



Io **suCellog**

**Favorire la creazione di un centro logistico per la biomassa
nelle agro-industrie**

**Manuale per le agro-industrie interessate ad avviare una nuova
attività come centro logistico per le biomasse: realizzazione di
uno studio di fattibilità**



Autori: Camille Poutrin, Klaus Engelmann

Editori: Dr. Ilze Dzene, Dr. Rainer Janssen, Dr. Alfred Kindler, Tanja Solar, Eva López, Fernando Sebastián

Pubblicato da: © 2015, SCDF - Services Coop de France
43, rue Sedaine / CS 91115
75538 Paris Cedex 11, France

Contatti: Camille Poutrin
SCDF - Services Coop de France
camille.poutrin@servicescoopdefrance.coop
Tel.: +33 1 44 17 58 40
www.servicescoopdefrance.coop

Website: www.sucellog.eu

Copyright: Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di questo manuale può essere riprodotta, in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, per utilizzo a scopi commerciali, senza il consenso scritto dell'editore. Gli autori non garantiscono la correttezza e/o la completezza delle informazioni e dei dati inclusi o descritti in questo manuale.

Dichiarazione di non responsabilità:

La responsabilità per il contenuto di questo manuale è dei soli autori. Non riflette necessariamente l'opinione dell'Unione Europea. La Commissione Europea non è responsabile per qualsiasi uso che potrà essere fatto delle informazioni ivi contenute.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Sommario

Sommario	3
Ringraziamenti	4
Il Progetto SUCCELLOG	5
1. Valutazione delle condizioni al contorno	8
1.1. Analisi della disponibilità delle risorse di biomasse	8
1.1.1. <i>Identificazione delle risorse di biomassa sul territorio</i>	9
1.1.2. <i>Aspetti logistici da affrontare quando si costruisce una catena logistica</i>	11
1.2. Potenziale mercato di bioenergia	13
1.2.1. <i>Identificazione delle caratteristiche dell'approvvigionamento energetico della zona</i>	13
1.2.2. <i>Richieste del mercato/della clientela</i>	14
1.2.3. <i>Concorrenti nel settore delle bioenergie</i>	16
1.2.4. <i>Valutazione della qualità della biomassa</i>	17
2. Valutazione tecnica e non tecnica	19
2.1. Valutazione tecnica della struttura	19
2.2. Requisiti sociali ed ambientali	22
3. Valutazione economica	23
3.1. Analisi dei costi e determinazione del prezzo minimo di vendita	23
3.2. Valutazione della competitività sul mercato locale	25
3.3. Individuazione dello scenario migliore.....	26
4. Messaggi chiave per il lettore	27
Allegato 1 – Indicatori economici	29
Abbreviazioni	31
Elenco delle tabelle	31
Elenco delle figure	31
Bibliografia	32

Ringraziamenti

Questo manuale è stato prodotto all'interno del Progetto SUCELLOG (IEE/13/638/SI2.675535), supportato dalla Commissione Europea attraverso il programma Intelligent Energy Europe (IEE). Gli autori vogliono ringraziare la Commissione Europea per il supporto al Progetto SUCELLOG e i collaboratori e i partners del Progetto SUCELLOG per il loro contributo alla realizzazione di questo manuale.

Il Progetto SUCELLOG

Il progetto SUCELLOG - Favorire la creazione di un centro logistico per la biomassa nelle agro-industrie - ha lo scopo di incrementare la partecipazione del settore agricolo nella fornitura sostenibile di biomassa solida in Europa. L'azione di SUCELLOG si concentra in un concetto quasi non sfruttato: la realizzazione di centri logistici per la produzione di biomasse nel settore agro-industriale, come complemento alla loro normale attività ed evidenziando la grande sinergia esistente tra l'agro-economia e la bioeconomia. Ulteriori informazioni sul progetto e sui partner coinvolti sono disponibili all'interno del sito web <http://www.sucellog.eu/it/>.

Il Consorzio SUCELLOG:



CIRCE: Research Centre for Energy Resources and Consumption, Coordinamento del Progetto

Eva Lopez - Fernando Sebastián: sucellog@circe.es



WIP: WIP - Renewable Energies

Cosette Khawaja: cosette.khawaja@wip-munich.de

Dr. Ilze Dzene: ilze.dzene@wip-munich.de

Dr. Rainer Janssen: rainer.janssen@wip-munich.de



RAGT: RAGT Energie SAS

Vincent Naudy: vnaudy@ragt.fr

Matthieu Campargue: mcampargue@ragt.fr

Jérémie Tamalet: JTamalet@ragt.fr



SPANISH COOPERATIVES: Agri-food Cooperatives of Spain

Juan Sagarna: sagarna@agro-alimentarias.coop

Susana Rivera: rivera@agro-alimentarias.coop

Irene Cerezo: cerezo@agro-alimentarias.coop



SCDF: Services Coop de France

Camille Poutrin: camille.poutrin@servicescoopdefrance.coop



DREAM: Dimensione Ricerca Ecologia Ambiente

Enrico Pietrantonio: pietrantonio@dream-italia.net

Dr. Fiamma Rocchi: rocchi@dream-italia.it

Chiara Chiostrini: chiostrini@dream-italia.net



Lk Stmk: Styrian Chamber of Agriculture and Forestry

Dr. Alfred Kindler: alfred.kindler@lk-stmk.at

Tanja Solar: tanja.solar@lk-stmk.at

Klaus Engelmann : klaus.engelmann@lk-stmk.at

Thomas Loibnegger: thomas.loibnegger@lk-stmk.at

Introduzione

SUCELLOG supporta la creazione di centri logistici di produzione di biomasse all'interno delle agro-industrie, colmando le lacune di competenza che si riscontrano quando c'è volontà a dare inizio a questa nuova attività.

Questo secondo manuale SUCELLOG, intitolato *“Effettuare uno studio di fattibilità”*, è una guida che il progettista (l'agro-industria stessa o ad esempio un'organizzazione agricola esterna) deve usare al momento dell'istituzione di un centro logistico di biomasse. La guida è pensata per utilizzatori con una conoscenza media sulle biomasse ed il suo scopo è far capire al lettore quali siano le informazioni da raccogliere per realizzare uno studio di fattibilità tecnica ed economica, nonché le metodologie per determinarlo. Inoltre, vengono descritti in questo documento anche tutti gli importanti aspetti tecnici di una nuova linea produttiva.

Questo manuale è legato ad altri due documenti di supporto, che possono essere scaricati dal sito di SUCELLOG (www.sucellog.eu):

- [*La guida di audit*](#) che deve essere usata da chi esegue l'audit o dall'agro-industria stessa mentre porta avanti lo studio di fattibilità della nuova attività. Questo documento fornisce le informazioni su come calcolare il prezzo minimo di vendita delle biomasse solide prodotte ed aiuta a stabilire l'attuabilità generale del progetto da un punto di vista economico.
- Studi di fattibilità di 4 aziende agricole esistenti in Europa, svolti nell'ambito del progetto SUCELLOG come casi di studio pratici. In questi documenti sono riportati esempi, esperienze e lezioni imparati da questi casi di studio, portati avanti nel 2015 in [Austria](#), [Francia](#), [Italia](#) e [Spagna](#).

Questa guida è articolata in 3 sezioni:

- **Condizioni al contorno da considerare nella valutazione:** risorse e mercato. La stima della disponibilità, dell'accessibilità e dell'affidabilità delle risorse di biomassa nell'area circostante l'azienda agricola, del loro prezzo e delle informazioni sulle caratteristiche dell'esistente mercato di bioenergie, è essenziale prima della valutazione della fattibilità tecnico-economica di un'attività di centro logistico di biomasse. Inoltre, l'identificazione delle esigenze dei potenziali clienti permette di individuare il materiale migliore da produrre in termini sia di qualità che di quantità.
- **Fattori tecnici e non tecnici relativi alla valutazione della nuova attività:** necessità di investimento, capacità delle strutture esistenti di gestire la materia prima per le biomasse, organizzazione della logistica per la fornitura e la lavorazione delle biomasse ed infine impatti sociali ed ambientali che influenzano l'organizzazione dell'intera catena del valore e quindi il prezzo finale delle biomasse solide.
- **Valutazione economica:** unioni e collegamenti delle precedenti informazioni per portare avanti una valutazione economica adeguata e proporre lo scenario più favorevole per il centro logistico di biomasse.

Un riepilogo di tutte le informazioni presentate nel documento è proposto a pagina 7.

Organizzazione del documento



1. Valutazione delle condizioni al contorno

L'attività di un centro logistico di biomasse, come quella di altre imprese, dipende da entrambe le filiere dei processi di monte e di valle. Da un lato, hanno una grande influenza sul prodotto finale (in termini di costi di produzione e qualità del prodotto) i fattori riguardanti le materie prime (come le loro proprietà, le operazioni per la raccolta, il prezzo di mercato, ecc.); d'altra parte, il mercato è influenzato dai bisogni dei consumatori e dalle attività dei concorrenti, perciò il nuovo prodotto deve essere competitivo sia in termini di prezzo che di qualità. La conoscenza di queste condizioni è il primo passo nella valutazione della fattibilità di un centro logistico di biomasse.

Il primo passo che deve essere intrapreso dal progettista è la determinazione della quantità, del prezzo e della qualità delle risorse disponibili nell'area circostante che potrebbero essere usate nel centro logistico di biomassa. La disponibilità di materia prima per le biomasse varia fortemente tra le diverse ubicazioni. Perciò è impossibile fornire un quadro generale delle risorse di biomassa utilizzabili a livello nazionale o europeo valido per ogni caso. Sulla stessa linea, anche la struttura del mercato del termico ed i suoi prezzi variano in maniera importante tra Paesi e persino tra diverse regioni. Per questi motivi, la sezione seguente propone una metodologia che permette di valutare queste condizioni al contorno per ogni particolare progetto.

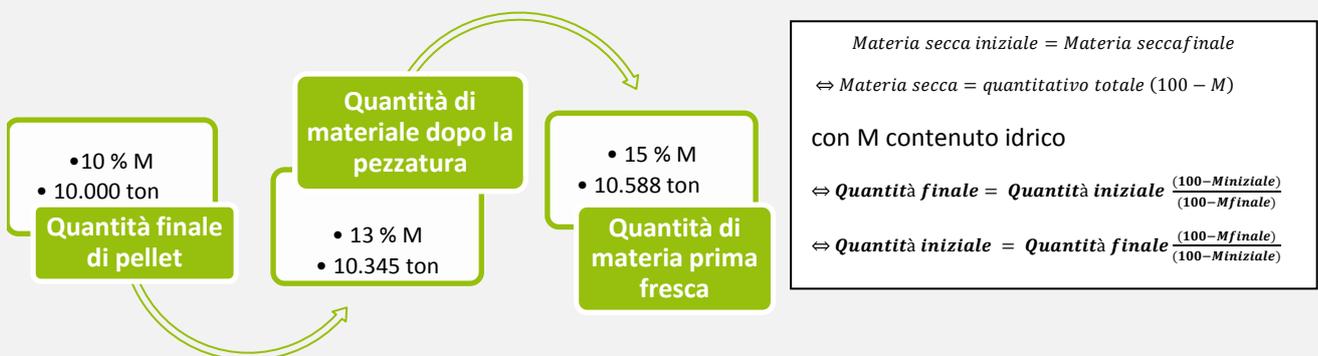
1.1. Analisi della disponibilità delle risorse di biomasse

L'andamento dell'intero progetto è dipendente dalla disponibilità di biomasse agricole nelle aree rurali circostanti. Durante la valutazione delle risorse di biomasse disponibili, devono essere presi in considerazione i seguenti punti principali: quantità disponibile, stagionalità (periodo di disponibilità), composizione delle biomasse – qualità (contenuto idrico, pezzatura, contenuto di materiale esogeno) e distanza di trasporto al sito di lavorazione. I costi di acquisto di materia prima, di trasporto e di lavorazione rappresentano una quota significativa sul costo del prodotto finale e dipendono dalla quantità di materia prima. In genere, maggiore è la quantità di materia prima acquistata, trasportata e trattata, minori sono i costi specifici (relativi al volume o alla massa di biomasse). Le operazioni di pre-trattamento necessarie dipendono dalle proprietà della materia prima usata e dalla qualità desiderata del prodotto finale.

