

SUCELLOG: IEE/13/638/SI2.675535

D4.3c

Sintesi della situazione attuale della Società Cooperativa Le Rene e studio di fattibilità

11.08.2015



Il progetto SUCELLOG

Il progetto SUCELLOG - Avviamento della creazione di centri logistici per il trattamento della biomassa all'interno delle agroindustrie - mira a incentivare la partecipazione del settore agrario nella fornitura sostenibile di biocombustibili solidi in Europa. L'azione del SUCELLOG si focalizza su un concetto ancora quasi inesplorato: la realizzazione di centri logistici agroindustriali per il trattamento biomasse, inteso come complementare alla loro normale attività, evidenziando la grande sinergia esistente tra l'agro-economia e la bio-economia. Ulteriori informazioni sul progetto e sui partner coinvolti sono disponibili sul sito www.sucellog.eu.

Coordinatore del Progetto



Partners del Progetto



Relativamente a questo documento

Questo report corrisponde al D4.3c del progetto SUCELLOG – Sintesi della situazione attuale della Società Cooperativa Le Rene e studio di fattibilità, è stato preparato da:

WIP-Renewable Energies

Sylvensteinstr. 2

Cosette Khawaja, Rainer Janssen

E-mail: cosette.khawaja@wip-munich.de, rainer.janssen@wip-munich.de

Tel: +49 89 720 12 740, +49 89 720 12 743

Con la collaborazione e il contributo di DREAM, RAGT e CIRCE

*Questo progetto è co-finanziato dalla Commissione Europea, contratto N°: IEE/13/638/SI2.675535
La responsabilità per il contenuto di questa pubblicazione è degli autori. L'Unione Europea non è responsabile per l'utilizzo che può essere fatto delle informazioni contenute.*

Sommario

Il progetto SUCELLOG	1
Relativamente a questo documento	1
Sommario	2
Elenco delle Tabelle	3
Elenco delle figure.....	3
1. Introduzione.....	4
2. Descrizione della Cooperativa	4
3. Sviluppo di una nuova linea di business come centro logistico di agroindustria.....	5
4. Disponibilità risorse di biomassa	5
5. Mercato potenziale di bioenergia	7
6. Valutazione tecnica della struttura	8
6.1. La riduzione delle dimensioni delle particelle	9
6.2. Essiccazione	10
6.3. La produzione termica.....	10
6.4. Pellettizzatore.....	10
6.5. Stoccaggio	11
7. Fattibilità della nuova linea di business dell'agroindustria come centro logistico.....	11
7.1. Valutazione della qualità dei nuovi prodotti	13
7.2. Valutazione economica	17
7.2.1. <i>Costi di investimento</i>	17
7.2.2. <i>Costi di acquisto</i>	18
7.2.3. <i>Costi di pretrattamento</i>	19
7.2.4. <i>Costi del personale e altri costi</i>	20
7.2.5. <i>Costi di produzione</i>	20
7.2.6. <i>Prezzo di costo, profitto e ricavo</i>	22
7.2.7. <i>Profitto totale</i>	24
7.3. Valutazione del rischio	24
7.4. Valutazione sociale	25
7.5. Valutazione ambientale	27
8. Sintesi e conclusioni.....	29
Allegato I	31

Elenco delle Tabelle

Tabella 1: Dati sui residui agricoli disponibili entro 30 km di distanza.	7
Tabella 2: Diverse tipologie di biomassa solida consumate nella regione de Le Rene.	8
Tabella 3: Dati tecnici della cippatrice.	10
Tabella 4: Dati tecnici dell'essiccatore di cereali.....	10
Tabella 5: Dati tecnici della caldaia.	10
Tabella 6: Dati tecnici del pellettizzatore.....	11
Tabella 7: Tipo di biomassa solida e quantità prodotte nei 3 scenari.	13
Tabella 8: Parametri di qualità per cippato di legna secondo la ISO 17225 – 4.....	14
Tabella 9: Parametri di qualità degli agro-pellet secondo la ISO 17225 - 6.	15
Tabella 10: Parametri di qualità del nocciolino secondo il marchio di qualità BIOmasud.	16
Tabella 11: Parametri di qualità dei tutoli di mais secondo la ÖNORM C 4003.	17
Tabella 12: Costi di investimento per il nuovo business negli scenari LI e HI.....	18
Tabella 13: Costo di acquisto di materia prima nei 3 scenari.....	18
Tabella 14: Costi di produzione dei prodotti di biomassa solida nei 3 scenari.....	20
Tabella 15: Prezzo di costo e ricavo totale nei 3 scenari.....	22
Tabella 16: Prezzi e caratteristiche dei principali prodotti concorrenti	25
Tabella 17: Caratteristiche e prezzo proposto del prodotto dallo scenario NI.....	25
Tabella 18: Impatti e indicatori valutati nello studio.	26

Elenco delle figure

Figura 1: Localizzazione della cooperativa Le Rene (Fonte: Google maps).....	4
Figura 2: Quantità e tipologia di risorse disponibili in un raggio di 30 km.	6
Figura 3: Diagramma di flusso delle attuali linee di trattamento di cereali e girasoli...	9

1. Introduzione

Il presente documento contiene una descrizione dell'attuale situazione della Società Cooperativa Agricola Le Rene s.r.l. e una valutazione sulla fattibilità tecnico-economica per diventare un centro logistico, in aggiunta alle consuete attività della cooperativa. Nell'ambito di altri task del progetto (task 4.2, 4.3, 4.4, 4.5), i dati sono stati raccolti dal partner DREAM attraverso interviste al direttore della cooperativa e ad altre parti interessate. Queste informazioni costituiscono le basi della presente relazione. Scopo dello studio di fattibilità è capire se sia fattibile e, ancor più importante, sostenibile utilizzare residui di biomassa agricola della zona per la produzione di bioenergia a Le Rene – in qualità di centro logistico.

2. Descrizione della Cooperativa

Le Rene è stata fondata nel 1973 come cooperativa che riunisce diversi agricoltori della zona tra le città di Pisa, Livorno e Lucca. La cooperativa è situata nel Nord della Toscana (Italia), in Via Palazzi 28 - 56121 Coltano Pisa (Figura 1).

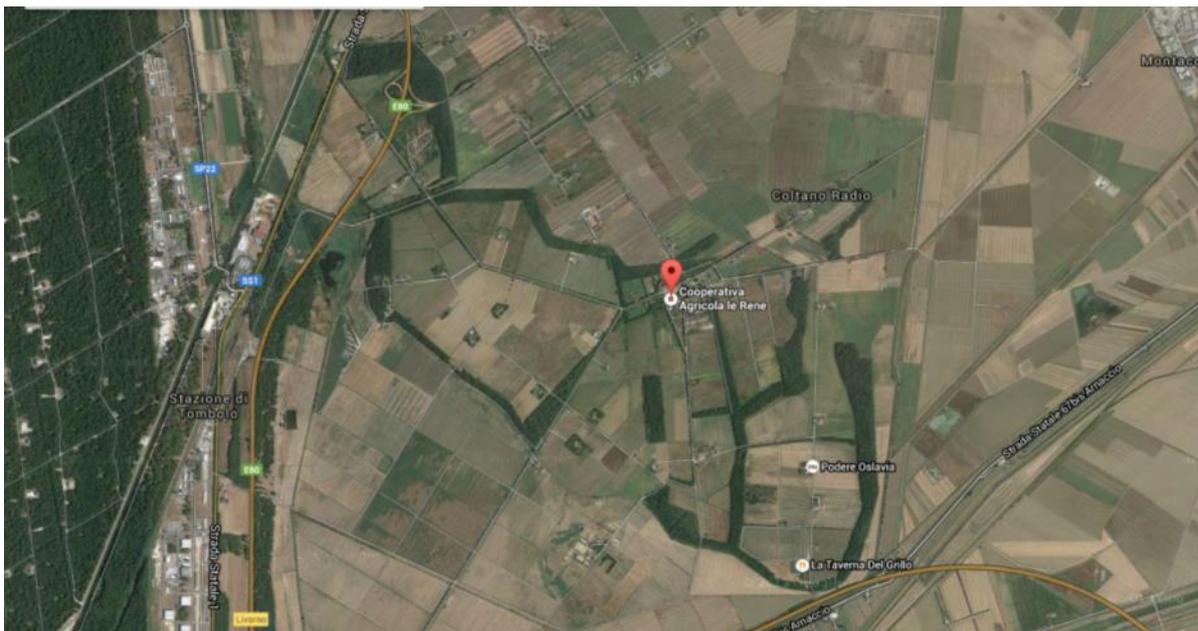


Figura 1: Localizzazione della cooperativa Le Rene (Fonte: Google maps)

Con il tempo la cooperativa ha incrementato le sue attività, costruendo due diversi impianti (Coltano e Caligi, a 4,7 km di distanza l'uno dall'altro) e acquistando terreni per la coltivazione.

Le attuali attività della cooperativa, specialmente nello stabilimento di Caligi, dove è previsto lo sviluppo del nuovo business di centro logistico, sono le seguenti:

- a. Raccolta, trattamento e commercio di girasoli
- b. Essiccazione dei cereali (mais e raramente grano)
- c. Produzione di pinoli

d. Produzione di olio d'oliva

3. Sviluppo di una nuova linea di business come centro logistico di agroindustria

La cooperativa Le Rene è interessata ad avviare un'attività come centro logistico di biomassa. Per questa nuova linea di business, la cooperativa vorrebbe esaminare le possibili sinergie tra il proprio impianto e le materie prime agricole della zona (residui industriali dalla propria attività, sansa di oliva, tutoli di mais e potature agricole) con i seguenti scopi principali:

- Diventare un consumatore della propria biomassa per i processi di essiccazione, con l'obiettivo di aumentare il valore aggiunto della propria produzione di mais o girasoli.
- Produrre un nocciolino di buona qualità dalla sansa di olive fornita dagli oleifici della zona.
- Produrre tutoli di mais tritato da vendere nella zona.
- Produrre un cippato agricolo o hogfuel dalle potature, di buona qualità, con un prezzo competitivo, considerato che negli ultimi anni la cooperativa ha ricevuto diverse richieste in questo senso da possibili consumatori.

4. Disponibilità risorse di biomassa

Nel task 4.2 del progetto SUCELLOG, sono stati valutati l'approvvigionamento e la competitività della biomassa in un'area di 30 km intorno alla cooperativa. La valutazione ha mostrato che una quantità considerevole di residui agricoli (senza requisiti di concorrenza di mercato o di sostenibilità) è disponibile per la produzione di biomassa solida, come riportato in Figura 2.

