

Sessione di formazione 1

29 gennaio, Pistoia

Iniziando a costruire un centro logistico
per la biomassa - 1



- **Introduzione: bioenergia**
- **Origine delle risorse di biomassa**
- **Formati di biomassa solida**
- **Sistemi di combustione della biomassa solida**
- **L'importanza della qualità della biomassa solida**
- **Combustibile forestale vs agrocombustibile.**
- **Implementazione del concetto SUCELLOG**
- **WP3- Valutazione regionale delle risorse e delle agroindustrie.**
- **Iniziando a costruire un centro logistico**

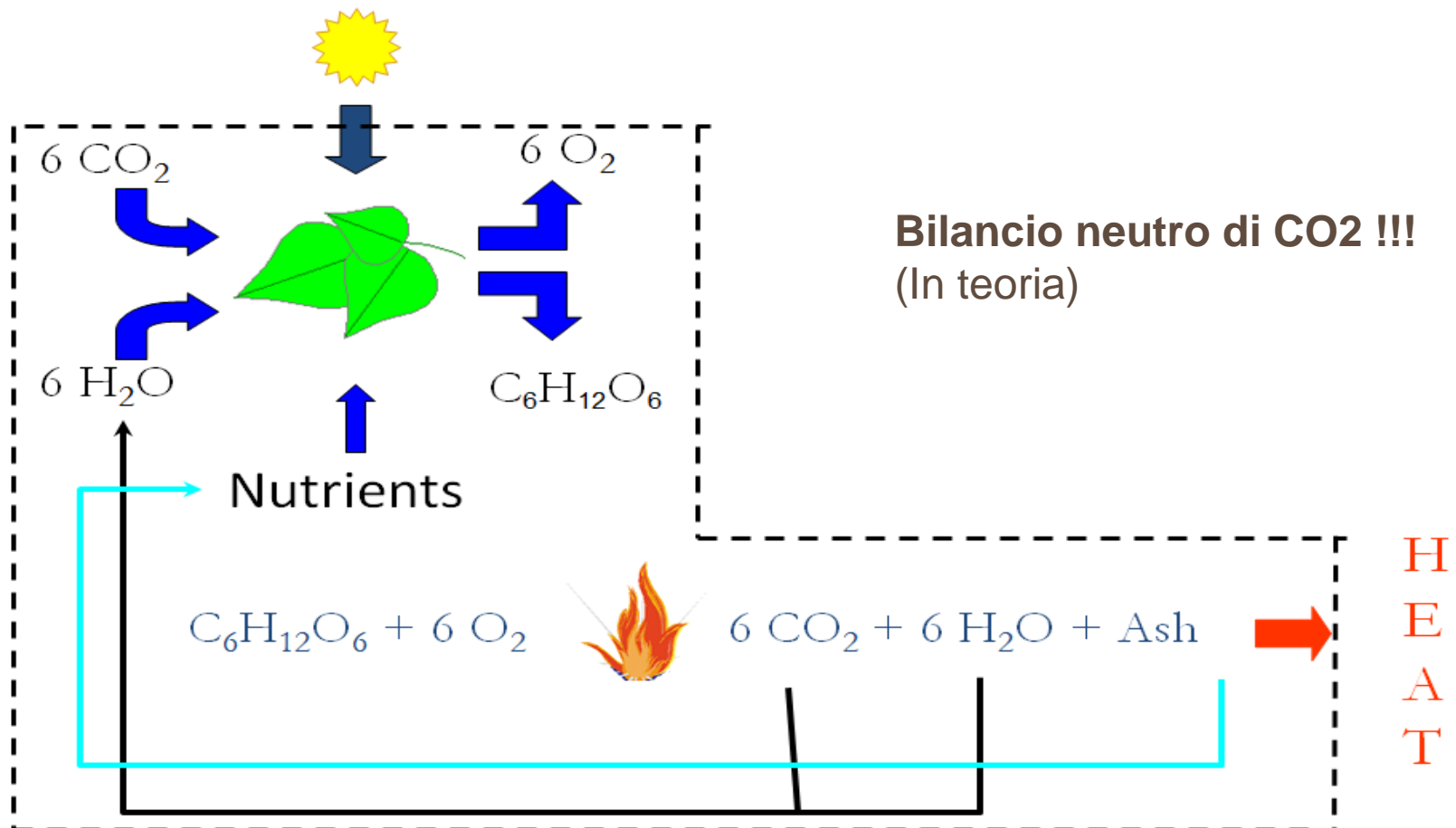


Definizione di biomassa:

BIOMASSA è un termine generale utilizzato per descrivere tutto il materiale vegetale e animale di origine biologica recente che può essere utilizzato sia come fonte di energia sia per i suoi componenti chimici.