È perciò importante determinare la **quantità di materia prima e i costi totali che il suo acquisto e la sua lavorazione implicherebbero considerando la quantità di prodotto finale che si desidera vendere**. Si propone di seguito una metodologia per la raccolta dei dati pertinenti.

Come valutare la quantità di materia prima necessaria?

Prima di tutto deve essere calcolata la quantità di materia prima richiesta per la produzione di una determinata quantità di prodotto finale, ad esempio per 10.000 tonnellate con il 10 % di contenuto idrico (M). La quantità del prodotto finale risultante non sarà la stessa del prodotto iniziale a causa dei diversi contenuti idrici. La lavorazione delle biomasse – cippatura, stoccaggio, essiccazione, pellettizzazione- riduce il contenuto idrico rispetto a quello della materia prima. Una volta stabilito il contenuto idrico del prodotto finale desiderato, è possibile calcolare la quantità di materia prima da acquistare. Il calcolo viene fatto in base alla materia secca che è invariata nella materia prima e nel prodotto finale e non cambia durante il processo di lavorazione della biomassa. Nel caso dell'esempio sopra menzionato, sono necessarie 10.588 tonnellate di materia prima (con un contenuto idrico del 15 %) per produrre 10.000 tonnellate di pellet (con un contenuto idrico del 10 %). Il box sotto riportato fornisce alcune formule per il calcolo. In base alle informazioni disponibili ed ai fabbisogni (materia prima necessaria per una determinata quantità di prodotto finale o viceversa) si possono usare una o l'altra formula.



1.1.1. Identificazione delle risorse di biomassa sul territorio

Un importante aspetto da considerare è non solo la quantità di risorse di biomasse richieste, ma anche chi la detiene. Per garantire la fornitura di materia prima al centro logistico, il caso più conveniente sarebbe l'uso di una risorsa che non abbia nessun utilizzo competitivo, nemmeno marginale. Se l'agro-industria non possiede abbastanza risorse di biomassa, potrebbe essere considerato il suo approvvigionamento nella zona circostante.

Inventario delle risorse disponibili dell'agro-industria: se l'agro-industria produce risorse di biomasse inutilizzate, queste possono essere usate dal centro logistico di biomasse. Questa opportunità fornisce certi vantaggi, come costi più bassi per la materia prima, distanze di trasporto più brevi, maggiore sicurezza di fornitura, ecc. In questo caso, infatti, l'azienda è indipendente da altri fornitori di biomasse per garantire il successo dell'operazione e non ha bisogno di organizzare sofisticate catene logistiche con la partecipazione di portatori di interesse estranei.

L'utilizzo dei propri residui permette di avere accesso a materia prima più economica:

- Se il residuo non viene utilizzato, può essere considerato gratuito. In tal caso la valutazione economica deve tener conto dei soli costi eventuali di trasporto per quanto riguarda le spese relative alla materia prima.
- Se l'agro-industria deve pagare per lo smaltimento dei residui, questi costi vengono evitati con la costruzione di un centro logistico per le biomasse. In tal caso, nella valutazione economica, il costo della materia prima sarà in negativo, stando a significare che questo costituisce un guadagno per il progettista.
- Se il residuo ha già un mercato e viene venduto per X €/t, allora la costruzione del centro logistico comporterà delle perdite per l'azienda rispetto alle entrate attuali, che dovranno essere compensate con la nuova produzione.



L'agro-industria deve identificare tutti i residui prodotti nelle sue attività e raccogliere le informazioni necessarie per un approfondito studio di fattibilità.

- ✓ Quantità disponibile
- ✓ Contenuto idrico
- ✓ Mesì di disponibilità
- ✓ Utilizzo e prezzo di vendita attuali
- ✓ Sito di produzione attuale e distanza del centro di lavorazione dall'agro-industria

Valutazione del territorio tramite l'uso di dati teorici: Se l'agro-industria non possiede sufficienti risorse di biomassa agricola, il progettista dovrà identificare la possibilità di ottenerle nella zona circostante. Per individuare le maggiori coltivazioni di biomassa sul territorio, ci si può riferire ai database ufficiali. Sondaggi, database GIS, inventari nazionali o regionali o Eurostat possono essere usati per ottenere una prima stima della quantità, della localizzazione e dell'estensione e quindi, per estrapolazione, della disponibilità di residui (si veda, ad esempio, il documento redatto dal progetto [D3.2 Sintesi della situazione regionale, delle risorse di biomassa e delle aree di azione prioritaria in Italia](#)).



Da queste informazioni, il progettista sarà in grado di elencare i residui più verosimilmente utilizzabili e di quantificare la loro disponibilità teorica.

⚠ Si ricordi che questi database regionali riportano dati teorici. Le loro ipotesi di base non sono sempre uguali e potrebbero non tener conto di utilizzi competitivi delle risorse di biomassa.

Individuazione degli usi competitivi

L'uso attuale dei residui deve essere identificato per non distorcere la concorrenza del mercato o mettere a rischio la sostenibilità del suolo, oltre che per assicurare la fornitura e mantenere prezzi concorrenziali. Per avere una migliore stima delle risorse disponibili, il progettista deve considerare questi usi competitivi oltre ai dati teorici. Per esempio, se sono disponibili 1.000 tonnellate di paglia ma il 40 % viene utilizzato per il bestiame e il 30 % come fertilizzante, solo 300 tonnellate saranno realmente disponibili per il progetto.

L'esistenza di mercati concorrenziali dipende fortemente dalla zona. Per esempio, in Spagna ci sono delle regioni in cui la paglia di cereali viene generalmente venduta come mangime per animali e lettiera e non c'è disponibilità per altri utilizzi, mentre in altre regioni non ha alcun altro utilizzo e gli agricoltori la bruciano nei campi per ovviare al problema. Devono inoltre essere tenuti in considerazione altri possibili utilizzi come la produzione di biogas, di materiali a base bio o di applicazioni industriali.

Interviste per la raccolta di dati reali sul campo: per raccogliere informazioni sulla reale quantità di risorse disponibili dovrebbero essere intervistati agricoltori o operatori logistici. Lo scopo dell'intervista è valutare il loro interesse a diventare fornitori di materia prima e quanto ciò costerebbe.

⚠ Questo lavoro di campo permette al progettista di conoscere l'effettiva disponibilità di biomassa e le condizioni di acquisto. È impossibile conoscere l'ammontare e il tipo di residui senza incontrare gli operatori logistici, gli agricoltori o altre aziende e stimare il loro interesse a fornire il materiale. Una lista di alcune delle informazioni necessarie è riportata.



- ✓ Tipo di residui prodotti, quantità (t/ha), mesi di produzione, distanza dal centro di lavorazione;
- ✓ Mercato attuale dei residui e loro prezzo. È un mercato stabile?
- ✓ Problematiche logistiche: esistenza di un operatore di raccolta e di trasporto, e relativi prezzi;
- ✓ Tipologia di contratto (durata compresa) e prezzo (deve includere almeno i prezzi di trattamento e raccolta).

Questo passaggio permette al progettista di raccogliere tutte le informazioni necessarie per la valutazione economica (si veda la parte 4). Un secondo passaggio consiste nell'analizzare la fattibilità tecnica della catena

logistica. Alcune informazioni illustrate di seguito devono essere considerate per l'effettiva organizzazione della fornitura di biomassa.

1.1.2. Aspetti logistici da affrontare quando si costruisce una catena logistica

Questa sezione guiderà il progettista attraverso l'individuazione dei principali aspetti da affrontare durante la progettazione di una fornitura di biomasse. L'identificazione dei residui senza altri utilizzi non implica che questi siano realmente disponibili per il progetto. Come già accennato, i residui di biomassa possono essere lasciati sul campo perché gli agricoltori non hanno alcuna opzione di mercato, li vogliono usare per la fertilizzazione/protezione del suolo o il contesto non permette l'utilizzo di un macchinario agricolo appropriato nel determinato campo. Questa sezione aiuterà il progettista ad individuare le risorse tecnicamente disponibili per il progetto.

Pensare globale: pensare alla catena logistica non è solo pensare passo per passo. Deve essere considerata la sua intera organizzazione, dall'approvvigionamento in campo fino al suo utilizzo nell'agro-industria. Ad esempio, l'uso delle balle di paglia implicherebbe l'uso del tritratore di balle o del disimballaggio sul luogo di lavorazione. In questo esempio, l'effetto positivo di risparmio sul trasporto dovuto alla compattazione della risorsa (imballaggio di biomassa ad alta densità apparente) potrebbe essere sbilanciato dalla necessità di ulteriori investimenti per lo smaltimento ed il disimballaggio delle balle.

Identificazione della catena logistica non-esistente: in alcune zone non esistono catene logistiche per patate, colza o tutoli di mais. Al contrario per i residui erbacei, dove le catene logistiche per provvedere alla domanda agricola si sono sviluppate da tempo, non ci sono esperienze di raccolta e/o aziende che organizzino la gestione di questo tipo di residui. Per essere in grado di utilizzare questi residui, il progettista avrà bisogno di organizzare catene logistiche completamente nuove. Questa attività può far aumentare in modo significativo gli sforzi e può causare rischi di ritardi. Il progettista dovrà trovare agricoltori interessati a testare la catena logistica e macchinari nuovi o adattabili, prima di definire il prezzo di acquisto e il tipo di contratto.

Diversificare i fornitori: la diversificazione dei fornitori aiuta a garantire la fornitura a prezzi concorrenziali e ad assicurare il corretto funzionamento della catena logistica. Il tipo di agro-industria (cooperativa, operatore logistico, commerciante, ...) influenzerà questa organizzazione multi-attore. Ad esempio, per una cooperativa è relativamente facile entrare in contatto con i suoi membri, oppure, per un operatore logistico, contattare diversi agricoltori quando già presta servizio per le loro solite operazioni.

Prevedere gli impatti stagionali: Talvolta gli agricoltori possono non accettare di raccogliere i residui a causa delle condizioni meteorologiche che causano danni come la compattazione del suolo. Alcune difficoltà si possono presentare, ad esempio, lavorando su un suolo umido in autunno.

Affrontare le problematiche tecnologiche: a seconda del raccolto, si possono presentare diverse criticità nella raccolta della materia prima. Anche se alcune catene logistiche sono già efficienti (come per la paglia di grano), altre devono ancora essere consolidate.

Per esempio, in alcuni casi gli stocchi di granturco offrono importanti potenziali in alcune aree ma si deve considerare che l'approvvigionamento degli stocchi di mais è più difficile di quello di paglia: deve essere usata prima una pezzatrice, poi un andanatore ed infine un imballatore. Normalmente, queste operazioni sono portate avanti in condizioni di umidità che possono portare ad una maggiore compattazione del suolo, soprattutto per il numero e l'intensità dell'utilizzo dei macchinari. Per queste specifiche condizioni di raccolta, talvolta gli stocchi di mais possono essere considerati materia prima non desiderata per la produzione di biomasse solide, a causa dell'alto ammontare di particelle di suolo e sassi che potrebbe contenere. Un'operazione ad un solo passaggio semplificherebbe in modo significativo la logistica.