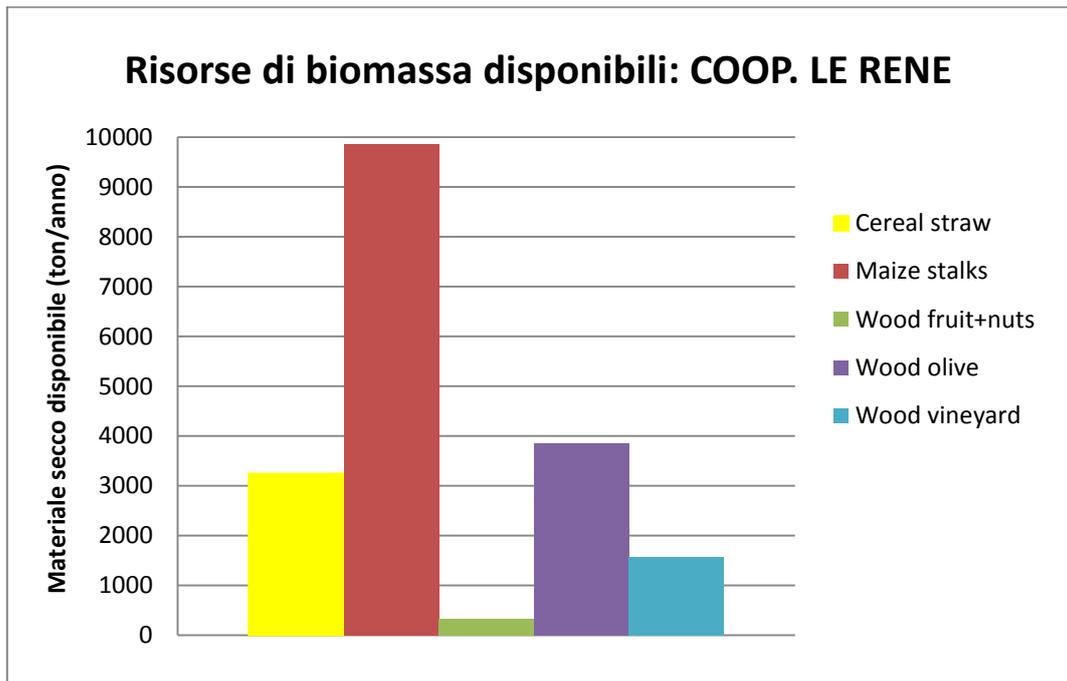


Figura 2: Quantità e tipologia di risorse disponibili in un raggio di 30 km.

Dall'analisi della figura e dai colloqui con le parti interessate, si può concludere che:

- Le Rene non vuole gli stocchi di mais, presenti in abbondanza nella zona, come materia prima pertanto non sono stati presi in considerazione per la produzione di biomassa solida. Il motivo di ciò è l'elevata quantità di sabbia e sassi che questi contengono, poichè sono raccolti tra Settembre e Novembre durante la stagione piovosa. Tuttavia, i tutoli, che di solito vengono lasciati sul suolo insieme agli stocchi, possono essere considerati materia prima per il centro logistico. L'ammontare nella zona sarebbe di circa 3.500 t/a. Al fine di raccogliere i tutoli di mais, i macchinari utilizzati per la raccolta regolare del mais dovrebbero essere adattati (costo approssimativo di 15.000 €). COAGRI, la cooperativa di agricoltori, membro di Le Rene, sarebbe interessata all'adattamento per separare i tutoli dal mais durante la raccolta.
- La paglia di cereali viene generalmente venduta per lettiere e mangimi per animali. Sebbene sia disponibile in grande quantità, non potrebbe essere considerata materia prima a causa del suo prezzo elevato.
- Per quanto riguarda le potature agricole, come si può vedere in Figura, vi è una significativa quantità che potrebbe essere utilizzata nel centro logistico. Tuttavia, attualmente non ci sono iniziative che promuovono la raccolta delle potature in larga scala nella zona. La pratica comune è bruciarle o tritarle e lasciarle sul terreno. Gli agricoltori potrebbero essere interessati a vendere il prodotto a un operatore logistico che porti il proprio macchinario per la raccolta. Si ritiene che da questa materia prima si possa ottenere un prodotto di buona qualità e per questo motivo in questo studio le potature degli olivi saranno valutate nel caso si sviluppi nel prossimo futuro una filiera.

Inoltre, va sottolineato che l'"Organizzazione dei Produttori di Biomassa", di cui Le Rene è un membro, raccoglie potature miste (da specie differenti) dai propri associati e dalle persone della zona (per 1 €/t), che altrimenti avrebbero dovuto pagare per la loro eliminazione. Attualmente, questa organizzazione cippa questo materiale e lo vende come hog fuel di bassa qualità. La cooperativa valuterebbe la possibilità di migliorare la qualità di questo materiale per essere in grado di offrire cippato da potature di buona qualità per la produzione di calore ad un prezzo maggiore.

- La sansa, che non è inclusa nella Figura 2, potrebbe essere considerata come materia prima per il centro logistico e potrebbe essere acquistata dai frantoi della regione. Il piano di Le Rene sarebbe quello di acquistare le attrezzature necessarie per centrifugare il sottoprodotto della produzione di olio d'oliva (sansa con noccioli) per ottenere nocciolino di olive che potrebbe essere venduto sul mercato in Toscana. La sansa separata potrebbe essere venduta per la produzione di biogas a 10 €/t.

Pertanto, i residui agricoli disponibili per la produzione di biomassa solida sono sansa di oliva, tutoli di mais, potature agricole miste e potature di olivo. Le quantità annuali disponibili, il contenuto di umidità (percentuali di peso, così come ricevuto), i mesi di produzione e il prezzo d'acquisto senza trasporto sono indicati nella Tabella 1.

Tabella 1: Dati sui residui agricoli disponibili entro 30 km di distanza.

Tipo di residuo	Quantità disponibile t/anno	Contenuto di umidità w-%, ar	Mesi di raccolta	Prezzo di acquisto €/t, IVA esclusa	Costo di trasporto €/t, IVA esclusa
Sansa di oliva	1.500	60	Ott-Nov	15	10
Tutoli di mais	3.500	35	Sett-Nov	40	10
Potature agricole miste	2.500	50	Tutto l'anno	1	0
Potature di olivo	1.900	50	Feb-Apr	20	10

Dal momento che all'interno dell'impianto di Caligi, Le Rene affitta alcuni terreni ad un membro dell'Organizzazione di Produttori della Biomassa che produce anche cippato di legno da risorse forestali, l'agro-industria desidera altresì esaminare la possibilità di mescolarlo con quello generato dalle potature, al fine di migliorare la qualità di quest'ultimo. Il cippato di legno forestale può essere acquistato a 50 €/t (cippato sottile) e a 40 €/t (cippato grossolano), compreso il trasporto (IVA esclusa), entrambi al 40% di umidità.

5. Mercato potenziale di bioenergia

Nel task 4.3 del progetto SUCELLOG, è stata effettuata una valutazione del mercato di bioenergia.

Il consumo di biomassa solida nella regione della cooperativa è principalmente stagionale, compreso tra Ottobre e Aprile. Sebbene il consumo sia in aumento, è strettamente legato al prezzo del petrolio. Attualmente molte persone che in passato usavano biomassa stanno utilizzando di nuovo petrolio a causa della diminuzione dei prezzi.

Per quanto riguarda il tipo di biomassa consumato nella zona, va detto che:

- Le famiglie sono i principali consumatori di pellet e nocciolino. Il pellet viene acquistato nelle grandi catene di distribuzione o nei supermercati ma anche nei piccoli negozi. È da sottolineare che in Italia è molto difficile vendere biomassa solida non certificata (DINplus o ENplus). L'utilizzo di pellet non certificato in caldaia può far perdere la garanzia della caldaia. Per i consumatori italiani il colore scuro del pellet è associato a una cattiva qualità.
- Medi e grandi consumatori (industrie, impianti di teleriscaldamento, serre) usano cippato di legna forestale che gli arriva tramite camion. In genere richiedono un cippato di buona qualità con un contenuto di umidità e una dimensione delle particelle standard e richiedono sempre di più un prodotto certificato.
- Esiste un consumatore dalla Sardegna che richiede combustibile di scarsa qualità (hog fuel). Parte del combustibile è prodotto in Toscana.

Per quanto riguarda la concorrenza, ci sono pochi produttori molto grandi e numerosi piccoli produttori di cippato di legno. Non ci sono produttori di biomassa solida da residui agricoli né cippato né pellet (sono state fatte alcune sperimentazioni per sviluppare un mercato di biomassa da potature di vigneti senza successo).

Le tipologie di biomassa solida utilizzate nella regione e considerate competitive per Le Rene sono riportate in Tabella 2 con i relativi prezzi (IVA e trasporto esclusi).

Tabella 2: Diverse tipologie di biomassa solida consumate nella regione de Le Rene.

Tipo di biomassa solida	Prezzo €/t	Prezzo €/MWh	Contenuto di umidità w-%, ar	Contenuto di cenere w-%, db
Nocciolino sfuso	173	30,9	12	< 2
Nocciolino in sacchi (15-25 kg)	200-209	36,5	12	< 2
Cippato di legno di alta qualità	108	25,4	15	< 1
Cippato di legno di media qualità	54-72	23,8	40	< 3
Hog fuel	25	9,4	40	< 4
Pellet di legno sfuso	113	24,0	10	< 1
Pellet di legno in sacchi (15-25 kg)	211-228	46,7	10	< 1

6. Valutazione tecnica della struttura

La valutazione tecnica sarà effettuata in base ai componenti logistici che sono presenti nella cooperativa, sottolineando quelli compatibili per la nuova linea di business. Questi includono: essiccazione, pellettizzazione, stoccaggio e produzione

di calore. La riduzione delle dimensioni delle particelle verrebbe eseguita con una cippatrice affittata dall'Organizzazione di Produttori della Biomassa.

La Figura 3 mostra il diagramma di flusso dell'attuale linea di trattamento dei cereali e dei girasoli dell'agro-industria. L'attrezzatura che potrebbe essere utilizzata nella nuova linea di produzione come centro logistico di biomassa è circondata in rosso. Sarà valutata in dettaglio nei prossimi paragrafi.

