,00
Tariffa onnicomprensiva	€/MWh	226,00
Costo Metano	€/mc	0,90
Prezzo energia elettrica	€/MWh	90,00
Prezzo conferimento rifiuto	€/tonn	50,00
Imposte	%	30,00

Dai calcoli effettuati sono stati determinati tutti i parametri caratteristici dell'impianto sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista economico.Nel prospetto che segue vengono sintetizzate tutte le voci simulate che hanno consentito di determinare il totale dei ricavi annui, l'investimento totale per la realizzazione dell'impianto ed il totale dei costi annuali.

SCHEMA RIASSUNTIVO	
Potenza Impianto [kWp]	700,00
Energia elettrica prodotta [kWh/anno]	5.922.000,00
Energia termica prodotta [kWh/anno]	5.908.000,00
Tonnellate annue di rifiuto necessarie [t/anno]	25.000,00

Guadagno da autoconsumo elettrico annuo	€ 362.026,67
Guadagno da tariffa onnicomprensiva	€ 629.369,43
Guadagno da autoconsumo termico annuo	€ 456.306,31
Guadagno da conferimento rifiuto	€ 1.250.000,00
TOTALE RICAVI ANNUI	€ 2.723.301,19
Costo Impianto	€ 5.500.000,00
Costo linea di teleriscaldamento e opere civili	€ 350.000,00
Spese tecniche ed opere civili	€ 100.000,00
TOTALE INVESTIMENTO	€ 5.950.000,00
Manutenzione + Gestione [€/anno]	€ 435.000,00
Costi del personale (4 addetti)	€ 120.000,00
TOTALE COSTI ANNUALI	€ 555.000,00

Nel prospetto seguente si riportano i risultati dell'analisi dei cash flow, determinati in ipotesi di finanziamento private equity. Il tempo di ritorno stimato dell'investimento è risultato essere di circa 3-4 anni.

	RICAVI	COSTI	UTILE	UTILE DA TASSARE	IMPOSTE	DEBITO RESIDUO	MONTANTE
0	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	-€ 5.950.000,00	€ 0,00
1	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.255.138,80	€ 376.541,64	-€ 4.292.892,80	€ 2.033.648,84
2	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	-€ 2.602.554,80	€ 4.067.297,67
3	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	-€ 912.216,79	€ 6.100.946,51
4	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 778.121,21	€ 8.134.595,34
5	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 2.468.459,22	€ 10.168.244,18
6	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 4.158.797,22	€ 12.201.893,01
7	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 5.849.135,23	€ 14.235.541,85
8	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 7.539.473,23	€ 16.269.190,68

9	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 9.229.811,24	€ 18.302.839,52
10	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 10.920.149,24	€ 20.336.488,35
11	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 12.610.487,25	€ 22.370.137,19
12	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 14.300.825,25	€ 24.403.786,02
13	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 15.991.163,26	€ 26.437.434,86
14	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 17.681.501,26	€ 28.471.083,69
15	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 19.371.839,27	€ 30.504.732,53
16	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 21.062.177,27	€ 32.538.381,36
17	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 22.752.515,28	€ 34.572.030,20
18	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 24.442.853,28	€ 36.605.679,03
19	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 26.133.191,29	€ 38.639.327,87
20	€ 2.588.648,84	€ 555.000,00	€ 2.033.648,84	€ 1.144.369,43	€ 343.310,83	€ 28.166.840,12	€ 40.672.976,70

5.1.2 STIMA DELLE EMISSIONI EVITATE DI INQUINANTI

Sulla base del dimensionamento di massima dell'impianto e delle relative produzioni di energia da fonte rinnovabile (elettrica e termica) è stato possibile ricavare una stima delle emissioni evitate di inquinanti nell'ipotesi di realizzazione dell'impianto. I risultati ottenuti vengono sintetizzati nelle tabelle seguenti.

Emissioni evitate per produzione energia elettrica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	4.150,29
NO _x	kg	5.224,75
Polveri	kg	185,40
CO ₂	t	3.088,50
TEP	t	1.362,05

Emissioni evitate per produzione energia termica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	5,10
NO _x	kg	857,13
Polveri	kg	59,08
CO ₂	t	1.417,92
TEP	t	47.573,58

5.1.3 ANALISI SWOT

L'alternativa progettuale in questione è stata oggetto di un'approfondita analisi SWOT al fine di valutarne strategicamente i punti di forza (Strengths), debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) ed i rischi (Threats). I risultati conseguiti vengono riportati schematicamente nella seguente matrice.