Al fine di raccogliere i solo tutoli di mais, il tradizionale macchinario usato per la raccolta della granella deve essere adattato.

Ottimizzare la rete di trasporto: Generalmente si raccomanda di non superare le distanze di 30-50 km tra punto di raccolta e sito di lavorazione. Il trasporto del materiale pellettizzato, imballato o sciolto, non verrà considerato nella stessa maniera. A seconda della densità della risorsa, il costo del trasporto può variare in modo significativo.

Oltre all'acquisto delle materie prime, al pre-trattamento e al personale, il trasporto costituisce uno dei maggiori costi dell'intera catena. L'impatto di tali costi può anche aumentare quando le distanze superano i 50 km (più di 10 €/t). È pertanto altamente raccomandata la commercializzazione a scala locale. Quando la distanza tra risorsa e agro-industria è minore di 10 km, è molto probabile che il trasporto possa essere effettuato direttamente dall'agricoltore con i propri macchinari agricoli. Inoltre, nel caso di risorse erbacee, brevi distanze dall'agro-industria possono permettere di evitare i processi di imballaggio, fattore che aiuta a ridurre significativamente i costi di acquisto del materiale.

Inoltre, se le risorse di biomasse sono sparse sul territorio, i costi per la loro raccolta e approvvigionamento possono diventare critici per la fattibilità economica dell'intero progetto. L'utilizzo di trattori o camion per il ritiro di piccole quantità di materiale è spesso non conveniente, in particolare quando la distanza tra i lotti è ampia e lontana dalla postazione del centro logistico. Ad esempio, per raccogliere 100 tonnellate di potatura da vigneti, raccogliere 1 tonnellata per ogni lotto con una distanza di 5 km l'uno dall'altro e con il centro logistico aumenterebbe drasticamente i costi di trasporto, rendendo sconveniente il progetto.

Al momento in cui si chiede il prezzo di acquisto della materia prima, è importante capire se il trasporto sia incluso. Quando la materia prima viene trasportata all'agro-industria dal fornitore, talvolta i costi di trasporto sono inclusi nel prezzo di acquisto. Se il trasporto viene fatto direttamente dal centro logistico con la propria attrezzatura e i propri dipendenti, o è affidato ad una specifica compagnia di trasporti esterna, i costi sono trattati separatamente da quelli di acquisto della materia prima. Questo aspetto deve essere definito durante la negoziazione del contratto con i fornitori di biomasse.

Gestione dello stoccaggio: per la stagionalità della produzione di residui di biomasse, c'è spesso bisogno di volumi per lo stoccaggio. È una questione importante da tenere in considerazione prima di stimare i costi di produzione. I costi di stoccaggio, insieme a quelli degli altri aspetti logistici, devono essere inclusi nello studio di fattibilità. Lo stoccaggio può essere fatto nel sito di commercio, presso l'agricoltore o nelle strutture dell'agro-industria. L'agro-industria potrebbe avere posti disponibili per lo stoccaggio durante tutto l'anno, oppure disponibili solo durante il periodo di inattività. Certi residui di biomassa richiedono un essiccamento iniziale ed un sito di deposito coperto, mentre altri possono essere stoccati all'aperto. Per ovviare alla necessità di stoccare all'interno delle strutture, l'agro-industria potrebbe optare per contratti di fornitura di biomassa a richiesta. I costi relativi allo stoccaggio dipenderanno dall'opzione scelta. Pertanto, durante lo studio di fattibilità, il progettista deve considerare ogni possibile alternativa e scegliere la migliore.

La Figura 1 riporta uno schema delle condizioni sotto le quali la risorsa di biomassa può essere considerata realmente disponibile per l'agro-industria o per il progettista.

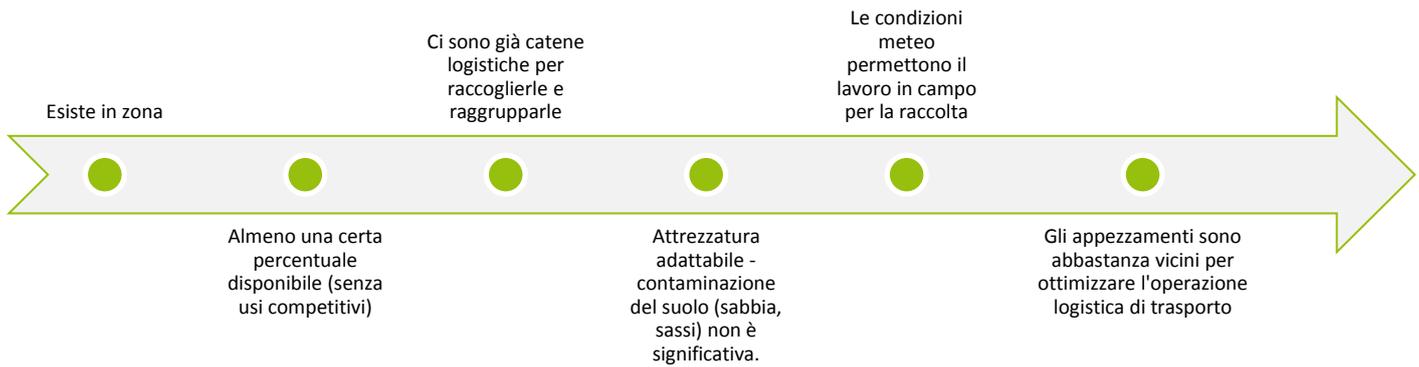


Figura 1: Condizioni per le quali una risorsa si possa ritenere disponibile.

1.2. Potenziale mercato di bioenergia

Prima di valutare i fattori tecnici e non per lo sviluppo di un nuovo centro logistico per le biomasse, un'altra importante questione che il progettista deve valutare con attenzione è lo studio di mercato in cui il nuovo prodotto competerebbe.

1.2.1. Identificazione delle caratteristiche dell'approvvigionamento energetico della zona

Per essere in grado di posizionare il proprio prodotto nel mercato di energia, l'agro-industria deve prima capire che tipo di risorsa energetica e quali quantità sono utilizzate per soddisfare la domanda locale di energia termica. L'offerta di combustibile e la soddisfazione della domanda energetica varia significativamente da un'area all'altra, cosicché le condizioni specifiche di ogni particolare progetto dovrebbero essere valutate singolarmente.

Diversificazione del mercato di biomasse in base alla zona – Esempio di Tschiggerl Agrar

Tschiggerl Agrar è un'agro-industria austriaca situata nel sud-est della Styria. Sta attualmente sviluppando un centro logistico di biomasse con il supporto del progetto SUCELLOG utilizzando tutoli di mais come materia prima. In un raggio di 30 km attorno al centro logistico circa il 60 % della domanda di calore è coperta dalle biomasse solide (biomasse forestali: cippato di legna, legna da ardere o pellet), il 30 % dal petrolio e il 10 % dall'elettricità. La situazione locale di offerta energetica è molto diversa da quella austriaca. A livello nazionale solo il 30 % della domanda di calore è coperta da biomasse solide. Il combustibile più usato per il riscaldamento in Austria è il gas naturale, con una quota superiore al 35 %. Non è presente un gasdotto che attraversi l'area dell'agro-industria e pertanto l'offerta energetica regionale è dominata soprattutto dalle biomasse solide. Questa informazione riguardo le condizioni locali è essenziale per capire il mercato in cui il nuovo prodotto competerà e deve quindi essere analizzato con attenzione.



Dati teorici da ricerche in letteratura: per identificare le caratteristiche della domanda energetica della zona, come primo passo è raccomandata la ricerca di dati già pubblicati. Dovrebbero essere considerati i seguenti aspetti:

- ✓ Com'è posizionato nella regione il settore delle biomasse?
- ✓ Qual è la produzione attuale (quantità annuali)?
- ✓ Qual è il principale tipo di combustibile utilizzato (cippato, pellet, bricchette, tutoli di mais ecc.)? Quali sono i suoi prezzi?
- ✓ Chi sono i consumatori principali (utenze domestiche, aziende, ecc.) a seconda del tipo di combustibile?
- ✓ Quali sono le prospettive a lungo termine? Come ci si aspetta che il mercato evolva in futuro?
- ✓ Esiste alcun supporto finanziario nazionale o regionale accessibile per lo sviluppo del progetto?
- ✓ Esistono leggi nazionali o regionali per gli standard di qualità?

⚠ Una volta che è stata definita la regione in cui l'agro-industria desidera operare come centro logistico, questa dovrebbe scegliere un certo raggio attorno alla sua struttura (ad esempio 30 km), o può concentrarsi su uno o più regioni politiche o geografiche (come ad esempio l'area comunale in cui ricade l'azienda).



Interviste con gli esperti sulla fornitura di energia della regione scelta: per raccogliere informazioni su **quali tipi di biomassa solida** siano attualmente usati. C'è una differenza sostanziale tra biocombustibili solidi utilizzati di origine forestale, agricola o provenienti di processi (agro-) industriali. Gli esperti possono anche fornire risposte importanti riguardo al **formato in cui la biomassa viene consumata** e riguardo al **tipo di caldaie** installate.

Questi esperti possono essere costruttori di caldaie, produttori di biomasse solide o fornitori di altri tipi di combustibili usati per il riscaldamento, operatori logistici, comuni o aziende energetiche.

1.2.2. Richieste del mercato/della clientela

Dopo aver individuato le risorse di biomassa disponibile, la struttura generale di fornitura energetica e i possibili concorrenti nella regione scelta, è fondamentale avere uno sguardo ravvicinato ai possibili clienti e alle loro necessità. **Ogni gruppo di possibili consumatori può avere necessità diverse (stagionalità, formato, qualità, ecc.).** Inoltre, alcuni consumatori sono interessati solamente al prezzo dei combustibili e delle caldaie, mentre altri preferiscono qualità migliori sia dell'attrezzatura che dei combustibili anche se a prezzi maggiori. La tipologia di caldaie usate varia fortemente tra i vari gruppi di consumatori e far corrispondere il giusto carburante per la giusta caldaia costituisce un punto cruciale.



Classificazione dei possibili clienti nella regione o nell'area scelta:

- | | |
|--------------------|--|
| ✓ Famiglie | ✓ Impianti di teleriscaldamento locali |
| ✓ Aziende agricole | ✓ Agro-industrie o altre industrie |
| ✓ Edifici pubblici | ✓ L'agro-industria stessa (auto-consumo) |

Requisiti di qualità

Ogni gruppo di clienti sopra citati ha necessità diverse in termini di qualità. **Come indicazione di massima, si può affermare che minore è la domanda, o minore è il rendimento della caldaia, maggiore è il livello di qualità richiesto.** Questo significa che le utenze domestiche richiedono generalmente qualità più elevate, mentre le grandi industrie e le unità di teleriscaldamento spesso hanno standard qualitativi più bassi. Questa informazione è importante per identificare i gruppi di clientela di riferimento per il centro logistico di biomasse dell'agro-industria. Per la materia prima da cui è possibile produrre solo biocombustibile solido di media qualità, si dovrebbe far riferimento a consumatori da media a larga scala e non ai nuclei familiari.

Domanda e dipendenza

Un altro aspetto importante da determinare è il diverso ammontare di combustibile che serve ad ogni differente gruppo di clienti. La quantità di combustibile richiesta ad uso domestico è generalmente piuttosto bassa (normalmente inferiore alle 10 ton di biomassa solida all'anno) mentre la domanda delle agro-industrie, delle industrie e degli impianti locali di teleriscaldamento può essere relativamente alta (anche più di 1.000 ton di biomassa solida all'anno). Generalmente, sono necessari molti clienti con una bassa domanda o pochi con una domanda elevata per raggiungere la fattibilità della produzione.