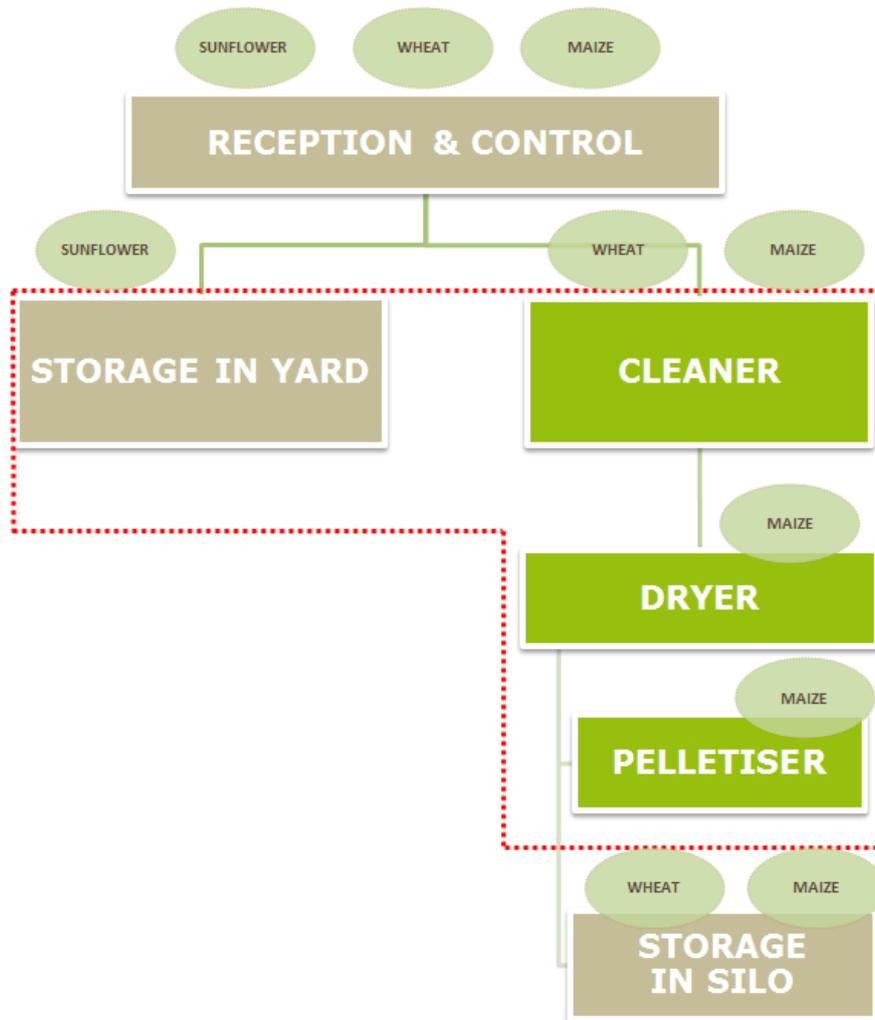


Figura 3: Diagramma di flusso delle attuali linee di trattamento di cereali e girasoli.

6.1. La riduzione delle dimensioni delle particelle

Attualmente la cooperativa potrebbe avere la possibilità di affittare 5 cippatrici (1 piccola, 2 medie e 2 grandi) da utilizzare nella nuova linea produttiva per ridurre la taglia dei tutoli di mais in grani e per cippare le potature. I dati tecnici delle cippatrici sono riportati in Tabella 3.

Tabella 3: Dati tecnici della cippatrice.

Descrizione tecnica	Valore	Unità di misura
Potenza	1x370; 2x560; 2x840	kW
Capacità di cippatura	20; 60; 160	t/ora

6.2. Essiccazione

La cooperativa possiede un essiccatore verticale, utilizzato correntemente per l'essiccazione del mais e raramente del grano. Dopo l'essiccazione generalmente i grani e i semi passano attraverso un sistema di pulizia per separare bucce e chicchi spezzati. Rispetto a tutte le possibili materie prime per il centro logistico, questo essiccatore è compatibile solo con il nocciolino. Per l'essiccazione dei tutoli di mais e del cippato da potature dovrebbe essere acquistato un nuovo essiccatore. I dati tecnici dell'essiccatore sono illustrati in Tabella 4.

Tabella 4: Dati tecnici dell'essiccatore di cereali.

Descrizione tecnica	Essiccatore per cereali	Unità di misura
Tipo di essiccatore	Silo	-
Anno di fabbricazione	1998	-
Capacità di essiccazione	7,4 (mais), 14,48 (girasole)	t/ora
Capacità di essiccazione reale	1.500	t/anno
Potenza termica	2.907,5	kWh
Ore di lavoro annuali	203	ore/anno
Mesi di lavoro	Ago-Nov	mesi
Giorni di lavoro	6	giorni
Ore lavorative giornaliere	24	ore/giorno
Ore di manutenzione	48	ore/anno

6.3. La produzione termica

La cooperativa ha un bruciatore alimentato a gas naturale per l'essiccatore esistente. I dettagli tecnici sono riportati in Tabella 5. Come spiegato nel paragrafo 7, si prenderà in considerazione uno scenario che comprenda l'acquisizione di un nuovo bruciatore a biomassa per valutarne la fattibilità.

Tabella 5: Dati tecnici della caldaia.

Descrizione tecnica	Caldaia a gas	Unità di misura
Potenza di output	2.907,5	kW
Produttore	Scolari	-
Anno di fabbricazione	1998	-
Mesi di lavoro	Ago-Nov	mesi
Giorni di lavoro	6	giorni
Ore lavorative giornaliere	24	ore/giorno

6.4. Pellettizzatore

Le Rene ha un pellettizzatore nella sede di Coltano che è stato usato in passato per la produzione di pellet da semi di cereali da foraggio. Attualmente non viene utilizzato

e pertanto potrebbe essere disponibile per il centro logistico. Le sue principali caratteristiche sono riportate nella tabella seguente.

Tabella 6: Dati tecnici del pellettizzatore.

Descrizione tecnica	Pellettizzatore	Unità di misura
Produttore	TENCHINI s.n.c.	-
Capacità produttiva	0,600	t/ora
Potenza	30	kW

6.5. Stoccaggio

La cooperativa ha uno spazio aperto di 25.000 m² e un magazzino con capacità di stoccaggio di 2.000 m³. Inoltre, per lo stoccaggio dei cereali, la cooperativa possiede 4 silos da 1.023 m³ e altri 4 da 1.571 m³. Per il centro logistico per la biomassa, non verrebbe utilizzato alcun silos ma solo lo spazio esterno e il magazzino.

7. Fattibilità della nuova linea di business dell'agroindustria come centro logistico

La cooperativa è interessata ad avviare una nuova attività come centro logistico per biomassa ma la tipologia e la quantità di biomassa solida prodotta non sono definite e dipendono dagli investimenti nella nuova attrezzatura. Le Rene ha proposto tre diversi scenari che sono stati analizzati in questo studio. Nelle righe seguenti vengono illustrati le materie prime, i prodotti e le attrezzature utilizzati in ogni scenario. Si vedano i diagrammi di flusso nell'Allegato I. Verrà realizzata una valutazione economica per questi 3 scenari e sarà poi implementato lo scenario più fattibile per Le Rene.

Scenario NI o scenario senza investimento. In questo caso si è considerata la generazione di 2 prodotti:

- Cippato di legna di media qualità e hog fuel (che può contenere corteccia e foglie) dalle potature di colture permanenti, con un elevato contenuto di umidità. A questo scopo saranno noleggiati la cippatrice e il vaglio dall'Organizzazione dei Produttori di Biomassa.
- Agro-pellet di legno da potature miste, residui dall'essiccatore di cereali (come bucce e chicchi spezzati) e segatura da legna forestale (la parte fine derivante dalla produzione di cippato di legna dell'Organizzazione dei Produttori di Biomassa). Questo implica l'utilizzo del pellettizzatore.

Scenario LI o scenario a basso investimento. In questo caso i prodotti sono:

- Nocciolino di alta qualità dalla centrifugazione della sansa di oliva acquistata da un oleificio. Un sistema di centrifugazione potrebbe essere acquistato e l'essiccatore e il sistema di lavaggio esistenti utilizzati. Il nocciolino sarà

venduto in sacchi. Il residuo della centrifugazione verrebbe venduto anche per la produzione di biogas a 10 €/t.

- Grani di tutoli di mais dai tutoli di mais raccolti da COAGRI. La riduzione della dimensione delle particelle verrebbe realizzata con la cippatrice presa a noleggio dall'Organizzazione dei Produttori di Biomassa.
- Cippato di legna di media qualità e hog fuel dalle potature miste di colture permanenti, ad elevato contenuto di umidità. A questo scopo sarà noleggiata la cippatrice dall'Organizzazione dei Produttori di Biomassa.

Scenario HI o scenario ad alto investimento. Le Rene vorrebbe esaminare la possibilità di fare un investimento importante per la sua attività di agroindustria acquistando un essiccatore più efficiente per ridurre l'umidità dei cereali, una caldaia a biomassa per fornire l'energia necessaria all'essiccatore e un nuovo sistema di vagliatura. L'attività pianificata come centro logistico di biomassa potrebbe cogliere l'opportunità del nuovo sistema di essiccazione (compatibile con tutte le possibili materie prime considerate) e di vagliatura, al fine di realizzare prodotti di alta qualità. In tal caso anche alcuni sottoprodotti derivanti dal centro logistico e dal condizionamento dei cereali potrebbero essere usati per la produzione di calore in caldaia.

In particolare, i prodotti sono:

- Nocciolino di alta qualità venduto in sacchi, derivato dalla sansa dopo un processo di centrifugazione, essiccazione e vagliatura.
- Grani di tutoli di mais seccati venduti in sacchi. I tutoli vengono raccolti e tritati come nel precedente scenario ma con un contenuto di umidità finale del 15% a causa della riduzione di umidità nel nuovo essiccatore.
- Cippato di alta qualità e hog fuel da potature di olivo e potature miste. Il materiale sarebbe cippato nel macchinario noleggiato all'Organizzazione dei Produttori di Biomassa e separato in 2 frazioni: la frazione con particelle grandi (hog fuel) verrebbe utilizzata, senza essiccazione, nel bruciatore per la produzione di calore sia per il centro logistico che per l'attività dell'agroindustria; la frazione fine sarebbe essiccata, vagliata e venduta come cippato di alta qualità.
- Cippato di legna forestale di media e alta qualità. Cippato da legna forestale acquistato all'Organizzazione dei Produttori di Biomassa, di cui la frazione grossolana viene utilizzata come combustibile nella caldaia a biomassa (37%) e venduta sul mercato (63%). La frazione fine viene essiccata, vagliata e mischiata con i prodotti derivanti dalle potature così da migliorare la loro qualità.