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
ASSENZA DI EMISSIONI INQUINANTI	NECESSITÀ DI ELEVATE SUPERFICI DI INSTALLAZIONE
ELEVATO RENDIMENTO SIA TERMICO CHE ELETTRICO	ELEVATI COSTI DI GESTIONE
RISORSE DI INPUT DI FACILE REPERIBILITÀ	COMPLESSITÀ NELLA DIGESTIONE DELLA PARTE SOLIDA
OPPORTUNITA'	RISCHI
BUONE RICADUTE OCCUPAZIONALI E SOCIALI SUL TERRITORIO	PERCEZIONE SOCIALE DI DIFFICILE GESTIONE
INCENTIVAZIONE STATALE PER 20 ANNI	RESIDUO DEL PROCESSO (DIGESTATO) FASTIDIOSO E COSTOSO DA SMALTIRE

5.2 CENTRALE A BIOMASSA ALIMENTATA A CIPPATO

La seconda alternativa individuata è una centrale a biomassa alimentata a cippato.

Il cippato è legno ridotto in scaglie con dimensioni variabili da alcuni millimetri ad un paio di centimetri.

Viene prodotto a partire da tronchi e ramaglie attraverso la cippatrice. Può essere utilizzato come combustibile o come materia prima per processi industriali. Il cippato, come le altre biomasse ligno-cellulosiche, è una fonte rinnovabile in quanto le materie di scarto rappresentano la materia prima per la

crescita delle specie vegetali di origine in un ciclo chiuso a scala globale. Il cippato può essere prodotto da scarti di lavorazioni agricole e forestali o da colture dedicate (short rotation).

L'utilizzo energetico della biomassa legnosa a filiera corta è uno degli strumenti più efficaci e semplici per produrre energia in modo pulito. Tecnologia semplice ed affidabile, in grado di creare un meccanismo virtuoso di tipo ambientale, economico e sociale, in una logica di sviluppo locale, grazie allo stretto legame tra la fonte biomassa ed il territorio.

In area, infatti, sono presenti diverse aziende agricole e ditte boschive, queste ultime ormai in crisi di mercato vista la ormai scarsa richiesta di legna da ardere.

Un impianto a cippato in area, potrebbe rappresentare un'ottima e fondamentale opportunità di business per le stesse oltre che un ulteriore incentivo ad investire sulle colture dedicate.

La filosofia di funzionamento è basata anche qui sul principio della cogenerazione.

Il sistema ipotizzato sfrutta la tecnologia COB, sistema a combustione pulita con caldaia e turbogeneratore ORC ad alta efficienza, con recupero termico al condensatore per utenze diverse e recupero termico dai tubi di scarico della caldaia per l'essiccazione della biomassa.

Le caratteristiche tecniche principali sono:

- utilizzo delle caldaie multialimentazione con innovativo rigeneratore abbattitore dei fumi della caldaia (biomasse da potatura e assimilabili: cippato, pellet, sansa, trucioli, segatura, legna in pezzi, residui agricoli e balle di paglia e fieno).
- turbina ORC innovativa di piccola taglia.

Lo schema funzionale della centrale ipotizzata è il seguente:

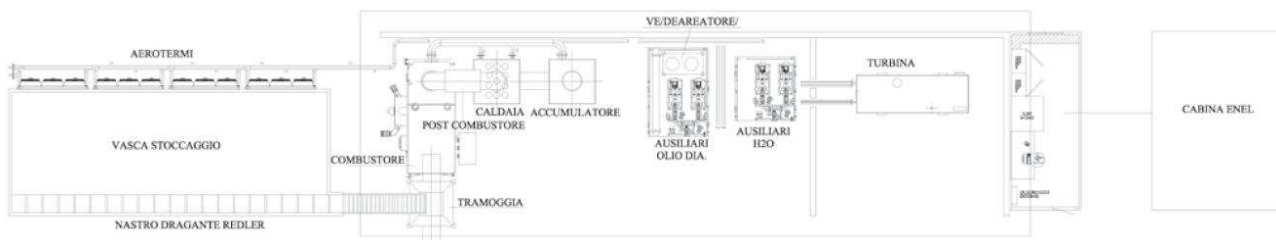


Figura 6. Schema funzionale della centrale a biomassa alimentata a cippato.

Le parti fondamentali che costituiscono l'impianto e che ne determinano il processo produttivo sono:

- 1) **VASCA DI STOCCAGGIO**. Qui avviene il deposito della biomassa. Dimensionata per i volumi necessari al funzionamento dell'impianto (circa 40 t/giorno) è l'area in cui avviene l'essiccazione.
- 2) **AEROTERMI**. Tramite questi dispositivi, dal recupero dei tubi di scarico della caldaia, viene essiccato il cippato che, per dare i rendimenti desiderati, deve avere un grado di umidità stabilito. Infatti, l'umidità del cippato dipende da quella del legno che lo costituisce ed è definita dal rapporto fra la quantità d'acqua contenuta in un pezzo di legno e il peso (anidro o umido) di quest'ultimo. La percentuale di umidità, per avere un buon rendimento, deve essere inferiore al 20%.
- 3) **NASTRO DRAGANTE REDLER**. Attraverso questo nastro trasportatore, il cippato pronto alla combustione, viene caricato nella tramoggia di carico della caldaia, in attesa di essere immesso nel ciclo.
- 4) **TRAMOGGIA**. Rappresenta l'ingresso del combustore e raccoglie il cippato necessario al processo di combustione.