Un centro logistico deve considerare vantaggi e svantaggi di avere molti clienti con una domanda bassa o di averne pochi con una domanda elevata:

- Avere solo pochi grandi clienti riduce gli sforzi organizzativi e logistici rispetto ad organizzare piccole forniture. Inoltre, il marketing in questo caso è poco rilevante.

- Al contrario, avere pochi clienti grandi può implicare una dipendenza significativa da ogni cliente. Potrebbe costituire un problema importante se il cliente principale decidesse di non acquistare più l'agro-combustibile dal centro logistico. Inoltre, i clienti grandi hanno un maggiore potere di negoziazione e tendono a richiedere prezzi più bassi.
- I clienti piccoli hanno un trascurabile potere di trattativa dal momento che la dipendenza da un singolo cliente è piuttosto bassa. Del resto, lo sforzo per vendere la quantità richiesta è molto più alto rispetto ad avere pochi grandi clienti. Anche gli sforzi organizzativi, logistici e pubblicitari sono maggiori in questo caso.

Auto-consumo

L'auto-consumo di combustibile agricolo auto-prodotto può costituire una buona opportunità per un'agro-industria e può portare a risparmi notevoli. Il grande vantaggio dell'auto-consumo sta nel fatto di non dover trovare clienti. Maggiore è la domanda energetica dell'agro-industria, più è conveniente l'acquisto di una nuova caldaia nel caso sia richiesta. Maggiori informazioni sono riportate nell'Allegato 2.

Esempio: Tschiggerl Agrar GmbH, Austria

La Tschiggerl Agrar GmbH è un'agro-industria situata nel sud est della Styria. Il trattamento del mais è una delle principali attività dell'azienda. Questo processo di trattamento include l'essiccazione ed ha un grosso dispendio energetico. Inizialmente, l'essiccazione veniva effettuata usando gas naturale, che era molto costoso. Pertanto la Tschiggerl Agrar GmbH decise di utilizzare i residui dei tutoli di mais, invece del gas naturale, come combustibile. L'azienda ha effettuato un investimento significativo nell'acquisto di una nuova caldaia industriale ma il risparmio annuale è stato tale da ripagare l'investimento iniziale in meno di due anni.

Formato di spedizione

Un altro aspetto importante da conoscere del cliente è come necessita che gli sia consegnato il combustibile (dimensioni dell'imballaggio, quantità e frequenza delle spedizioni richieste, ecc.). Adattare l'imballaggio e il trasporto alle esigenze del gruppo di clienti di riferimento e determinarne i costi è fondamentale per un centro logistico.

Caratteristiche della caldaia

L'utilizzo di agro-combustibili in caldaie tradizionali per biomasse legnose può implicare rischi di funzionamento perché questi hanno, generalmente, un maggiore contenuto di ceneri, una minore temperatura di rammollimento delle ceneri e un maggiore contenuto di zolfo e cloro. Queste caratteristiche possono causare fenomeni di sedimentazione, accumulo di scorie e corrosione in caldaie esistenti per biomasse legnose. La garanzia della caldaia può anche decadere quando si utilizzano prodotti diversi da quelli specificati nella caldaia. **Pertanto, è assolutamente necessario chiedere al costruttore della caldaia se la caldaia di un determinato cliente possa operare con agro-combustibili o meno.** È importante anche valutare la compatibilità della caldaia con diversi formati di combustibile. Un cliente di riferimento con una caldaia a pellet non sarà normalmente in grado di usare cippato a meno che non cambi il sistema di alimentazione. Le caldaie dei clienti devono essere analizzate per capire se possono funzionare con le dimensioni, il contenuto idrico ed il potere calorifico del nuovo combustibile.

Alcuni costruttori producono caldaie speciali che possono usare diversi tipi di biomassa solida. Queste caldaie hanno generalmente griglie mobili, un sistema automatizzato di rimozione delle ceneri e sono fatte di materiali resistenti alla corrosione per evitare i problemi che possono essere causati da determinati agro-combustibili.

1.2.3. Concorrenti nel settore delle bioenergie

Quando è completata la valutazione generale dell'approvvigionamento energetico della regione di riferimento, è fondamentale individuare i possibili concorrenti di un centro logistico per biomasse di un'agro-industria. Un'agro-industria che desidera creare un centro logistico deve tener presente che una forte concorrenza nella zona può influenzare fortemente la fattibilità del progetto. Più vicini sono i concorrenti, più forte è la concorrenza e maggiore è l'attenzione che bisogna prestarvi. Conoscere tutti i concorrenti principali nella regione di riferimento è un grosso vantaggio per il progettista e per il centro logistico di agro-combustibili.



Interviste per l'identificazione dei concorrenti: per individuare gli altri fornitori di combustibile della zona di riferimento, si raccomanda di parlare con i consumatori dei diversi combustibili circa i loro fornitori. Anche i costruttori di caldaie, le agenzie energetiche ed i comuni sono dei buoni contatti per questa fase. Le informazioni principali che un centro logistico dovrebbe conoscere sui suoi concorrenti sono:

- | | |
|--|--|
| ✓ Tipo di combustibile offerto | ✓ Prezzo (€/t o €/kWh, controllare se il trasporto e l'IVA sono inclusi) |
| ✓ Formato del combustibile | ✓ Principali clienti |
| ✓ Aspetti qualitativi (potere calorifico, contenuto idrico e di ceneri, densità apparente) | |

Inoltre, è cruciale identificare:

- ✓ Il gruppo di clienti principale per ogni concorrente;
- ✓ Il modo in cui i concorrenti fanno arrivare il combustibile ai loro clienti;
- ✓ I costi di questo trasporto, soprattutto se il concorrente addebita un certo prezzo per la spedizione.



Classificazione dei concorrenti: i concorrenti individuati possono essere divisi in classi a seconda della loro vicinanza al centro logistico.

- ⇒ **Un'altra azienda per la produzione e la vendita di combustibili di origine agricola vicina al centro logistico per biomasse pianificato nell'agro-industria:** questo può costituire uno svantaggio, perché c'è già un'azienda che vende agro-combustibili. Del resto, può essere anche un vantaggio, in quanto il nuovo centro logistico può beneficiare della loro esperienza e imparare dai loro sbagli. Un altro possibile vantaggio di un concorrente così vicino è che i clienti hanno già familiarità con gli agro-combustibili.
- ⇒ **Un centro logistico per biomasse legnose vicino al centro logistico per biomasse pianificato nell'agro-industria:** la rilevanza di un concorrente simile per un centro logistico nell'agro-industria dipende anche da molti altri fattori: il tipo di biomassa legnosa offerta, la qualità di questo combustibile e quindi la clientela di riferimento rispetto a quella del centro logistico. Un concorrente che fornisce cippato economico, di bassa qualità soprattutto per clienti industriali, ad esempio, è caratterizzato da attività ed obiettivi piuttosto simili al centro logistico, rispetto ad un concorrente che vende pellet di legno di alta qualità soprattutto a uso domestico, che invece non sarebbe un vero concorrente del centro logistico dell'agro-industria.
- ⇒ **Concorrenti che vendono combustibili fossili:** generalmente non sono concorrenti vicini al centro logistico dell'agro-industria; del resto, è comunque utile conoscere il prezzo, il tipo, il formato e la qualità dei carburanti offerti, aspetti che possono influire sull'attività del centro logistico per agro-combustibili.

Comparare il prezzo di diversi combustibili

Quando i concorrenti nella regione di riferimento dell'agro-industria sono stati completamente identificati ed analizzati, è opportuno confrontare i prezzi dei carburanti sul mercato. Si dovrebbe evitare di comparare i prezzi in relazione alla massa (t) o al volume (m³) del combustibile dal momento che hanno contenuti energetici e densità diversi. Per essere in grado di comparare i prezzi in modo oggettivo, questi dovrebbero essere normalizzati rispetto al potere energetico. Il prezzo di una tonnellata di ogni combustibile (€/t) dovrebbe essere divisa per il suo contenuto energetico (in kWh/t, kcal/t o MJ/t). Risultati in €/kWh, ad esempio, possono essere comparati oggettivamente.

È essenziale fare il confronto sulle stesse basi per quando riguarda l'IVA e i costi di trasporto. Quando si svolge il calcolo, queste due componenti dovrebbero essere detratte dal costo totale del combustibile (se sono inizialmente comprese). Questo permetterà una comparazione omogenea tra i combustibili sul mercato e successivamente tra i prodotti che l'agro-industria progetta di commercializzare per il centro logistico di produzione di biomasse.

1.2.4. Valutazione della qualità della biomassa

Prima di sviluppare un centro logistico di biomasse, è essenziale testare la qualità delle biomasse che devono essere usate come materia prima, poiché questa influenza la qualità del prodotto finale (questa sezione completa la Sezione 3 del Manuale *per le informazioni di base*).

Analisi di qualità della materia prima

L'agro-industria deve testare le proprietà della sua materia prima. I test sulla biomassa sono solitamente condotti da un laboratorio specializzato. Il progettista deve essere consapevole delle proprietà della biomassa e deve usare queste informazioni per ottimizzare la qualità del prodotto. Il prodotto finale deve raggiungere gli standard di qualità e sia le caratteristiche chimiche che fisiche sono informazioni importanti per potenziali consumatori e distributori di combustibile.

- ✓ Potere calorifico inferiore (PCI) (kWh/kg)
- ✓ Contenuto idrico (w-% ar)
- ✓ Contenuto di minerali (soprattutto N, Cl, S, w-% db)
- ✓ Contenuto di ceneri (w-% db)
- ✓ Comportamento di fusione delle ceneri (opzionale)

Miscelazione delle biomasse per il miglioramento della qualità del prodotto finale

Una miscela di due o più biomassa combustibile, ognuna delle quali con proprietà diverse, può migliorare la qualità, la pellettizzazione e i valori di emissione. Le informazioni sotto riportate possono essere usate per proporre una miscela teorica di risorse di biomasse. Su tali miscele devono essere condotti test di validazione.

- ✓ **Miscela di residui:** gli effetti negativi di due biomasse con proprietà diverse possono essere compensati. Ad esempio, le polveri dei silos, che emettono NOx e SO₂, con bassi contenuti di Ca ma alti contenuti di N, possono essere mescolate con la paglia di colza, che emette particelle con alto contenuto di Ca e basso di N. In ogni caso, sono necessari test complementari per la validazione di queste teorie.
- ✓ **Miscela di residui e altre biomasse:** una miscela tra i residui (materiale più economico) e biomasse di buona qualità (materiale più costoso), come legna o miscanto, riduce gli effetti negativi sopra menzionati. Questo si può osservare anche quando si mescolano paglia e legna nel processo di pellettizzazione.
- ✓ **Miscela con componenti inorganiche:** ad esempio, in caso di alto contenuto di Cl nelle biomasse, l'aggiunta di calce può limitare la formazione di HCl.

Esempio di valutazione di qualità della biomassa

Le proprietà del prodotto finale devono sempre essere adeguate alle necessità dei clienti. L'esempio sotto riportato descrive come due tipi di risorse possono essere mescolate per ottenere un pellet agricolo di classe A corrispondente agli standard di qualità ISO 17225.