Le quantità di biomassa solida prodotte nei 3 scenari sono riportate in Tabella 7.

Tabella 7: Tipo di biomassa solida e quantità prodotte nei 3 scenari.

Tipo di biomassa solida	Scenario NI Quantità prodotta t/anno	Scenario LI Quantità prodotta t/anno	Scenario HI Quantità prodotta t/anno
Nocciolino	0	195	195
Sansa di oliva	0	1.217	1.217
Tutoli di mais	0	215	203
Cippato fine di agro-potature miste	292	417	294
Hog fuel di agro-potature miste	1.167	1.667	1.667
Cippato fine di potature di olivo	0	0	45
Hog fuel di potature di olivo	0	0	255
Cippato fine di legna forestale	0	0	326
Cippato grossolano di legna forestale	0	0	1.847
Pellet misto	529	0	0

7.1. Valutazione della qualità dei nuovi prodotti

Come primo approccio a questo studio, è necessario chiarire quali siano i parametri di qualità di biomassa solida che l'azienda desidera produrre, poichè questo determinerà il suo prezzo sul mercato.

Ad oggi, c'è uno standard internazionale ISO 17225 che normalizza le diverse categorie di biomassa solida. La norma non solo classifica i combustibili da biomassa solida secondo le proprie caratteristiche, ma fornisce anche linee guida sulle specifiche di qualità importanti da seguire. Le diverse parti della norma sono:

- ISO 17225 – 1: Requisiti generali
- ISO 17225 – 2: Pellet di legno classificati
- ISO 17225 – 3: Bricchetti di legno classificati
- ISO 17225 – 4: Cippati di legno classificati
- ISO 17225 – 5: Legna da ardere classificata
- ISO 17225 – 6: Pellet non di legno classificati
- ISO 17225 – 7: Bricchetti non di legno classificati

Inoltre è necessario ricordare che le caldaie sono costruite allo scopo di utilizzare specifiche tipologie di biocarburante solido. Ad esempio, le caldaie o le stufe a pellet di legno possono esser fabbricate per bruciare solo pellet di legno classificato ISO 17225 – 2 Classe A1. Se non è questo il caso e vengono utilizzati altri tipi di combustibili, il costruttore può ritirare la garanzia del suo prodotto.

Nei paragrafi seguenti sono fornite alcune linee guida sulla qualità per i prodotti ipotizzati in questo studio:

Cippato di legno: la norma fissa il contenuto massimo di umidità pari al 35% e il contenuto di cenere pari al 3%. Ci sono diverse classificazioni in base alle caratteristiche di qualità (A1, A2 e B), come illustrato nella tabella sottostante.

L'obiettivo del centro logistico dell'agroindustria sarebbe raggiungere un buon livello di qualità per produrre cippato di alta qualità, che in alcuni casi potrebbe richiedere la miscelazione con cippato di legna forestale al fine di potenziare il grado di qualità (principalmente in relazione al contenuto di cenere che può essere maggiore per le agro-potature a causa dell'elevata quota di corteccia)

Tuttavia, la cooperativa è interessata anche alla produzione di cippato di media qualità e hog fuel poichè vi è domanda nella zona. In questo caso i livelli di qualità della Tabella 8 possono essere superati.

Tabella 8: Parametri di qualità per cippato di legna secondo la ISO 17225 – 4.

ISO 17225	Wood Chips ISO 17225-4 A1	Wood Chips ISO 17225-4 A2	Wood Chips ISO 17225-4 B
Moisture (w-% ar)	≤ 10 ≤ 25	≤ 35	be mentionned
LHV (kWh/kg, ar)	min value to be mentioned	min value to be mentioned	min value to be mentioned
Ash (w-% db)	≤ 1	≤ 1,5	≤ 3
N (w-% db)	-	-	1,00
S (w-% db)	-	-	0,10
Cl (w-% db)	-	-	0,05
As (mg/kg)	-	-	1,0
Cd (mg/kg)	-	-	2,0
Cr (mg/kg)	-	-	10,0
Cu (mg/kg)	-	-	10,0
Pb (mg/kg)	-	-	10,0
Hg (mg/kg)	-	-	0,1
Ni (mg/kg)	-	-	10,0
Zn (mg/kg)	-	-	100,0
shrinkage starting temp. (°C)	-	-	-
deformation temp. (°C)	-	-	-
hemisphere temp. (°C)	-	-	-
flow temp. (°C)	-	-	-

Pellet: La norma internazionale fissa livelli di qualità sia per pellet di legna (ISO 17225-2) che per agro-pellet (ISO 17225-6). Nel caso di Le Rene, che mira a produrre pellet misto da risorse agricole e forestali, le caratteristiche di qualità sono governate da queste ultime, essendo il contenuto massimo di umidità da raggiungere di 12-15% e il contenuto massimo di ceneri del 6% per la classe A e del 10% per la classe B (si veda la Tabella 9). Il Cloro è un altro parametro critico da prendere in considerazione quando si tratta di residui agricoli, soprattutto erbacei. I pellet prodotti da Le Rene dovranno rispettare queste specifiche.

Tabella 9: Parametri di qualità degli agro-pellet secondo la ISO 17225 - 6.

ISO 17225	AGROPELLETS ISO 17225-6 A	AGROPELLETS ISO 17225-6 B
Moisture (w-% ar)	≤ 12	≤ 15
LHV (kWh/kg, ar)	≥ 4	≥ 4
Ash (w-% db)	≤ 6	≤ 10
N (w-% db)	≤ 1,5	≤ 2
S (w-% db)	≤ 0,2	≤ 0,3
Cl (w-% db)	≤ 0,1	≤ 0,3
As (mg/kg)	≤ 1	≤ 1
Cd (mg/kg)	≤ 0,5	≤ 0,5
Cr (mg/kg)	≤ 50	≤ 50
Cu (mg/kg)	≤ 20	≤ 20
Pb (mg/kg)	≤ 10	≤ 10
Hg (mg/kg)	≤ 0,1	≤ 0,1
Ni (mg/kg)	≤ 10	≤ 10
Zn (mg/kg)	≤ 100	≤ 100
shrinkage starting temp. (°C)	be mentioned	be mentioned
deformation temp. (°C)	be mentioned	be mentioned
hemisphere temp. (°C)	be mentioned	be mentioned
flow temp. (°C)	be mentioned	be mentioned

Il caso di studio prevede la produzione di pellet con la seguente miscelazione (percentuali in peso al 10% di contenuto di umidità): 79% di agro-potature miste, 19% di residui della pulitura di cereali e 2% di residui della lavorazione della legna forestale (segatura). Con questa percentuale, da bibliografia, la classe A verrebbe raggiunta. Tuttavia, particolare attenzione dovrebbe esser rivolta alla quantità di foglie contenute nelle agro-potature miste visto che i contenuti di cenere e Cloro sono direttamente correlati alla loro presenza. Il risultato delle diverse prove di produzione è essenziale nell'ottica di valutare la qualità media del pellet prodotto, perché potrebbe cambiare le quote di materiali impiegati nella miscela.

Nocciolino: la ISO 17225 non include ancora alcuna parte legata ai noccioli o ai gusci derivanti dall'attività agro-industriale. Tuttavia ci sono state alcune iniziative per guidare sui problemi di qualità di questo tipo di prodotto, come il marchio di qualità BIOmasud (specifico per i combustibili da biomassa solida del Mediterraneo, <http://biomasud.eu/en/downloads>) o norme Spagnole (UNE 164003 e UNE 164004).

BIOmasud fissa valori massimi secondo 2 categorie, come si può osservare nella Tabella 10. Le Rene dovrebbe raggiungere i valori di qualità di una delle due classi per garantire la soddisfazione dei consumatori.

Tabella 10: Parametri di qualità del nocciolino secondo il marchio di qualità BIOmasud.

ISO 17225	OLIVE PITS BIOmasud Class A	OLIVE PITS BIOmasud Class B
Moisture (w-% ar)	≤ 12	≤ 16
LHV (kWh/kg, ar)	≥ 16.0	≥ 15.1
Ash (w-% db)	≤ 1.3	≤ 2.6
N (w-% db)	≤ 0.4	≤ 0.8
S (w-% db)	≤ 0.03	≤ 0.06
Cl (w-% db)	≤ 0.04	≤ 0.08
As (mg/kg)	≤ 0.5	≤ 1
Cd (mg/kg)	≤ 1.5	≤ 3
Cr (mg/kg)	≤ 10	≤ 20
Cu (mg/kg)	≤ 10	≤ 20
Pb (mg/kg)	≤ 5	≤ 10
Hg (mg/kg)	≤ 0.01	≤ 0.02
Ni (mg/kg)	≤ 10	≤ 20
Zn (mg/kg)	≤ 10	≤ 20
shrinkage starting temp. (°C)	-	-
deformation temp. (°C)	≥ 750	≥ 750
hemisphere temp. (°C)	-	-
flow temp. (°C)	≥ 1375	≥ 1300

Tutoli di mais tritati: la ISO 17225 non riporta nemmeno livelli raccomandati di qualità per i tutoli di mais. Come nel caso del nocciolino, c'è stata l'iniziativa di organismi nazionali, che promuovono l'elaborazione di una norma per il proprio interesse nella regolarizzazione dell'uso di tutoli. Lo standard austriaco ÖNORM C 4003 fissa i requisiti dei tutoli di mais ad uso energetico (si veda la Tabella 11). L'agroindustria dovrebbe quindi produrre tutoli tritati che soddisfino queste specifiche.

I valori limite principali in questo caso sono il contenuto di cenere (che potrebbe essere più alto con una raccolta non corretta o una manipolazione che include materiale esogeno nella carica) e il contenuto di Cloro.

Tabella 11: Parametri di qualità dei tutoli di mais secondo la ÖNORM C 4003.

ISO 17225	MAIZE COBS ÖNORM C 4003
Moisture (w-% ar)	≤ 20 20 < x ≤ 30 > 30
LHV (kWh/kg, ar)	-
Ash (w-% db)	≤ 4.0
N (w-% db)	≤ 0.7 ≤ 1.5
S (w-% db)	≤ 0.10
Cl (w-% db)	≤ 0.15
As (mg/kg)	-
Cd (mg/kg)	-
Cr (mg/kg)	-
Cu (mg/kg)	-
Pb (mg/kg)	-
Hg (mg/kg)	-
Ni (mg/kg)	-
Zn (mg/kg)	-
shrinkage starting temp. (°C)	-
deformation temp. (°C)	-
hemisphere temp. (°C)	-
flow temp. (°C)	-

7.2. Valutazione economica

In una prima fase, in questo report sarà effettuata una valutazione dei costi di investimento per il nuovo business e dei costi correlati. In una seconda fase verranno determinati i costi di acquisto dei residui agricoli, del pretrattamento, del personale e altri costi. Questo sarà fatto per i 3 scenari.