- 5) **COMBUSTORE E POST-COMBUSTORE.** Al suo interno avviene il processo di generazione dell'energia termica. La combustione del cippato avviene a temperature molto elevate e la camera di post-combustione consiste in un volume messo a disposizione dei fumi a valle della zona di combustione primaria, allo scopo di permettere il conseguimento di condizioni di combustioni controllate che permettano il completamento, in fase gassosa, delle reazioni di ossidazione iniziate precedentemente. Detta camera collega il forno alla caldaia a recupero.
- 6) **CALDAIA.** Qui avviene lo scambio termico. Attraverso lo scambiatore a fascio tubiero, i fumi cedono energia termica all'acqua che successivamente viene inviata all'accumulatore.
- 7) **ACCUMULATORE.** E' il serbatoio che, collegato al sistema di teleriscaldamento, fornirà energia termica alle utenze.
- 8) **AUSILIARI.** Parte marginale dell'impianto dove viene gestito l'olio diatermico utilizzato nel circuito e l'acqua di raffreddamento della turbina.
- 9) **TURBINA.** I fumi della combustione alimentano la turbina che, collegata al generatore, garantisce la produzione elettrica del sistema.

5.2.1 DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA E ANALISI DI FATTIBILITA' FINANZIARIA

In termini numerici, un impianto così concepito, per soddisfare il fabbisogno energetico dell'area industriale, dovrà avere una potenza di 750 kWp. Le ipotesi di calcolo effettuate per il dimensionamento di massima vengono schematizzate nel prospetto che segue.

IPOTESI DI CALCOLO		
GRANDEZZA	U.M.	VALORE
Tariffa autoconsumo	€/kWh	0,13
Percentuale autoconsumo	%	50,00
Perdite di rete imposte da GSE	%	17,00
Perdite nei trasformatori	%	5,00
Perdite del sistema di teleriscaldamento	%	10,00
Consumo pompe linea di teleriscaldamento	%	1,00
Tariffa onnicomprensiva	€/MWh	250,00
Costo Metano	€/mc	0,90
Prezzo energia elettrica	€/MWh	90,00
Prezzo conferimento rifiuto	€/tonn	25,00
Imposte	%	30,00

Dai calcoli effettuati sono stati determinati tutti i parametri caratteristici dell'impianto sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista economico.

Nel prospetto che segue vengono sintetizzate tutte le voci simulate che hanno consentito di determinare il totale dei ricavi annui, l'investimento totale per la realizzazione dell'impianto ed il totale dei costi annuali.

SCHEMA RIASSUNTIVO	
Potenza Impianto [kWp]	750
Energia elettrica prodotta [kWh/anno]	6.000.000,00
Energia termica prodotta [kWh/anno]	8.000.000,00
Tonnellate annue di biomassa [t/anno]	16.300,00
Guadagno da autoconsumo elettrico annuo	€ 304.439,85
Guadagno da tariffa onnicomprensiva	€ 585.461,25
Guadagno da autoconsumo termico annuo	€ 624.825,11
TOTALE RICAVI ANNUI	€ 1.549.778,90
<hr/>	
Costo Impianto	€ 4.000.000,00
Costo linea di teleriscaldamento e opere civili	€ 300.000,00
Spese tecniche ed opere civili	€ 50.000,00
TOTALE INVESTIMENTO	€ 4.350.000,00
<hr/>	
Manutenzione [€/anno]	€ 50.000,00
Costo approvvigionamento biomassa [€/anno]	€ 407.500,00
Costo personale (4 addetti)	€ 120.000,00
TOTALE COSTI ANNUALI	€ 577.500,00

Nel prospetto seguente si riportano i risultati dell'analisi dei cash flow, determinati in ipotesi di finanziamento private equity. Il tempo di ritorno stimato dell'investimento è risultato essere di circa 4-5 anni.