PROMEMORIA –STANDARD DI QUALITA' DI BIOMASSA. ISO 17225 normalizza ogni categoria di biomassa solida:

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

Qualità richiesta	RISORSE DISPONIBILI	PCI ar (kWh/kg)	Contenuto di ceneri (w-% db)	Temperatura di fusione delle ceneri (°C)	N (w-% db)	Cl (w-% db)
	Agro-pellet ISO 17225-6 A	≥ 4	< 6,0	Da dichiarare	< 1,5	< 0,1
	Paglia di cereali (risultati dell'analisi chimica)	4,33	5,0	800-900	0,5	0,4
	La paglia di cereali ha un contenuto di cloro troppo alto rispetto ai limiti standardizzati. Per produrre un agro-pellet che soddisfi i requisiti ISO 17225-6 A (contenuto massimo di Cl 0,1 w-% db), si propone di miscelarla con legname. In questo caso è richiesto un contenuto minimo dell'80 % per la qualità della paglia riportata in tabella (non necessariamente tutta la paglia ha un tale livello di qualità).					
	Pellet misto di paglia (20 %) e legno (80 %)	4,48	2,7	Da dichiarare	0,9	0,10

Figura 2: Esempio di valutazione della qualità secondo la ISO 17 225 A

Qualità del prodotto finale

È necessario eseguire test per assicurare l'adeguatezza alle normative ed ottimizzare i relativi processi di lavorazione delle biomasse e di combustione (si veda parte 2.3). Ci sono diversi fattori che possono cambiare a seconda delle proprietà delle biomasse:

- ✓ **Processo di pellettizzazione:** un'elevata concentrazione di silicati nelle biomasse, un alto contenuto di particelle di suolo e sabbia nel residuo agricolo possono creare frizioni durante il processo di pellettizzazione con conseguenti emissioni elevate di polveri e bassi rendimenti.
- ✓ **Emissioni atmosferiche:** a parità di condizioni lavorative, contenuti più elevati di azoto o zolfo nelle biomasse possono incrementare rispettivamente le emissioni di NOx e SOx. È quindi fondamentale lavorare al di sotto dei limiti di concentrazione imposti dalle normative europee, nazionali o regionali.
- ✓ **Emissioni di polveri (particelle):** le emissioni di particelle (PM) devono essere controllate per soddisfare i limiti imposti nelle normative europee e nazionali. La composizione di biomasse influenza anche questo parametro.
- ✓ **Contenuto di minerali e temperatura di fusione delle ceneri:** le relative concentrazioni di minerali (Si, Ca, Mg, S e soprattutto Cl e metalli alcalini – K e Na) possono abbassare la temperatura di fusione delle ceneri e provocare i tipici problemi alla caldaia legati alla cenere – incrostazioni, agglomerati e corrosione. In confronto alle biomasse da legna, i residui agricoli contengono più Si e K, ma meno Ca. Anche per le stesse tipologie di biomassa, le diverse condizioni ambientali delle colture, le stagioni di raccolta, o gli utilizzi di parti diverse della stessa coltura possono portare a diversi contenuti e composizione di ceneri.

La figura sottostante riassume i passi che il progettista deve compiere per identificare i potenziali clienti del proprio prodotto.

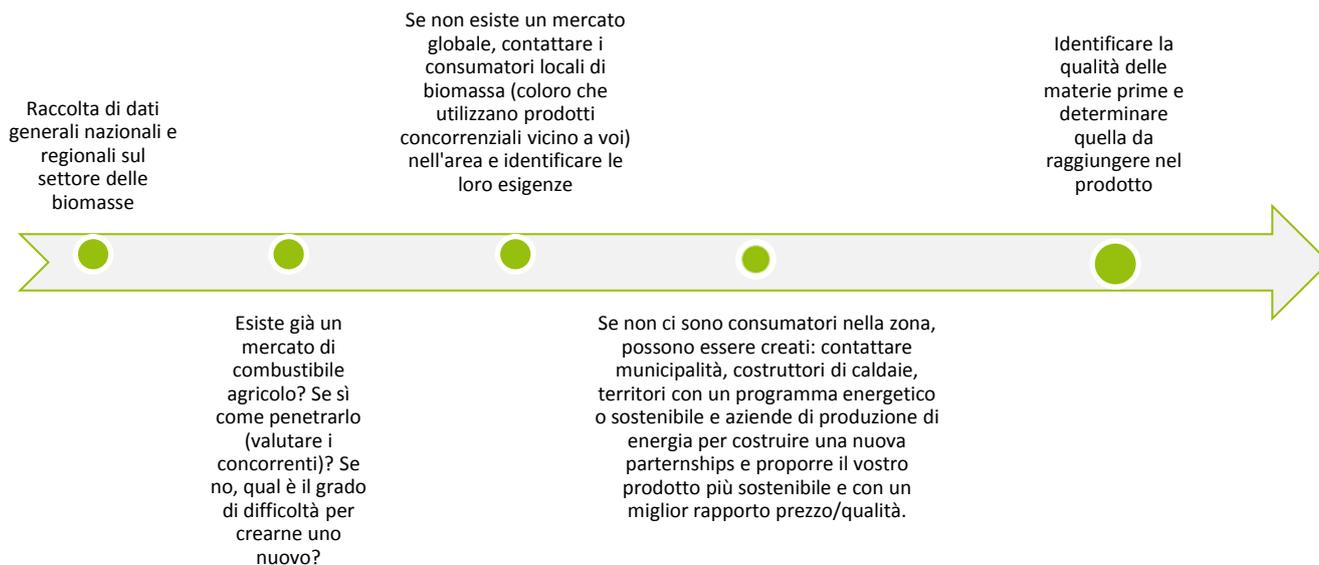


Figura 3: Identificazione dei clienti per il progetto

2. Valutazione tecnica e non tecnica

2.1. Valutazione tecnica della struttura

La prossima questione che il progettista deve considerare nello studio di fattibilità è la capacità dell'attrezzatura esistente nell'agro-industria per trattare e lavorare le biomasse disponibili. L'utilizzo dei macchinari disponibili può essere un beneficio, dal momento che permette di evitare costi aggiuntivi per l'acquisto di nuova attrezzatura o per l'attivazione di nuove linee di processo. In questo caso, l'agro industria può trarre notevoli vantaggi concorrenziali. Comunque, come è riportato anche nel *Manuale per richieste di informazioni di base SUCELLOG*, non tutta l'attrezzatura è compatibile con tutti i tipi di risorsa di biomassa. La necessità di nuove attrezzature aumenterà i costi e i rischi legati ai relativi investimenti, spesso abbastanza elevati, soprattutto se sono necessari un nuovo pelletizzatore o un nuovo essiccatore (sebbene dipenda dalle capacità di essiccazione, il costo di un essiccatore rotativo può superare 1.250.000 € per la produzione di 4 t/ora).

Per completare lo studio di fattibilità è fondamentale stimare l'investimento necessario e inquadrare l'eventuale organizzazione delle operazioni logistiche (periodo di inattività, disponibilità di stoccaggio, capacità della struttura di gestire la materia prima).

Durante i processi di pre-trattamento, le proprietà della materia prima vengono modificate per adattarsi alle necessità dei clienti. Questo capitolo fornisce informazioni riguardo i punti salienti della fase di pre-trattamento.

Come esempio, i passaggi di pre-trattamento del processo di pelletizzazione sono riportati in Figura 4.

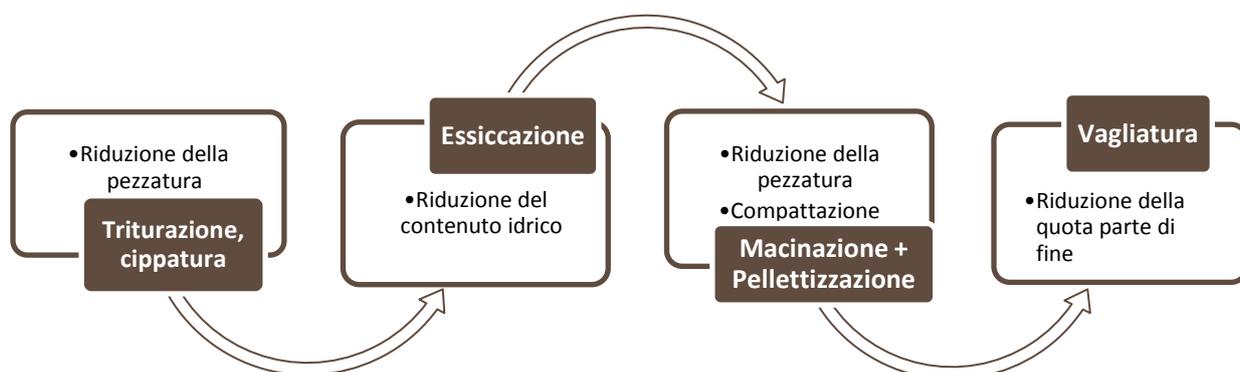


Figura 4: Fasi di pre-trattamento nella pelletizzazione e loro influenza sulle caratteristiche della biomassa

Riduzione della pezzatura

Riduzione della pezzatura

da considerare in base a essiccazione, pellettizzazione o formato del prodotto finale

Compatibile con tutti i prodotti

La pezzatura del legname, delle balle di paglia, delle patate, dei tutoli di mais tritati potrebbe dover essere ridotta (per poterli vendere sciolti o in pellet). Pertanto, se il centro logistico non possiede l'attrezzatura adeguata per portare avanti questi processi, molto probabilmente dovranno essere installate delle nuove cippatrici da legna o tritatrici tubolari.

Sebbene si possa affermare che quasi ogni pezzatura può essere essiccata (normalmente la massima pezzatura per materiale erbaceo è di 100-150 mm e per il cippato di legna sono accettabili 3 cm²), è talvolta necessario un processo iniziale di riduzione delle particelle. Inoltre, è generalmente richiesta un'ulteriore riduzione della pezzatura che implica nella maggior parte dei casi che il materiale deve essere precedentemente macinato prima della pellettizzazione (meno di 3,15 mm per il materiale erbaceo e meno di 2 mm per la biomassa legnosa).

Essiccatori

Il contenuto idrico influenza molti dei processi in cui la biomassa viene usata come combustibile.

- La quantità di energia che la biomassa rilascia durante la sua combustione, generalmente espressa in termini di potere calorifico inferiore (PCI), aumenta al diminuire del contenuto idrico (si veda l'espressione sottostante). Quindi, dal momento che il prezzo di mercato della biomassa dipende fortemente dal suo PCI, il contenuto idrico è una proprietà importante che l'agro-industria dovrebbe tenere sotto controllo.

$$PCI = \text{potere calorifico superiore (PCS)} - \text{calore latente di vaporizzazione} \times \text{contenuto idrico}$$

- Il contenuto idrico influenza i processi di macinatura e pellettizzazione. Il consumo di macinazione, il rendimento, la prestazione della pellettizzazione e la durabilità dei pellet sono fortemente legati al contenuto idrico.
- Il contenuto idrico avrà effetti anche sulla stabilità della materia prima e dei prodotti finali. Il materiale umido costituisce un ambiente favorevole alla fermentazione e allo sviluppo di muffe (si veda il [Manuale SUCELLOG per le informazioni di base](#)).

I processi di essiccazione sono quelli che possono comportare i maggiori costi operativi. Si dovrebbe valutare se la materia prima deve essere essiccata o se può essere usata direttamente nelle fasi successive senza essiccamento iniziale. Ad esempio, nel processo di pellettizzazione, prima dell'entrata nel pellettizzatore, il contenuto idrico della materia prima dovrebbe essere intorno al 13-14 % (w-%, ar). Questo assicura un contenuto idrico finale del 10 % (w-%, ar) nel pellet ottenuto, valore ottimale per assicurare la compattazione e per evitare la degradazione durante il deposito. La paglia di cereali generalmente lasciata a terra prima della raccolta si asciuga naturalmente fino al 15 % di contenuto idrico (w-%, ar), mentre i tutoli di mais che saranno venduti tritati, hanno bisogno di cippatura ed essiccazione fino al raggiungimento di un contenuto idrico del 20 % (w-%, ar).