7.2.1. Costi di investimento

Come menzionato all'inizio della sezione 7, in funzione degli investimenti in macchine e attrezzature, saranno considerati 3 scenari:

- Scenario NI: in questo caso sarà utilizzato solo il pellettizzatore esistente.
- Scenario LI: in questo scenario verrà acquistata una centrifuga per separare la sansa e i noccioli di oliva. Il nocciolino verrà essiccato utilizzando gli attuali essiccatore e caldaia.
- Scenario HI: scenario con investimento rilevante. In questo caso, un nuovo essiccatore, una caldaia a biomassa (1,1 MW) e un sistema di vagliatura. Sono previsti anche lavori di costruzione per mettere in opera i macchinari di nuova acquisizione. Tutti i prodotti saranno essiccati utilizzando i nuovi essiccatori e caldaia. Il centro logistico può accollarsi solo una parte dell'investimento, e sarà considerata in questo studio, il resto sarà caricato sull'attività dell'agroindustria.

I costi degli investimenti in entrambi gli scenari sono riportati in Tabella 12. Il costo di investimento sarà detratto dal prezzo del prodotto. La quota da attribuire a tonnellata di prodotto sarà distribuita sulla vita dell'attrezzatura.

Tabella 12: Costi di investimento per il nuovo business negli scenari LI e HI.

Voci di investimento	Costo dell'attrezzatura €	Costo di installazione €	Costi di capitale correlati €	Costi di manutenzione €	Costi totali €
Scenario LI					
Centrifuga	29.300	1.465	0	0	30.765
Totale					30.765
Scenario HI					
Centrifuga	29.300	1.465	0	0	30.765
Essiccatore		25.102	0	0	25.102
Caldaia a biomassa		29.149	0	0	29.149
Sistema di vagliatura		13.250	0	0	13.250
Costruzione		3.375	0	558	3.375
Totale					101.641

7.2.2. Costi di acquisto

I residui agricoli necessari per il nuovo business verranno acquistati dagli agricoltori situati nelle vicinanze della cooperativa (a 30 km massimo). La Tabella 13 mostra i costi totali dei residui richiesti nei 3 scenari.

Tabella 13: Costo di acquisto di materia prima nei 3 scenari.

Tipo di residuo (contenuto di umidità w-%, ar)	Quantità impiegate per prodotto finale	Quantità di materia prima	Prezzo unitario	Prezzo totale materia prima	Costo di trasporto	Costo totale di trasporto	Prezzo totale
	t	t	€/t	€/t	€	€	€
Scenario NI							
Agro-potature miste per pellet	417	750	1	750	0	0	750
Cereali di magazzino di cattiva qualità e crusca	100	100	0	0	0	0	0
Segatura (da legna forestale)	12	12	0	0	0	0	0
Agro-potature miste (50%umidità)	1.459	1.750	1	1.750	0	0	1.750
Totale							2.500
Scenario LI							
Sansa di oliva (60% umidità)	195	1.432	15	21.480	10	14.320	35.800
Tutoli di mais (35% umidità)	215	265	40	10.600	10	2.650	13.250
Agro-potature miste (50%umidità)	2.084	2.500	1	2.500	0	0	2.500
Totale							51.550
Scenario HI							
Sansa di oliva (60% umidità)	195	1.432	15	21.480	10	14.320	35.800
Tutoli di mais (35% umidità)	203	265	40	10.600	10	2.650	13.250
Agro-potature miste (50%umidità)	1961	2.500	1	2.500	0	0	2.500
Potature di ulivo (50% umidità)	300	382	20	7.640	10	3.820	11.460
Cippato fine di legna forestale (50% umidità)	326	462	50	23.100	0	0	23.100

Tipo di residuo (contenuto di umidità w-%, ar)	Quantità impiegate per prodotto finale	Quantità di materia prima	Prezzo unitario	Prezzo totale materia prima	Costo di trasporto	Costo totale di trasporto	Prezzo totale
	t	t	€/t	€/t	€	€	€
Cippato grossolano di legna forestale (50% umidità)	1.847	1.847	40	73.880	0	0	73.880
Totale							159.990

7.2.3. Costi di pretrattamento

Dopo l'acquisto dei residui, questi devono essere pretrattati prima di essere venduti come prodotti di biomassa solida.

Nello scenario NI, i pretrattamenti consistono in:

- Le agro-potature miste richiederebbero la riduzione della dimensione delle particelle. Dopo lo stoccaggio il contenuto di umidità dovrebbe diminuire del 40%. L'hog fuel e la frazione grossolana saranno venduti sul mercato separatamente.
- La frazione molto fine del cippato precedente sarà stoccata in modo tale che avvenga un'essiccazione naturale. Movimenti frequenti aiuterebbero a ridurre il tenore di umidità. Una volta essiccato, il materiale verrebbe mescolato con residui della pulitura dei cereali e segatura derivante dai processi di vagliatura e di taglio della legna forestale.

Nello scenario LI, i pretrattamenti consistono in:

- La sansa di oliva richiederebbe la centrifugazione, l'essiccazione (passando dal 20% di contenuto di umidità con il processo di centrifugazione al 12%), la pulizia e la rimozione della polvere. Sarà concordato un servizio di insacchettamento.
- I tutoli di mais richiederebbero una riduzione della dimensione delle particelle. Un'essiccazione naturale durante lo stoccaggio farà diminuire il contenuto di umidità dal 35% al 20%. Non verrebbe effettuata alcuna essiccazione supplementare.
- Le agro-potature miste richiederebbero una riduzione della dimensione delle particelle. Non verrebbe effettuata alcuna essiccazione artificiale ma un'essiccazione naturale durante lo stoccaggio (diminuendo l'umidità dal 50% al 40%).

Nello scenario HI, i pretrattamenti consistono in:

- La sansa di oliva richiederebbe la centrifugazione, l'essiccazione (passando dal 20% al 12% di umidità), la vagliatura e la rimozione della polvere. Sarà concordato un servizio di insacchettamento.
- I tutoli di mais richiederebbero una riduzione della dimensione delle particelle, un'essiccazione (passando dal 35% al 15% di umidità), una vagliatura e la rimozione della polvere. Sarà concordato un servizio di insacchettamento.

- Le agro-potature miste e le potature di ulivo richiederebbero una riduzione della dimensione delle particelle. La frazione fine richiederebbe un'essiccazione (dal 40% dopo lo stoccaggio al 15% di umidità), una vagliatura e la rimozione della polvere. L'altra frazione, l'hog fuel, non richiederebbe alcun pretrattamento e sarà venduta al 40% di contenuto di umidità (raggiunto dopo l'essiccazione naturale durante il deposito).
- La frazione fine del cippato di legna forestale richiederebbe un'essiccazione (dal 40 al 15% di umidità), una vagliatura e la rimozione della polvere. La frazione grossolana non richiederebbe alcun pretrattamento.

7.2.4. Costi del personale e altri costi

I costi del personale sono calcolati in base alle ore di lavoro di 2 operatori specializzati, uno per la centrifuga e il vaglio e uno per l'essiccatore e la caldaia. La tariffa oraria di queste due persone è rispettivamente 13,94 € e 15,07 €.

Il numero di ore necessarie alla produzione di ogni prodotto di biomassa solida in ogni scenario è stato calcolato in base ai processi di pretrattamento richiesti per ogni prodotto.

I costi ulteriori che saranno considerati nella valutazione sono i costi di sicurezza e i costi generali, calcolati rispettivamente come lo 0,5% e il 15% del costo di produzione.

7.2.5. Costi di produzione

Il costo di produzione, che è la somma dei costi di acquisto, di pretrattamento, del personale e di altri costi, permette di identificare il costo di una unità di biomassa solida prodotta. I costi di produzione in tutti gli scenari sono riportati in Tabella 14.

È importante precisare che la sansa di olive rimanente dopo la separazione del nocciolino è stata inclusa nel costo di produzione e la sua vendita è stata calcolata come beneficio.

Tabella 14: Costi di produzione dei prodotti di biomassa solida nei 3 scenari.

Tipo di Scenario	Quantità prodotta	Costo del personale	Costo di acquisto	Costo di pretrattamento	Costo di sicurezza	Costo generale	Altri costi	Costo di produzione
	t	€/t	€/t	€/t	€/t	€/t		€/t
Scenario NI								
Agro-pellet Classe A	529	6,0	1,42	9,87	0,21	6,32	24,66 ^{1,2}	48,49

¹ Costo di trasporto interno tra gli impianti, in quanto la frazione fine viene prodotta nello stabilimento di Caligi e la pellettizzatrice è a Coltano (5 €/t), e costo del materiale di sottovaglio (19,66 €/t)

Tipo di Scenario	Quantità prodotta	Costo del personale	Costo di acquisto	Costo di pretrattamento	Costo di sicurezza	Costo generale	Altri costi	Costo di produzione
	t	€/t	€/t	€/t	€/t	€/t		€/t
Cippato di agro-potature miste M40	292	3,73	1,20	23,77	0,11	3,25	-7,13 ²	24,94
Hog fuel da agro-potature miste	1.167	3,73	1,20	23,77	0,11	3,25	-7,13 ²	24,94
Scenario LI								
Nocciolino da sansa	195	9,90	183,59	14,43	0,73	21,93	0	168,13
Sansa di olive	1.217	0	-10	0				
Tutoli di mais tritati	215	4,30	61,63	13,34	0,40	11,96	0	91,59
Cippato di agro-potature miste M40	417	3,49	1,20	10,90	0,08	2,35	0	18,01
Hog fuel da agro-potature miste	1.667	3,49	1,20	10,90	0,08	2,35	0	18,01
Scenario HI								
Nocciolino da sansa	195	12,64	183,59	12,48	0,73	22,05	0	169,09
Sansa di olive	1.217	0,00	-10,00	0,00				
Tutoli di mais tritati	203	18,07	65,27	27,17	0,55	16,66	0	127,72
Cippato fine di potature di ulivo	45	18,21	50,93	32,20	0,51	15,28	0	117,13
Hog fuel da potature di ulivo per caldaia	255	3,72	35,95	10,90	0,25	7,62	0	58,44
Cippato fine da agro-potature miste	294	17,85	1,70	32,12	0,26	7,79	0	59,72
Hog fuel da agro-potature miste per caldaia	1.667	3,70	1,20	10,90	0,08	2,38	0	18,26
Cippato fine di legna forestale	326	14,62	70,86	16,65	0,51	15,40	0	118,04

² Ricavi e costi del materiale di sottovaglio. Il costo del materiale di sottovaglio è stato caricato sulla produzione del pellet misto mentre è stato considerato un ricavo sul cippato di agro-potature miste e sull'hogfuel.