	RICAVI	COSTI	UTILE	UTILE DA TASSARE	IMPOSTE	DEBITO RESIDUO	MONTANTE
0	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	-€ 4.350.000,00	€ 0,00
1	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	-€ 415.162,16	€ 937.226,21

2	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	-€ 480.324,33	€ 1.874.452,42
3	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	-€ 545.486,49	€ 2.811.678,63
4	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	-€ 610.648,65	€ 3.748.904,85
5	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 24.189,18	€ 4.686.131,06
6	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 1259.027,02	€ 5.623.357,27
7	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 2193.864,86	€ 6.560.583,48
8	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 3128.702,69	€ 7.497.809,69
9	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 4063.540,53	€ 8.435.035,90
10	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 4998.378,37	€ 9.372.262,12
11	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 5933.216,20	€ 10.309.488,33
12	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 6868.054,04	€ 11.246.714,54
13	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 7802.891,88	€ 12.183.940,75
14	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 8737.729,71	€ 13.121.166,96
15	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 9672.567,55	€ 14.058.393,17
16	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 10.607.405,39	€ 14.995.619,39
17	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 1.542.243,22	€ 15.932.845,60
18	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 2.477.081,06	€ 16.870.071,81
19	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 3.411.918,90	€ 17.807.298,02
20	€ 1.514.726,21	€ 577.500,00	€ 937.226,21	€ 7.961,25	€ 2.388,38	€ 4.346.756,73	€ 18.744.524,23

5.2.2 STIMA DELLE EMISSIONI EVITATE DI INQUINANTI

Sulla base del dimensionamento di massima dell'impianto e delle relative produzioni di energia da fonte rinnovabile (elettrica e termica) è stato possibile ricavare una stima delle emissioni evitate di inquinanti nell'ipotesi di realizzazione dell'impianto. I risultati ottenuti vengono sintetizzati nelle tabelle seguenti.

Emissioni evitate per produzione energia elettrica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	4.204,96
NO _x	kg	5.293,56
Polveri	kg	187,84
CO ₂	t	3.129,18
TEP	t	1.379,99

Emissioni evitate per produzione energia termica		
Tipologia di emissione	Unità di misura	Quantità
SO ₂	kg	6,91
NO _x	kg	1160,64
Polveri	kg	80,00
CO ₂	t	1.920,00
TEP	t	64.419,20

5.2.3 ANALISI SWOT

L'alternativa progettuale in questione è stata oggetto di un'approfondita analisi SWOT al fine di valutarne strategicamente i punti di forza (Strengths), debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) ed i rischi (Threats). I risultati conseguiti vengono riportati schematicamente nella seguente matrice.

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
RISORSE DI INPUT DI FACILE REPERIBILITÀ	NECESSITÀ DI GRANDI SPAZI DI STOCCAGGIO
ELEVATO RENDIMENTO SIA TERMICO CHE ELETTRICO	NECESSITÀ DI MANUTENZIONE COSTANTE
OPPORTUNITA'	RISCHI
DISCRETE RICADUTE OCCUPAZIONALI E SOCIALI SUL TERRITORIO	PERCEZIONE SOCIALE DI DIFFICILE GESTIONE
INCENTIVAZIONE STATALE PER 20 ANNI	EMISSIONI IN ATMOSFERA

6. CONCLUSIONI

Lo studio di fattibilità appena descritto non lascia dubbio sul fatto che la risorsa di maggior interesse per la produzione di energia rinnovabile nell'area in questione è la biomassa che, oltre alle condizioni ambientali locali, è quella che consente con impianti di taglia moderata di soddisfare il fabbisogno energetico delle utenze interessate. In particolare, la soluzione tecnologica individuata come migliore alternativa progettuale è risultata quella di una centrale di cogenerazione alimentata da biogas. Con una taglia di impianto di soli 700 kWp, infatti, sarebbe possibile soddisfare il fabbisogno energetico elettrico e termico complessivo di tutte le aziende insediate nell'area industriale. Nella fattispecie, l'impianto dimensionato garantirebbe una produzione di 5.922.000,00kWh/anno di energia elettrica e 5.908.000,00kWh/anno di energia termica.

L'investimento complessivo stimato di € 4.350.000 avrebbe un ottimo tempo di ritorno (circa 3-4 anni) nell'ipotesi di finanziamento private equity, grazie anche all'importante incentivazione statale concessa per 20 anni. Nel caso di soluzioni di finanziamento differenti da quella ipotizzata (project financing, leasing, etc.), si stima una dilatazione dei tempi di ritorno dell'investimento che rimarrebbero comunque interessanti dal punto di vista di fattibilità economica.

Ulteriori approfondimenti andrebbero effettuati circa le modalità organizzative e gestionali legate alla realizzazione del progetto, in modo da individuare la strategia ottimale per costruire un percorso condiviso con tutti gli stakeholders per addivenire ad un Sistema di Gestione dell'Energia, coordinato da un unico soggetto, in grado non solo di raggiungere obiettivi di efficienza energetica ma soprattutto di mantenerli nel tempo e di incrementarli, creando nuove opportunità economiche e di sviluppo locale.