Se il processo di essiccazione è necessario, si deve considerare che non tutta la biomassa è compatibile con tutti gli essiccatori. La Figura 5 riassume alcuni possibili utilizzi a seconda del tipo di essiccatore che l'agro-industria può possedere.



Figura 5: compatibilità tra biomassa ed essiccatori¹

Sistemi di macinazione e pellettizzazione

I sistemi di macinazione e pellettizzazione sono compatibili con tutti i tipi di biomassa. Alcune risorse con un basso contenuto di lignina non si compattano facilmente, rendendo necessaria l'aggiunta di un additivo.

Sistemi di macinazione e pellettizzazione

< 3,15 mm per le erbacee

< 2 mm per la legna

Compatibile con tutti i prodotti

- **I costi di manutenzione e funzionamento possono aumentare** a seconda delle proprietà abrasive della materia prima (contenuto di silicati, importante ad esempio nei tutoli di mais). Questo fattore deve essere preso in considerazione nella valutazione economica.

- **La capacità produttiva può diminuire** quando si lavora con prodotti diversi rispetto a quelli di progetto (ad esempio, nel processo di disidratazione di alfalfa il pellettizzatore può lavorare anche con legname o con paglia ma la portata di deve essere ridotta rispettivamente di 1/3 e 2/3 della produzione di alfalfa). Questo implica un maggiore consumo energetico per la lavorazione della medesima quantità di biomassa.

Sistemi di vagliatura

La presenza di un sistema di vagliatura non è essenziale ma, dal momento che può aumentare la qualità del prodotto (poichè permette di raggiungere una specifica distribuzione granulometrica e d'altra parte riduce la quantità di particelle fini che liberano polveri in atmosfera), la sua inclusione deve essere valutata nello studio economico.

Stoccaggio

Devono inoltre essere considerati la necessità di stoccare materie prime o prodotti finali e il tipo di stoccaggio. Sono possibili diverse opzioni per lo stoccaggio, che ad esempio può essere effettuato in silos, all'aperto o in posti coperti. Generalmente non ci sono posti disponibili per lo stoccaggio durante la normale attività dell'agro-industria, motivo per cui si raccomanda di far corrispondere la produzione stagionale di biomassa con i periodi di inattività dell'agro-industria, così da abbreviare i periodi di stoccaggio (che inoltre potrebbe causare la perdita di materiale nell'eventuale formazione di funghi). È dunque altamente raccomandato al centro logistico di lavorare secondo la domanda.

Stagionalità

La stagionalità è una variabile essenziale da considerare in quanto influenza l'intera catena di fornitura. Nel migliore dei casi il periodo di richiesta della biomassa sarà appena pochi mesi dopo la raccolta dei residui o dopo

¹ Questa lista riporta gli essiccatori più comuni nelle agro-industrie in Europa, non sono riportati altri essiccatori tipo essiccatori solari o container.

il periodo di inattività. In questo caso ideale le capacità di stoccaggio esistenti nell'agro-industria possono essere sfruttate in modo ottimale e la necessità di spazi aggiuntivi viene minimizzata.

Alcune attrezzature non sono soggette a periodi di inattività, perciò anche se appartengono all'agro-industria non sono disponibili per il centro logistico di produzione di biomasse. In tal caso è necessario un ulteriore investimento.

⚠ Inoltre, deve essere preso in considerazione il fatto che, dal momento in cui il centro logistico ferma la produzione, deve essere portato avanti un processo di pulitura prima di tornare alla regolare attività dell'agro-industria, per evitare il rischio di contaminazione.

2.2. Requisiti sociali ed ambientali

Ogni progetto sviluppato secondo la concezione SUCELLOG deve contribuire ad uno sviluppo sostenibile dei settori agricoli, che coinvolga agricoltori, commercianti e cooperative nella sua catena di fornitura e che aiuti lo sviluppo regionale. **L'agro-industria deve quindi assicurare che le sue attività siano in accordo con le normative e con i tre pilastri dello sviluppo sostenibile.**

Contributo all'economia locale

- **Usò competitivo delle materie prime:** un centro logistico di biomasse usa residui agricoli senza o con limitato valore come materia prima, con un effetto positivo sui guadagni degli agricoltori. Per essere sostenibile, non deve competere con l'agricoltura alimentare o con altri settori strutturati (come quello della produzione di alimenti per animali o di materiali da risorse biologiche).
La materia prima pianificata per il centro logistico deve essere accettata dalle normative regionali e nazionali. Ad esempio, la Styria è l'unica regione austriaca dove il tutolo di mais può essere utilizzato come combustibile domestico (condizione che dovrebbe presto cambiare).
- **Catena di fornitura locale:** è altamente raccomandata una distribuzione locale, che ha un impatto positivo sullo sviluppo economico locale e riduce i relativi costi di trasporto. Permette inoltre che le rendite della nuova attività economica rimangano nella regione.

Protezione ambientale

- **Protezione del suolo:** l'aggiunta dei residui di raccolto al suolo può influenzarne la fertilità, la struttura e la densità apparente, l'infiltrazione dell'acqua e la capacità di ritenzione, e sostenere l'attività microbica, che è una delle maggiori fonti di carbonio organico e nutrienti. A seconda del tipo di suolo e delle condizioni climatiche, si deve lasciare una certa quantità di residui durante le operazioni di raccolta per evitare gli impatti negativi su proprietà e struttura del suolo.
- **Inquinamento dell'aria:** emissioni di gas e di particolato devono essere controllate per minimizzare l'inquinamento durante stoccaggio e lavorazione della biomassa e durante i processi di combustione. I limiti delle emissioni che devono essere rispettati quando si usano le biomasse si possono trovare in SUCELLOG D2.2 [“Guida su aspetti tecnici, commerciali, legali e di sostenibilità per lo studio di fattibilità per la creazione di centri logistici di biomasse in aziende agro-alimentari”](#).

Impatti sociali

- **La nuova linea di attività commerciale,** come ogni altra attività dell'agro-industria, deve assicurare il rispetto dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro per quanto riguarda condizioni lavorative e diritti umani.

3. Valutazione economica

I primi due capitoli di questa guida trattano della valutazione della fattibilità tecnica del progetto (le necessità di investimento legate ad attrezzatura o catena logistica, le necessità di pre-trattamenti a seconda della domanda dei consumatori ecc.). Questa sezione descrive come valutare il progetto da un punto di vista economico.

Lo scopo della valutazione economica è quello di selezionare il prodotto più promettente da offrire sul mercato in base alla valutazione della sua competitività nel mercato regionale.

Lo studio di fattibilità economica include la valutazione dei costi capitali (come gli investimenti per l'acquisto di nuove attrezzature o nuove linee di produzione), operativi e di manutenzione (come i costi per l'acquisto della materia prima, il trasporto e i pre-trattamenti, i costi del personale, di riparazione e manutenzione dei macchinari, i costi pubblicitari ecc.) e dei potenziali ricavi (come le entrate delle vendite del nuovo prodotto sul mercato o il risparmio monetario/energetico nel caso di autoconsumo del prodotto) ed è generalmente condotto sulla base dell'analisi dei costi-benefici.

La [Guida per gli Auditors](#) e la [Guida per Auditors – Analisi economica](#) elaborati all'interno del progetto SUCELLOG sono disponibili sulla pagina web del progetto (www.sucellog.eu). Essi supportano il progettista nella costruzione di una valutazione economica passo per passo e nella valutazione dello scenario migliore ottenuto dalla comparazione di ipotesi diverse.

3.1. Analisi dei costi e determinazione del prezzo minimo di vendita

Ci sono diverse categorie di costi che devono essere considerate per la nuova attività commerciale. Il primo costo è associato alla produzione ed include i costi relativi alla materia prima, i costi di pre-trattamento e i costi del personale coinvolto nella produzione. Inoltre, l'ammortamento dell'investimento deve essere considerato nel prezzo del prodotto finale, che deve includere anche un margine di profitto. Le tre categorie di costi menzionate determinano il prezzo minimo di vendita del prodotto sul mercato (si veda la Figura sottostante).

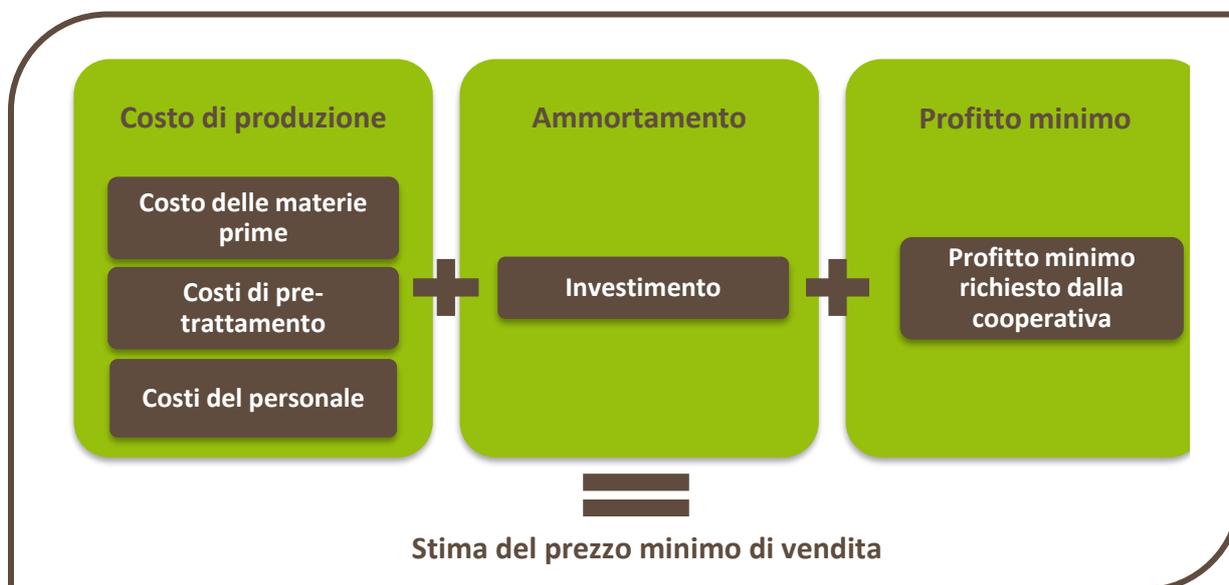


Figura 6: Categorie di costi per la stima del prezzo minimo di vendita del prodotto

Costi della materia prima

Costi della materia prima

- **Costo della materia prima (€/t):** in base ai fornitori di biomassa
- **Costo di trasporto:** in base alla distanza e alla densità del materiale

I costi relativi alla materia prima includono il costo della materia prima stessa, i costi di trasporto ed eventualmente i costi di stoccaggio, a seconda dell'organizzazione della logistica di fornitura.

Come descritto nei capitoli precedenti, il costo della materia prima può essere nullo (se l'agro-industria usa i propri residui che non hanno al momento un valore sul mercato) o può addirittura essere negativo (se l'agro-industria paga per il loro smaltimento). In ogni caso, se le risorse di biomasse devono essere acquistate, i costi della materia prima ricoprono solitamente un ruolo molto importante nella fattibilità economica complessiva del progetto e le opzioni per cambiare ed abbassare questi costi sono limitate: negoziare contratti a lungo termine con i fornitori di biomassa, ridurre le distanze di raccolta della biomassa o aumentare la densità della risorsa per risparmiare sui costi di trasporto.

Costi di pre-trattamento

I costi di pre-trattamento includono i costi operativi, di manutenzione ed eventualmente di noleggio. I costi di pre-trattamento devono essere calcolati **per ogni tipo di materia prima e per ogni fase del processo produttivo**.