Tipo di Scenario	Quantità prodotta	Costo del personale	Costo di acquisto	Costo di pretrattamento	Costo di sicurezza	Costo generale	Altri costi	Costo di produzione
	t	€/t	€/t	€/t	€/t	€/t		€/t
Cippato grossolano di legna forestale	1.171	0,00	40,00	0,00	0,20	6,03	0	46,23
Cippato grossolano di legna forestale per caldaia	676	0,00	40,00	0,00	0,20	6,03	0	46,23

7.2.6. Prezzo di costo, profitto e ricavo

Il prezzo di costo rappresenta il prezzo minimo di vendita sotto il quale il prodotto non porterebbe alcun profitto. È la somma del costo di produzione e del costo di investimento ammortizzato. L'ammortamento dell'investimento è una questione importante per il processo decisionale: più sono gli anni di ammortamento, più alti sono i rischi del recupero dell'investimento. Come spiegato prima, in questo studio gli anni di ammortamento sono stati considerati pari al tempo di vita delle attrezzature (12 o 16 anni). Questo contingente è stato applicato solo ai prodotti che vengono venduti sul mercato.

La cooperativa desidera ottenere un profitto minimo del 10% dal prezzo di produzione di ogni prodotto al fine di proseguire nella sua produzione. Il prezzo di mercato per la biomassa solida prodotta è definito nella regione della cooperativa tranne che nel caso del tutolo del mais tritato e dell'agro-pellet Classe A, che ancora non ha un reale mercato nell'area.

La Tabella 15 mostra il prezzo di costo e il prezzo minimo accettabile che Le Rene ha fissato considerando i concorrenti.

Tabella 15: Prezzo di costo e ricavo totale nei 3 scenari.

Tipo di scenario	Quantità prodotta	Costo di produzione	Quota di costo di investimento	Prezzo di costo	Prezzo min. di vendita accettabile	Profitto reale	Ricavo totale
	t	€/t	€/t	€/t	€/t	€/t	€/anno
Scenario NI							
Agro-pellet Classe A	529	48,49	0,00	48,49	80	31,51	42.320
Cippato di agro-potature miste M40	292	24,94	0,00	24,94	55	30,06	16.060
Hog fuel di agro-potature miste	1.167	24,94	0,00	24,94	25	0,06	29.175
Totale							87.555
Scenario LI							
Nocciolino in	195	168,13	13,15	181,28	205	23,72	39.975

Tipo di scenario	Quantità prodotta	Costo di produzione	Quota di costo di investimento	Prezzo di costo	Prezzo min. di vendita accettabile	Profitto reale	Ricavo totale
	t	€/t	€/t	€/t	€/t	€/t	€/anno
sacchi							
Tutoli di mais tritati	215	91,59	0,00	91,59	101	9,16	21.661
Cippato di agro-potature miste M40	417	18,01	0,00	18,01	60	41,99	25.020
Hog fuel di agro-potature miste	1.667	18,01	0,00	18,01	25	6,99	41.675
Totale							128.331
Scenario HI							
Nocciolino in sacchi	195	169,09	17,23	186,31	210	23,69	40.950
Tutoli di mais tritati	203	127,72	4,72	132,44	150	17,55	30.449
Cippato fine di potature di olivo	45	117,13	4,72	121,85	125	3,15	5.625
Hog fuel di potature di olivo per caldaia	255	58,44	0	58,44			
Cippato fine di agro-potature miste	294	59,72	4,72	64,44	110	45,56	32.341
Hog fuel di agro-potature miste per caldaia	1.667	18,26	0	18,26			
Cippato fine di legna forestale	326	118,04	4,72	122,76	125	2,24	40.749
Cippato grossolano di legna forestale	1.171	46,23	0	46,23	70	23,77	81.974
Cippato grossolano di legna forestale per caldaia	676	46,23	0	46,23			
Totale							232.087

Dai risultati in tabella si osserva che nello scenario NI il profitto supera il minimo tranne il caso di hog fuel da agro-potature miste.

Nello scenario LI, tutti i prodotti di biomassa solida hanno un profitto di più del 10% del costo di produzione, ma il prodotto più redditizio sembra essere il cippato di agro-potature miste M40, seguito dal nocciolino, dal tutolo di mais tritato e dall'hog fuel di agro-potature miste.

Nello scenario HI, tutti i prodotti di biomassa solida hanno un profitto di più del 10% del costo di produzione, eccetto il cippato fine di potature da olivo e quello di legna

forestale. Il prodotto più redditizio sembra essere il cippato di agro-potature miste M15 seguito da cippato grossolano di legna forestale, nocciolino e tutoli di mais tritati.

7.2.7. Profitto totale

Qualunque sia il tasso di ammortamento, i costi di investimento sarebbero pagati nel primo anno (in questo studio si è considerato che questo costo sarebbe coperto dal capitale proprio della cooperativa).

Nello scenario LI, se i prodotti sono venduti al minimo prezzo accettabile fissato, nonostante l'investimento, il centro logistico sarebbe redditizio dal primo anno.

Nello scenario HI, anche se l'alto investimento effettuato è diviso con l'attività agroindustriale e i residui si traducono in risparmio di produzione di calore per i processi dell'agroindustria, il fatturato non è sufficiente per rendere il profitto totale positivo in oltre 10 anni di attività.

7.3. Valutazione del rischio

Il rischio principale per la nuova linea di produzione come centro logistico risulta essere la realizzazione di un prodotto che non soddisfi i consumatori dal punto di vista della qualità. Nell'ipotesi di uno scenario dove siano presenti investimenti, questo rischio risulta ovviamente maggiore e connesso alla necessità di vendere il prodotto al fine di ammortizzare i costi.

Sebbene sia stata eseguita una valutazione teorica della qualità nella sezione 7.1, in questa parte viene suggerita l'esecuzione di ulteriori verifiche di paragone con la qualità dei prodotti concorrenti. Sono stati valutati tutti i possibili prodotti derivanti dallo scenario NI, dal momento in cui questo è stato selezionato dalla cooperativa come quello di maggior interesse.

Tuttavia, due dei tre prodotti di questo scenario attualmente già sono presenti nel mercato di riferimento (il cippato M40 di potature agricole miste può essere considerato al pari del cippato di legna di media qualità; l'hog fuel di potature agricole miste può essere considerato come un cippato di legna di bassa qualità) e quindi il loro prezzo di riferimento è stato fissato in accordo alle caratteristiche di qualità che sono riportate in Tabella 16.

Nel caso del pellet da potature agricole miste, un prodotto non presente sul mercato, il prezzo è stato definito in accordo alle caratteristiche di qualità mostrate in Tabella 17.

Tabella 16: Prezzi e caratteristiche dei principali prodotti concorrenti

	Caratteristiche di qualità			Prezzi	
	PCI (kWh/kg ar)	Densità (kg/m ³)	Contenuto di cenere (w-% db)	€/t	€/MWh
Nocciolino sfuso	5,6	500	< 2	173	30,9
Nocciolino in sacchi (15-25 kg)	5,6	500	< 2	200-209	36,5
Cippato di legna di alta qualità	4,25	250	< 1	108	25,4
Cippato di legna di media qualità	2,65	270	< 3	54-72	23,8
Hog fuel	2,65	300	< 4	25	9,4
Pellet di legna forestale sfuso	4,7	650	< 1	190-200	41-42,0
Pellet di legna forestale in sacchi	4,7	650	< 1	211-228	46,7

Tabella 17: Caratteristiche e prezzo proposto del prodotto dallo scenario NI

	Caratteristiche di qualità			Prezzo	
	PCI (kWh/kg ar)	Densità (kg/m ³)	Contenuto di cenere (w-% db)	€/t	€/MWh
Agro-pellet Classe A	4,00	650	< 6	80	20

Dalla comparazione dei prezzi, le conclusioni sui possibili rischi che l'agroindustria può ritrovarsi ad affrontare quando vende le potenziali biomasse prodotte, sono i seguenti:

- La qualità del cippato dalle potature agricole e dell'hog fuel deve essere tenuta sotto controllo per assicurare che risulti comparabile a quella dei prodotti forestali. Il vincolo principale risulta essere il contenuto di cenere, principalmente presente nella corteccia: per tale ragione dovrebbe essere evitato l'utilizzo dei soli rami mentre dovrebbe essere favorito quello delle piante intere.
- L'agro-pellet sembra essere un prodotto altamente competitivo per quanto riguarda il contenuto energetico in confronto non solo con il pellet di legno ma anche con il cippato di alta qualità. In ogni caso, il contenuto totale di cenere è considerevolmente maggiore e quindi dovrebbero essere eseguiti dei tests presso le caldaie dei potenziali consumatori al fine di valutare la gradibilità come biocombustibile solido.

7.4. Valutazione sociale

La Valutazione di Impatto Sociale include i processi di analisi, monitoraggio e gestione delle conseguenze sociali intenzionali e involontarie, sia positive che negative degli interventi previsti (politiche, programmi, piani, progetti) e ogni processo di cambiamento sociale indotto da quegli interventi. Il suo scopo primario è quello di

creare un ambiente biofisico e umano più equo e sostenibile³. Gli impatti sociali sono generalmente monitorati attraverso una serie di indicatori. In questo studio, i principali impatti sociali e gli indicatori che saranno valutati sono menzionati nella Tabella 18.

Tabella 18: Impatti e indicatori valutati nello studio.

Impatti sociali	Indicatori
a. Contributo all'economia locale	Occupazione
b. Condizioni di lavoro	Benefici occupazionali
c. Diritti di lavoro	Salute e sicurezza sul lavoro, genere, discriminazione
d. Diritto alla terra	Diritto alla terra e conflitti
e. Sicurezza alimentare	Terra convertita da colture essenziali

a. Contributo all'economia locale: L'implementazione del centro logistico con l'utilizzo di residui agricoli per la produzione di biomassa solida ha un effetto positivo sull'economia da un punto di vista sociale poichè creerebbe una nuova opportunità di impiego o più ore di lavoro per lavoratori part time. Inoltre, comprare residui attualmente non utilizzati dagli agricoltori locali e quindi dare loro un reddito supplementare rappresenta un impatto sociale positivo. A seconda dello scenario che sarà scelto sono stimate dalle 700 alle 1.500 ore richieste per la nuova linea di business. Sarebbero assunti 2 operatori qualificati.

b. Condizioni di lavoro: Uno dei principali settori contemplati dal diritto del lavoro dell'UE è la condizione di lavoro. Ciò include disposizioni sull'orario di lavoro, part-time e lavoro a tempo determinato, lavoratori temporanei e la trasferta dei lavoratori. Tutti questi aspetti sono fondamentali per garantire elevati livelli di occupazione e di protezione sociale in tutta l'Unione europea.

Nella cooperativa Le Rene, le condizioni di lavoro dell'UE sono applicate. I lavoratori part time hanno le stesse condizioni di lavoro e benefici occupazionali dei lavoratori full time.

c. Diritti di lavoro: Nell'UE, i lavoratori hanno alcuni diritti minimi relativi a

- Salute e sicurezza sul lavoro: diritti generali e obblighi, luoghi di lavoro, attrezzature di lavoro, rischi specifici e lavoratori vulnerabili.
- Pari opportunità per donne e uomini: parità di trattamento sul posto di lavoro, gravidanza, congedo di maternità, congedo parentale.
- La protezione contro le discriminazioni fondate su sesso, razza, religione, età, disabilità e orientamento sessuale.

Nella cooperativa Le Rene, i diritti del lavoro sono tutti rispettati. Sia che si tratti di materie prime che di biomassa prodotta, i lavoratori devono indossare maschere poichè il rischio di inalazione di particelle di polvere, che può causare problemi di

³ <http://www.iaia.org/publicdocuments/sections/sia/IAIA-SIA-International-Principles.pdf>

salute gravi, è alto. Inoltre, dal punto di vista della parità di genere, le donne sono impiegate anche per il lavoro amministrativo.

d. Diritto alla terra: La questione dei diritti sulla terra è molto importante alla luce della crescente pratica dei paesi con scarsa terra dell'affitto di terreni in paesi in via di sviluppo. Questa terra affittata potrebbe essere utilizzata principalmente per la produzione di risorse alimentari strategiche. Tuttavia e indipendentemente dal fatto che siano coltivate risorse alimentari o combustibili; la questione delle offerte di terra o dell'"accaparramento di terre" esemplifica gli effetti dell'aumento della domanda di terreni, a cui contribuisce lo sviluppo delle bioenergie. La pratica di accordo territoriale solleva serie preoccupazioni per il rispetto dei diritti fondiari consuetudinari dei piccoli proprietari.

Il concetto del progetto SUCELLOG non aumenterà la locazione di nuove terre per la produzione di bioenergia in quanto utilizzerà i residui dei prodotti agricoli rendendo questo impatto irrilevante.

e. Sicurezza alimentare: La produzione di bioenergia potrebbe concorrere con l'agricoltura nell'uso del suolo portando ad un possibile pericolo per la sicurezza alimentare.

Il concetto del progetto SUCELLOG non pregiudicherebbe la sicurezza alimentare in quanto utilizza residui agricoli senza creare alcuna concorrenza con il cibo ma, al contrario, contribuendo alle sinergie con il settore agricolo. L'unica minaccia che potrebbe provocare è la concorrenza con i mangimi, la paglia ad esempio può essere utilizzata per l'alimentazione degli animali, ma durante lo studio di approvvigionamento di biomassa sono stati presi in considerazione soltanto i residui che non hanno concorrenza con altri utilizzi.

7.5. Valutazione ambientale

La Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è il processo di identificazione, previsione, valutazione e mitigazione degli effetti bio-fisici, sociali e altri effetti rilevanti (positivi o negativi) delle proposte di sviluppo prima che vengano prese importanti decisioni e assunti degli impegni. Nella valutazione ambientale, sono solitamente studiati impatti soprattutto su biodiversità, suolo, acqua e aria.

In questo studio, poichè si tratta di residui agricoli, la biodiversità e l'acqua non sono considerati essere influenzati né positivamente né negativamente. Pertanto saranno discussi solo gli impatti su suolo e aria.

a. Suolo: L'aggiunta di residui colturali ai terreni è importante perché sono una delle principali fonti di carbonio organico (C) e di nutrienti. Il carbonio organico impatta positivamente sulla fertilità del suolo, la struttura del suolo, le infiltrazioni d'acqua, la capacità di ritenzione idrica e la densità di massa e sostiene l'attività microbica. La rimozione di tutti i residui, come la paglia, dal campo avrebbe quindi un impatto

negativo sul suolo. Al fine di ottenere un processo sostenibile per la produzione di biomassa solida senza alcun impatto negativo sul suolo, dovrebbe essere preso in considerazione di mantenere una percentuale dei residui sui campi (tra il 20-30%) durante la raccolta. È importante sottolineare che, quando si è indicata la quantità di materia prima disponibile nello studio di valutazione della biomassa (sezione 4), tutti questi aspetti sono stati già presi in considerazione.

Per quanto riguarda i tutoli di mais, si ritiene abbiano un valore nutritivo molto limitato per il suolo. Quindi rimuoverli tutti non avrebbe un impatto negativo sul suolo.

b. Aria: due aspetti dovrebbero essere presi in considerazione quando si tratta di inquinamento atmosferico. Se i residui vengono bruciati in campo, emettono molteplici sostanze inquinanti (CO, CH₄, CO₂, SO₂, volatili non metanici di carbonio organico e ammoniaca). Pertanto utilizzare i residui per la produzione di biomassa solida è una buona alternativa ad impatto positivo.

Il report da parte della Commissione al Consiglio ed al Parlamento Europeo sui requisiti di sostenibilità per l'utilizzo di risorse di biomassa solida o gassosa nella produzione di energia elettrica, riscaldamento e raffreddamento (COM(2010)11), raccomanda che gli Stati Membri che abbiano o introducano piani nazionali di sostenibilità per l'utilizzo di risorse di biomassa solida o gassosa nella produzione di energia elettrica, riscaldamento e raffreddamento si assicurino che i requisiti siano in quasi tutti gli aspetti gli stessi di quelli previsti nella direttiva sulle energie rinnovabili. La direttiva 2009/28/EC del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009 stabilisce i criteri di sostenibilità per i biocarburanti.

In accordo con la COM(2010)11, i requisiti per produrre biomassa solida devono soddisfare i criteri di minima produzione dei gas serra (GHG), diminuendone la produzione del 35%, in aumento al 50% dal 1 ° gennaio 2017 e al 60% dal 1 gennaio 2018 per la biomassa prodotta in impianti in cui la produzione si è avviata a partire dal 1 Gennaio 2017.

Al fine di verificare se questi parametri sono rispettati nel caso di produzione di agropellet Classe A e cippato/hog fuel da potature agricole, è stato utilizzato lo strumento BIOGRACE (sviluppato all'interno del Progetto BIOGRACE II, finanziato dal programma Intelligent Energy for Europe). Il foglio excel permette il calcolo del risparmio nelle emissioni di GHG, inserendo le specifiche del caso di studio e la distanza fra i fornitori ed i consumatori finali.

Nel caso del centro logistico sviluppato da Le Rene, la riduzione di GHG è considerevolmente maggiore del 35%. Per il calcolo, sono state selezionate le opzioni "*wood chips from forest reidues*" e "*wood pellets from forest residues*", dal momento in cui non è presente l'opzione delle potature da colture agricole permanenti. Nell'analisi è stata considerata l'intera catena logistica delle materie prime: raccolta e trasporto delle materie prime (distanza massima di 50 km), pre-

trattamento, trasporto del prodotto e utilizzo finale. Per ogni caso di studio, sono stati scelti i risultati considerati più adeguati, fra quelli risultati dai calcoli.

8. Sintesi e conclusioni

La Società Cooperativa “Le Rene” è un'agro-industria le cui attuali attività sono: raccolta, trattamento e commercio del girasole; essiccazione di cereali (principalmente mais); produzione di pinoli e olio di oliva. La cooperativa è interessata a verificare le possibili sinergie fra le capacità dell'impianto e la disponibilità di materie grezze agricole nella zona.

E' stata condotta una valutazione di entrambe le condizioni al contorno (risorse di biomassa e mercato):

- Le risorse di materie prime per il centro logistico sono varie ed il loro prezzo di acquisto è conveniente; residui delle proprie attività agro-industriali, senza da un'industria nei dintorni, tutoli dalla produzione del mais e patate da colture permanenti. La paglia dei cereali non è considerata in un primo momento, nonostante l'ampia disponibilità, a causa del costo.
- Il mercato attuale della biomassa non risulta essere così variegato come in altri paesi, come ad esempio la Spagna, essendo l'offerta principalmente di biomassa solida di origine forestale (come cippato o pellet), eccetto il nocciolino. I consumatori potenziali per il centro logistico che viene proposto sono impianti sia di piccole che di grandi dimensioni.

Per quanto concerne le potenzialità del centro logistico, sono stati analizzati tre scenari in funzione dell'investimento necessario (nessun investimento, basso, alto), con differenti prodotti per ogni caso. Gli impianti dell'agro-industria che possono essere compatibili per il pre-trattamento delle materie prime sono l'essiccatore per i cereali, il sistema di pulitura e la pellettizzatrice. Per la produzione del materiale cippato, sarà noleggiata una cippatrice presso l'Organizzazione dei Produttori di Biomassa.

Lo studio ha dimostrato che tutti i possibili prodotti sono fattibili dal punto di vista tecnico-economico, ovvero che i costi di produzione sono inferiori al minimo prezzo accettabile dal mercato. Il profitto è maggiore nel caso delle patate agricole miste e dell'agro-pellet, principalmente per il basso costo di approvvigionamento delle materie prime.

Deve essere sottolineato che lo scenario a maggiore investimento, che considera una più ampia varietà di prodotti e importanti modifiche agli impianti per tali scopi, è considerato non fattibile dal punto di vista economico presentando un tempo di ritorno maggiore di 10 anni.