Costi operativi

- **Costo di elettricità (€/t di materiale in ingresso):** è necessario conoscere o stimare il consumo di elettricità di ogni processo di pre-trattamento
- **Costo di energia termica (€/t di materiale in ingresso):** Dipende dal tipo di combustibile, dal suo consumo e prezzo. Questi costi sono più consistenti per l'essiccazione.
- **Costo di personale (€/ora):** Dipende dal numero e dal costo orario degli operatori.

Costi di manutenzione

- **Ore necessarie per la manutenzione (ore/t):** Numero di ore per la manutenzione delle attrezzature usate in ogni fase di lavorazione.
- **Costo di sostituzione di pezzi dell'attrezzatura (€/t):** Anche questo costo deve essere considerato. Ad esempio, i coltelli del mulino o la filiera del pellettizzatore devono essere periodicamente cambiati.
- **Costo di personale (€/ora):** Dipende dal costo orario dei manutentori.

Costi di noleggio

- **Costo di noleggio (€/t):** Se necessario, il costo deriva dal noleggio di macchinari, da includere come parte dei costi di pre-trattamento.

Costi del personale

Costi del personale

- **Costi del personale di supporto:** personale necessario per la nuova linea di produzione eccetto l'operatività e la manutenzione ordinaria (amministrazione, gestione, pubblicità ...)

I costi del personale dipendono dalla qualifica e dal salario degli impiegati coinvolti nell'operatività del centro logistico di biomasse. Una parte dei costi del personale (relativi all'operatività e alla manutenzione) è già inclusa nei costi di pre-trattamento.

Ammortamento dell'investimento

Investimento

- **Tasso di ammortamento (€/anno) :** Dipende dagli anni di ammortamento (vita dell'attrezzatura) e dal costo totale di investimento dell'agro-industria

L'ammortamento è la durata contabile riferita al processo di distribuzione dei costi di un bene su un certo periodo di tempo. Il pagamento è distribuito su più rate di flusso di cassa. I costi di investimento sono distribuiti sugli anni che corrispondono al tempo di vita atteso delle attrezzature o del progetto.

Gli investimenti possono ad esempio includere nuove attrezzature o strutture o adattamenti di quelle esistenti.

Margine di profitto minimo

Margine di profitto minimo

- **Profitto minimo:** dipende dalle intenzioni dell'agro-industria

Il margine di profitto è calcolato come entrata netta diviso il ricavo. L'entrata netta si determina deducendo tutte le spese (costi della materia prima, costi operativi e tasse) dalle rendite totali dell'azienda. L'agro-industria può fissare un margine di profitto minimo per l'avvio dell'operatività e la copertura di eventuali rischi della nuova linea di produzione.

Prezzo minimo di vendita

Come spiegato precedentemente, il **prezzo minimo per la vendita del prodotto (€/t)** è la somma dei costi di produzione, della rata di ammortamento e del profitto minimo desiderato.

A seconda del progetto, possono essere inclusi altri costi, come ad esempio le tasse. Inoltre possono aggiungersi altri ricavi, se ad esempio il progettista chiede supporto finanziario da programmi di sviluppo.

3.2. Valutazione della competitività sul mercato locale

Una volta che è stato calcolato il prezzo minimo di vendita del prodotto e che è nota la qualità del prodotto finale, si devono comparare prezzi e qualità degli altri prodotti sul mercato. Questo confronto è fondamentale per capire la competitività del prodotto. **Il prezzo minimo di vendita non deve essere maggiore del prezzo di mercato di un prodotto disponibile dello stesso livello di qualità.**

Se il prodotto è nuovo per il mercato locale e non ci sono prezzi di mercato da comparare, il prezzo del nuovo prodotto deve essere determinato a seconda di quello della concorrenza. La Tabella 1 sottostante dà un esempio di come interpretare le informazioni di mercato.

- Il concorrente 1 offre un prodotto di qualità migliore (maggiore potere calorifico e minore contenuto di ceneri) ma più costoso. Il nuovo prodotto del centro logistico di biomasse può essere competitivo sul mercato in base ai tipi di caldaie usate dai consumatori locali, se possono funzionare con questo tipo di combustibile.
- Il concorrente 2 offre un prodotto di qualità migliore e prezzo inferiore. Il nuovo prodotto del centro logistico di biomasse non è competitivo.
- Il concorrente 3 offre un prezzo migliore, ma il combustibile ha una densità minore. Il nuovo prodotto del centro logistico di biomasse può essere competitivo perché, comparato con quello del concorrente 3, permette di ridurre gli spazi per lo stoccaggio e la frequenza di fornitura.
- Se il prezzo del nuovo prodotto può essere ridotto ulteriormente, questo sarà completamente competitivo con quello del concorrente 3.

Tabella 1: Valutazione della competitività

	Nuovo prodotto	Concorrente 1	Concorrente 2	Concorrente 3
Prezzo (€/kWh)	0,04	0,05	0,03	0,03
PCI (kWh/kg ar)	3,90	4,90	4,90	3,5
Contenuto di ceneri (w-% db)	5,00	1,00	1,00	5,00
Contenuto idrico (w-%, ar)	10	10	10	25
Densità apparente (kg/m ³)	600	600	600	300

3.3. Individuazione dello scenario migliore

Dopo la valutazione della fattibilità tecnica (si vedano i Capitoli 1 e 2), il progettista deve essere in grado di individuare diversi possibili scenari della nuova attività imprenditoriale. Gli scenari si differenzieranno gli uni dagli altri in termini di materia prima da utilizzare, organizzazione di logistica e operazioni di trattamento, tipo e qualità del prodotto finale, necessità di ulteriori modifiche all'attrezzatura esistente o di nuovi investimenti ma anche di ammontare della produzione (costi fissi o condivisi). Il numero degli scenari tecnicamente possibili può diminuire una volta che è stata valutata la loro fattibilità economica. Rimarranno gli scenari sostenibili non solo dal punto di vista tecnico ma anche economico e verranno analizzati ulteriormente. Deve essere selezionato il migliore tra gli scenari realizzabili dal punto di vista tecnico ed economico.

La [Guida per Auditori – Analisi economica](#) e i [casi di studio](#) (D4.3) dal progetto SUCELLOG disponibili sulla pagina web <http://www.sucelloq.eu/it/> possono essere usati come supporto per confrontare diversi scenari dal punto di vista economico.

Per individuare lo scenario migliore dal punto di vista economico, è fondamentale la conoscenza di diversi indici economici come il valore attuale netto (VAN), il tasso di sconto, il tasso interno di rendimento, la redditività delle vendite e il periodo di ammortamento.

Il valore che l'agro-industria si prefigge di ottenere per ogni indice dipenderà dall'azienda stessa. Ad esempio, un'agro-industria può ritenere accettabile un periodo di ammortamento di 10 anni, valore che può risultare inaccettabile per altre. In generale, si consideri che:

- **Valore attuale netto (VAN):** tanto maggiore è il VAN, quanto più conveniente è il progetto.
- **Tasso di sconto:** un tasso di sconto più alto implica una maggiore incertezza sui flussi di cassa futuri.
- **Tasso interno di rendimento (TIR):** un investimento si rivela una buona opzione se il suo TIR è maggiore del tasso di rendimento ottenibile con altri investimenti dello stesso livello di rischio.
- **Redditività delle vendite (ROS):** lo scenario è tanto più conveniente quando maggiore è il ROS.
- **Periodo di ammortamento:** i rischi sono tanto minori quanto più breve è il periodo di ammortamento.

4. Messaggi chiave per il lettore

Questa guida è stata elaborata per le agro-industrie interessate all'avvio di una nuova attività come centro logistico di biomasse, e presenta una metodologia per la costruzione di uno studio di fattibilità tecnica ed economica per valutare l'attinenza di un'agro-industria a produrre e vendere biomasse solide. Dal momento che ogni caso ha le proprie particolarità, questa metodologia può essere adattata a seconda dei contesti specifici.

I messaggi principali sono:

- Come in ogni altro progetto, il successo dello sviluppo di un centro logistico dipende dalla sua fattibilità tecnica ed economica.
- La disponibilità di materia prima e l'esistenza di una domanda di mercato per il tipo di biomasse solide che si intende produrre sono due condizioni al contorno che rappresentano punti essenziali per la fattibilità del progetto.
- Per quanto riguarda la disponibilità delle risorse, l'utilizzo dei residui prodotti dall'agro-industria che non hanno un mercato attuale è un vantaggio competitivo. Se l'azienda non possiede abbastanza risorse di biomassa, il progettista dovrà considerare la possibilità di recuperarle nell'area circostante, prendendo in considerazione sia gli usi alternativi della risorsa che i rischi della fornitura.
- Il progettista deve prendere in considerazione gli aspetti logistici da affrontare per la raccolta di biomasse da risorse agricole. Non tutti i residui di biomassa prodotti sono tecnicamente disponibili a causa di difficoltà nella raccolta.
- Il progettista deve valutare il mercato in cui si inserirebbe il prodotto, in termini di prezzo e qualità. Devono essere analizzati i concorrenti per controllare la competitività della nuova biomassa solida prodotta.
- La qualità della materia prima e del prodotto finale devono essere valutate in uno specifico laboratorio, tramite un'analisi delle caratteristiche fisiche e chimiche che assicuri la loro conformità con la qualità richiesta dai consumatori.
- Per l'utilizzo domestico sono richiesti generalmente alti standard qualitativi mentre le grandi industrie sono meno restrittive. Comunque, la prima tipologia di consumatore è generalmente disponibile a pagare prezzi più alti paragonata alle grandi industrie.
- Molta dell'attrezzatura già presente nelle agro-industrie può essere utilizzata per il progetto riducendo i costi di investimento. La stagionalità della produzione di biomasse solide deve corrispondere sia alle necessità dei clienti che alla disponibilità dell'attrezzatura per ridurre i costi di stoccaggio.
- Per la valutazione economica si devono considerare la materia prima, i processi di pre-trattamento, i costi del personale e gli investimenti necessari. Per essere competitivi sul mercato, il prezzo stimato del prodotto deve essere più basso di quello di mercato di un prodotto di qualità simile.

Il progetto è tecnicamente fattibile?

L'albero decisionale sotto riportato propone delle domande semplici basate sulle condizioni al contorno e sulle valutazioni tecniche e non per stabilire se il progetto è tecnicamente fattibile o meno. Può essere applicato ad ogni scenario proposto all'agro-industria.

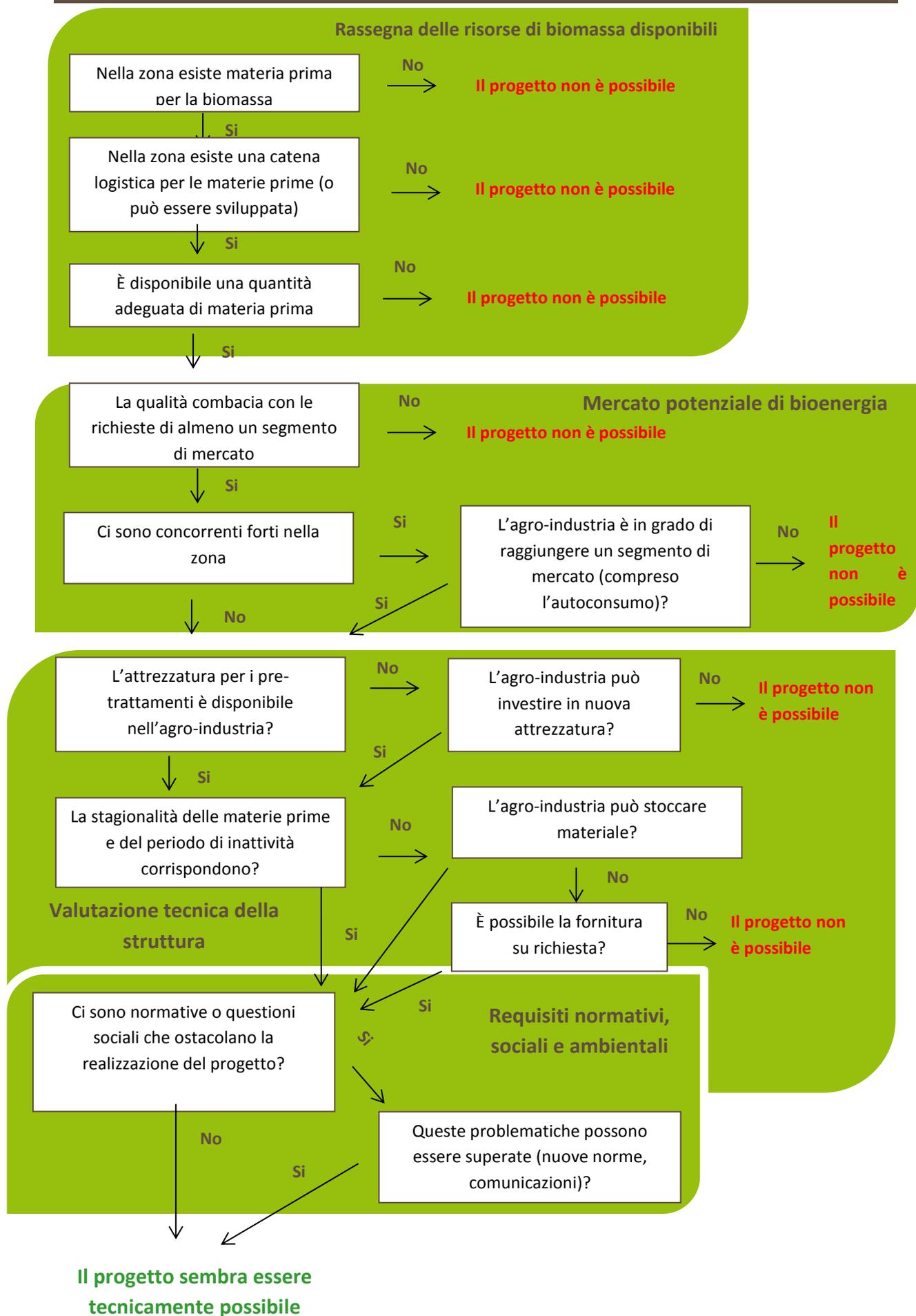


Figura 7: Albero decisionale per questioni tecniche e non

Allegato 1 – Indicatori economici

Valore attuale netto– VAN:

VAN (unità: €) è la differenza tra il valore attuale dei flussi di cassa entranti e il valore attuale dei flussi di cassa uscenti. Il VAN è usato nei bilanci per valutare la convenienza di un investimento.

Un Valore Attuale Netto positivo indica che i guadagni che si programma di generare superano i costi anticipati. Generalmente, **più alto è il VAN, più il progetto è conveniente.**

$$VAN(i, N) = \sum_{t=0}^N \frac{FlussoCassaNetto_t}{(1+i)^t} \quad \text{ciò significa che } VAN = VA(Profitti) - VA(costi)$$

Dove

- i è il tasso di sconto
- t è l'anno del flusso di cassa
- il flusso di cassa netto è il flusso in ingresso – il flusso in uscita, al tempo t
- il Flusso di Cassa Netto rappresenta comunemente l'investimento

Il concetto generale è che il valore **attuale** del denaro è maggiore della stessa quantità di denaro **in futuro**. Si può illustrare questo concetto con il semplice esempio seguente: si assuma di avere l'8 % di interessi annui. Allora 1.000 € attuali possono rendere $1.000 \text{ €} \times 8 \% = 80 \text{ €}$ in un anno: i 1.000 € attuali diventano 1.080 € il prossimo anno. Quindi 1080 € il prossimo anno equivalgono a 1000 € attuali, a causa degli interessi riscossi o dell'inflazione.

Tasso di sconto

Il tasso di sconto è l'aliquota usata per ribassare il flusso di cassa futuro al valore attuale. Esso non considera solo il valore del denaro del momento, ma anche il rischio dei flussi di cassa futuri. Maggiore è l'incertezza sui flussi di cassa futuri, maggiore è il tasso di sconto usato.

Talvolta le imprese usano la media pesata dei costi di capitale (dopo la tassazione) per calcolare i fattori di sconto adeguati, ma comunque sono spesso adottati tassi di sconto maggiori per adeguarsi ai possibili rischi, al costo-opportunità e ad altri fattori.

Tasso Interno² di Rendimento– TIR:

Il tasso interno di rendimento (% annua) di un investimento o di un progetto è il tasso di sconto che rende nullo il valore attuale netto di tutti i flussi di cassa (sia positivi che negativi) di un dato investimento (Finenco, 2013).

Il tasso interno di rendimento è usato per valutare la convenienza di un investimento, o per confrontare diverse opportunità. In generale, se il TIR di un nuovo progetto supera il tasso di rendimento richiesto dall'azienda, il progetto è vantaggioso; se il TIR è più basso del tasso di rendimento richiesto, il progetto non è abbastanza redditizio ed è verosimile che venga scartato. **Un investimento rappresenta una buona opzione se il suo TIR è maggiore del tasso di rendimento ottenibile da un altro investimento di denaro ad ugual rischio** (ad esempio: investimenti bancari).

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{FlussoCassaNetto_t}{(1+TIR)^t} = 0$$

Dove

- n è l'anno del flusso di cassa
- il flusso di cassa netto è il flusso in ingresso – il flusso in uscita, al tempo t
- il Flusso di Cassa Netto rappresenta comunemente l'investimento

Si assuma che un'impresa deve decidere se investire 300.000 € per un nuovo macchinario. Esso resterebbe in funzione per soli tre anni, ma ci si aspetta che renda un profitto annuo di 150.000 €. L'azienda prevede anche di

² Il termine interno si riferisce al fatto che non include i fattori esterni (tasso di interesse, inflazione...).

vendere l'attrezzatura al termine del periodo per circa 10.000 €. Usando il TIR, il manager aziendale può determinare se l'acquisto dell'attrezzatura è un utilizzo migliore del denaro rispetto ad altre opzioni di investimento, con un ricavo del 15 % circa.

L'equazione del TIR in questo scenario risulta essere la seguente:

$$0 = -€300.000 + (€150.000)/(1+TIR) + (€150.000)/(1+TIR)^2 + (€150.000)/(1+TIR)^3 + €10.000/(1+TIR)^4$$

Il valore del TIR che annulla l'equazione è pari a 0,2431 (24,31 %). Da un punto di vista puramente finanziario, l'azienda dovrebbe acquistare l'attrezzatura dal momento che questa genera un ricavo del 24,31 %, molto più elevato di quella del 15 % ricavabile da altri investimenti.

Redditività delle vendite – ROS

Anche detto margine di operatività, il ROS (espresso in %) è un rapporto usato generalmente per valutare l'efficienza operativa di un'azienda, in termini di profitto risultante dall'attività dopo il pagamento di tutti i costi di produzione, come quello della manodopera, della materia prima, ecc. (ma prima di quello di interessi e tasse).

Maggiore è il ROS, tanto più conveniente è il progetto.

$$ROS = \frac{\text{Risultato Operativo}}{\text{Ricavo}}$$

Questa misura è utile per la gestione, dal momento che fornisce il profitto prodotto per Euro di vendite. La redditività delle vendite può essere usata sia come strumento di analisi delle prestazioni reali rispetto a quelle potenziali, sia per confrontare l'azienda con i suoi concorrenti.

Ad esempio, un'azienda con delle vendite nette di 100.000 € e un utile ante-imposte di 20.000 € avrebbe una redditività delle vendite del 20 %. Ciò significa che l'impresa sta guadagnando un utile ante-imposte di 20 centesimi per ogni Euro di vendita.

Periodo di ammortamento

Il periodo di ammortamento stima il numero di anni necessari per assicurare che il flusso di cassa netto dall'investimento (la differenza tra le entrate e i costi annuali) copra la somma investita².

Si assume generalmente che maggiore è il tempo richiesto per la copertura dei fondi, maggiore è l'incertezza sulle potenziali entrate. Quanto più breve è il periodo di ammortamento, tanto più basso è il rischio. Inoltre, se i costi di un investimento o di un'azione sono recuperati prima, risultano poi disponibili per ulteriori utilizzi.

$$\text{Tempo di Ammortamento} = \frac{\text{Investimento Iniziale}}{\text{Flusso in Ingresso per Periodo}}$$

Ad esempio, se un investimento costa 100.000 € e ci si aspettano delle entrate annue di 20.000 €, il periodo di ammortamento sarà 100.000 € / 20.000 €, ovvero cinque anni.

Comunque, si riscontrano principalmente due problemi con il metodo del periodo di ammortamento:

1. Trascura ogni vantaggio ottenibile dopo il periodo di ammortamento e, inoltre, non tiene conto della redditività.
2. Trascura il valore del denaro nel tempo: il denaro disponibile oggi vale di più della stessa somma nel futuro per la sua potenziale capacità di guadagno.

Abbreviazioni

%: percentuale

€: euro

°C: gradi Celsius

ar: come ricevuto, nel senso di base umida (as received, meaning wet base)

db: base secca (dry base)

EC: Commissione Europea

EU: Unione Europea

EU-27: Unione Europea con 27 Stati membri (Austria, Belgio, Bulgaria, Cipro, Repubblica Ceca, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Ungheria, Irlanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Romania, Repubblica Slovacca, Slovenia, Spagna, Svezia e Regno Unito).

EU-28: EU-27 + Croazia (dall'1 luglio 2013)

ha: ettaro

kg: chilogrammo

kt/anno: 1000 tonnellate annue

kWh: chilowattora

m³: metri cubi

M: contenuto idrico

MWt: Megawatt termici

NO_x: ossido di azoto

SO_x: ossido di zolfo

w-%: percentuale in peso

w: peso

Elenco delle tabelle

Tabella 1: Valutazione della competitività	25
--	----

Elenco delle figure

Figura 1: Condizioni per le quali una risorsa si possa ritenere disponibile.	13
Figura 2: Esempio di valutazione della qualità secondo la ISO 17 225 A	18
Figura 3: Identificazione dei clienti per il progetto	19
Figura 4: Fasi di pre-trattamento nella pellettizzazione e loro influenza sulle caratteristiche della biomassa	19
Figura 5: compatibilità tra biomassa ed essiccatori	21
Figura 6: Categorie di costi per la stima del prezzo minimo di vendita del prodotto	23
Figura 7: Albero decisionale per questioni tecniche e non.....	28

Bibliografia

Ademe. (2013). *Bran Blending, développement de biocombustibles standardisés à base de matières premières agricoles et à faible taux d'émissions (French)*. Angers: ADEME.

Finenco, A. (2013). *Biofuels Economics and Policy. Agricultural and Environmental Sustainability*.

Kristöfel Christa, W. E. (2014). *MixBioPells, Biomass report*.

SUCELLOG project. (2015). *D4.3a Current situation and feasibility study of Austrian case study*.

SUCELLOG project. (2015). *D4.3b Current situation and feasibility study of Spanish case study*.

SUCELLOG project. (2015). *D4.3c Current situation and feasibility study of Italian case study*.

SUCELLOG project. (2015). *D4.3d Current situation and feasibility study of French case study*.

SUCELLOG project. (2015). *Handbook for agro-industries interested in starting a new activity as biomass logistic centre: the basic demand of information*.