Al fine di minimizzare i rischi per la nuova attività, fra tutti i possibili scenari presentati all'agro-industria, il preferito è stato lo scenario ad investimento nullo, “*No Investment*”

Scenario”, nel quale sono prodotti agro-pellet Classe A, cippato e hog fuel da potature agricole miste. Mentre gli ultimi due hanno già un loro mercato di riferimento nella regione, l'agro-pellet rappresenta un prodotto nuovo. Per tale ragione, è importante sottolineare il fatto che un'analisi qualitativa preliminare (per determinare principalmente il contenuto in umidità, il PCI, il contenuto di ceneri e la percentuale di cloro) di un campione significativo delle materie prime del centro logistico è altamente consigliabile prima di avviare la nuova attività di business. Una valutazione intensiva della qualità del prodotto aiuterà ad evitare risposte inaspettate di disaffezione da parte dei consumatori. Sono anche caldamente consigliati test di combustione in alcune caldaie target per verificare la bontà del prodotto durante la combustione (ad esempio per valutare la presenza di ceneri basso-fondenti).

All'interno del Progetto SUCELLOG è stata sviluppato un Business Model completo con nuove proposte per la nuova attività come centro logistico che produca agro-pellet e cippato/hog fuel da potature agricole miste (vedi il documento D4.4c disponibile sul sito internet).

L'utilizzo dei residui agricoli come materia prima per il centro logistico non presenta impatti negativi né sociali né ambientali. Al contrario, contribuisce allo sviluppo sociale ed al miglioramento ambientale. Ciò prova che il concetto sviluppato con il Progetto SUCELLOG è sostenibile dal punto di vista dei tre principali pilastri (economico, sociale ed ambientale).

Allegato I

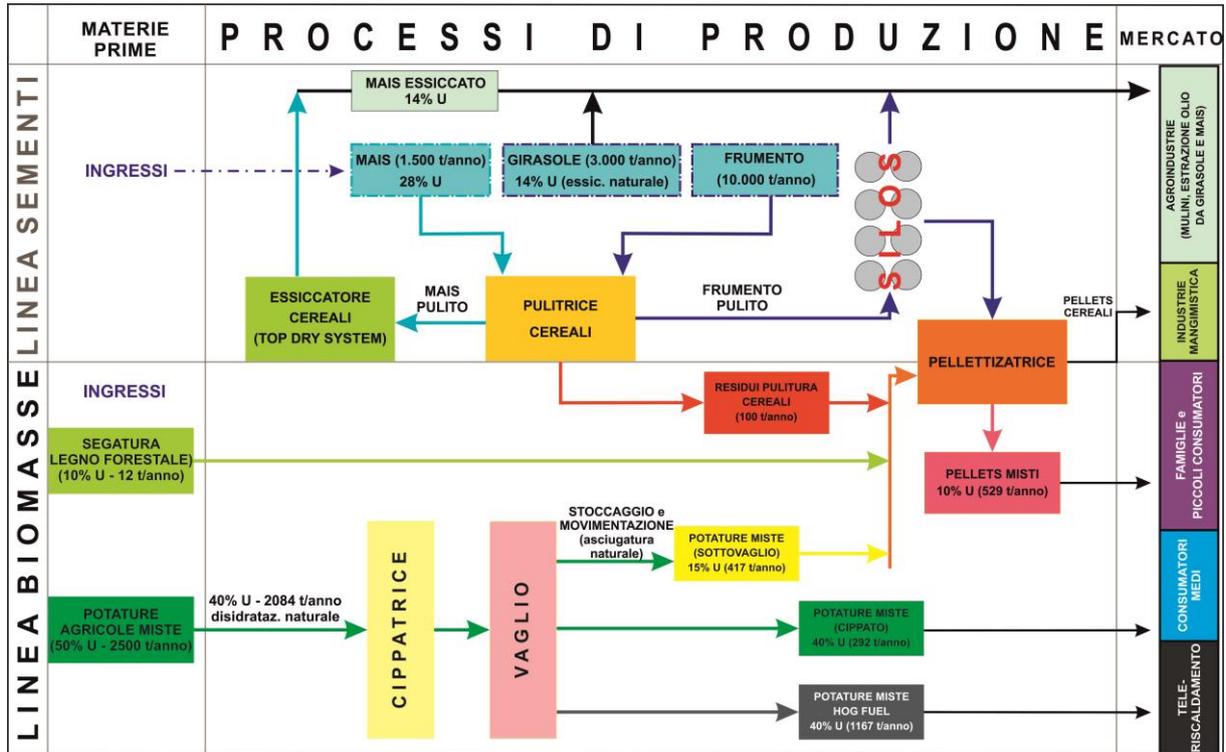


Diagramma di flusso Scenario NI

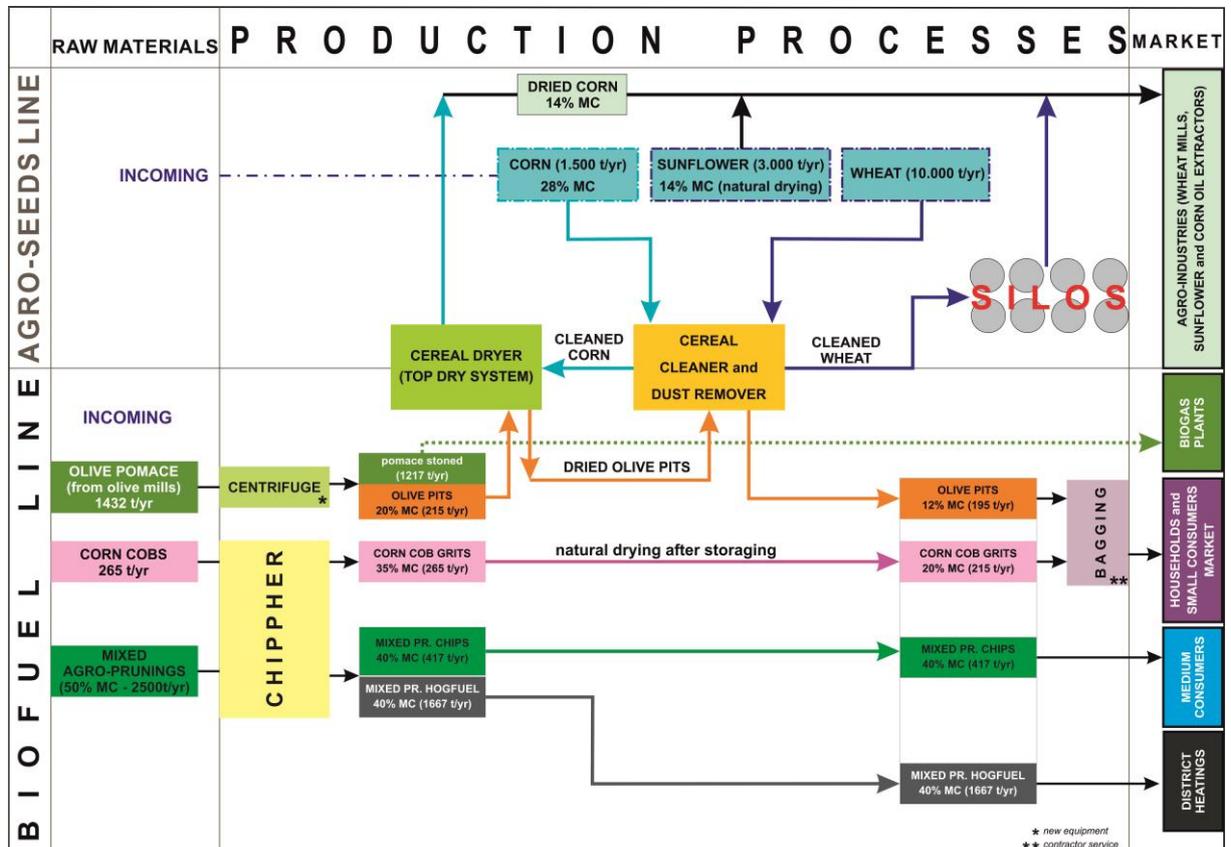


Diagramma di flusso Scenario LI

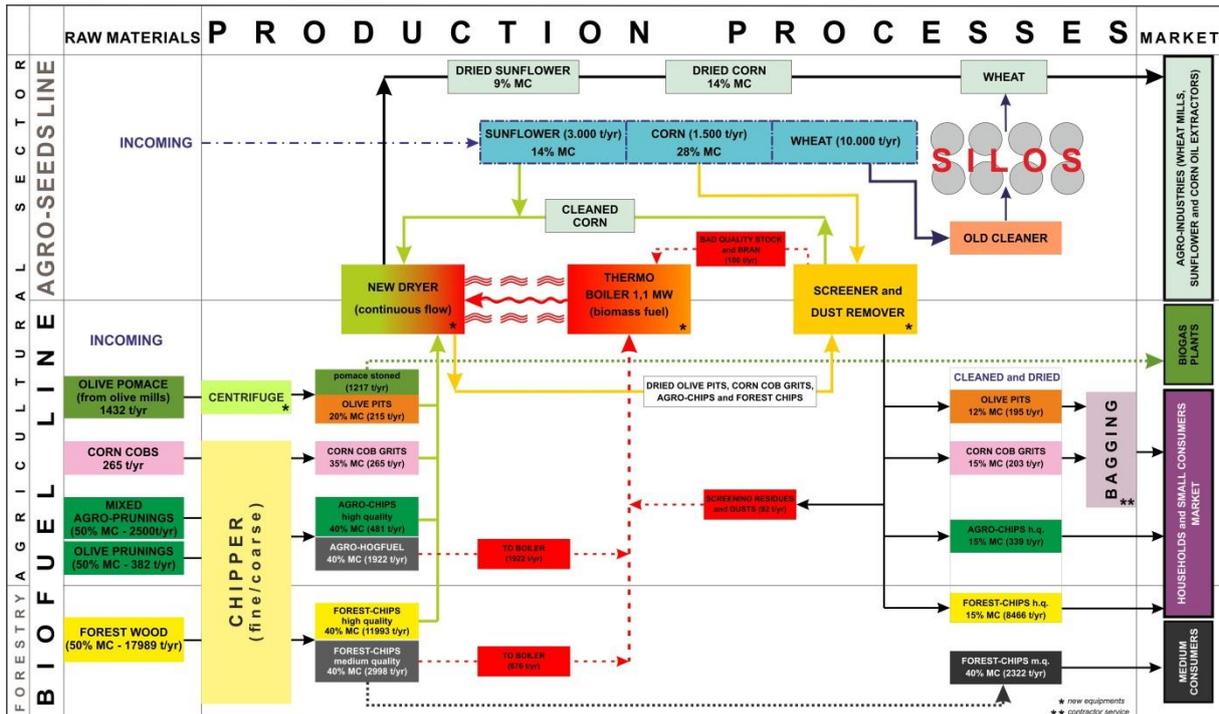


Diagramma di flusso Scenario HI