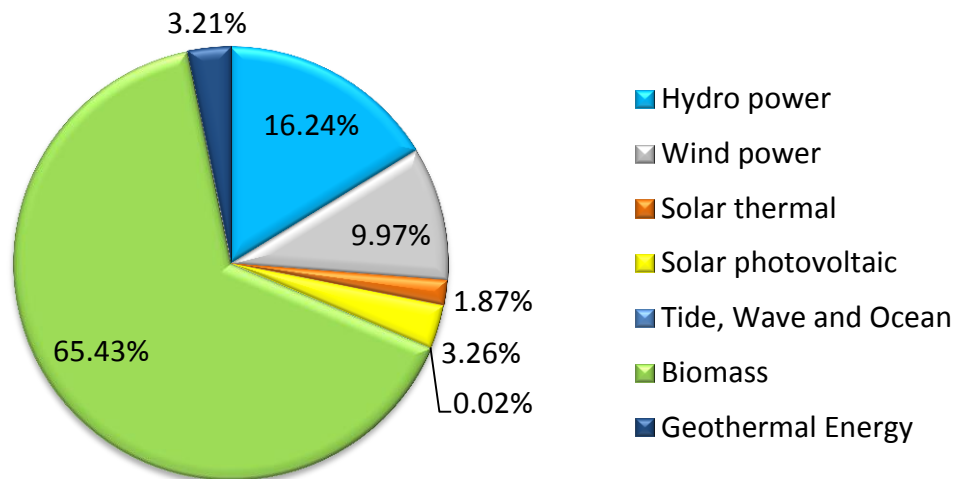


Perché la bioenergia è rinnovabile?



Quota di bioenergia

Share of Primary production of renewable energy per type in 2012 in Europe



Produzione primaria di energia rinnovabile per tipo in Europa – sulla base di 177 Mtons di equivalente di petrolio (fonte: Eurostat)



Origine delle risorse di biomassa

- **BIOMASSA NATURALE**

Forestali

Diradamento
Utilizzazioni, tagli

Agricoli

Residui di colture erbacee
Potatura di alberi di frutta

- **BIOMASSA RESIDUALE**

Biomassa residuale
secca

Residui Industriali (forestali e agroindustrie)

Biomassa residuale
umida

Acque di scarico urbano
Residui di bestiame (letame, fanghi, etc.)
Residui biodegradabili industriali

- **COLTURE ENERGETICHE**

Calore/ Produzione di energia elettrica
Produzione di biocombustibile.

COMPORAMENTO SOLIDO
Calore/Applicazione elettriche

Interessante per SUCELLOG



Biomassa residuale secca

Forestali

Diradamento
Tagli, utilizzazioni

Agricoli

Residui di colture erbacee
Potatura di alberi di frutta

• **BIOMASSA RESIDUALE**

Residui Industriali (forestali e agroindustrie)

Biomassa residuale umida

Acque di scarico urbano

Residui di bestiame (letame, fanghi, etc.)

Residui biodegradabili industriali



COMPORAMENTO LIQUIDO
Applicazione per biogas



Principali formati di biomassa solida :

Pellet:

Biocombustibile densificato fatto da materiale polverizzato con forma cilindrica ed estremità rotte.

La materia prima per la produzione di pellet può essere legnosa, erbacea o biomassa dalla frutta (o loro miscele).

Dimensioni tipiche: diametro da 6 mm a 25 mm, lunghezza da 5 a 40 mm.



Briquette:

Biocombustibile densificato simile a pellet ma con grandi dimensioni di diametro tipicamente 25 mm e lunghezza variabile.



Principali formati di biomassa solida :

Cippato:

Pezzi di legno con una granulometria definita prodotti da trattamento meccanico con strumenti taglienti come coltelli.

La materia prima per la produzione di chip può essere solo biomassa legnosa.



Triturato:

Legno schiacciato/triturato sotto forma di pezzi di dimensione e forma variabili e prodotti da schiacciamento con utensili senza filo quali rulli, martelli o lame.

La materia prima per la produzione di triturato può essere solo biomassa legnosa.



Principali formati di biomassa solida :

Balle:

Materiale erbaceo o legnoso compresso e legato a quadrati o cilindri.

Il volume tipico è di 0,1-3,7 m³ per balla quadrata e 2,1 m³ per balla cilindrica



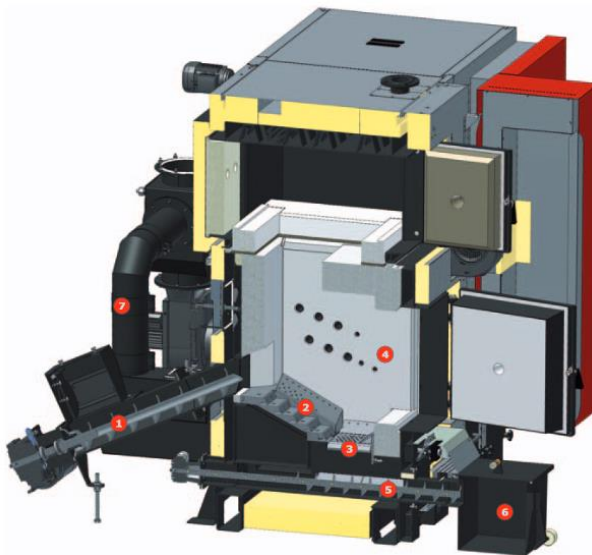
Nocciolino:

Sottoprodotti e residui provenienti dall'industria di lavorazione della frutta con una dimensione tipica delle particelle da 5 ai 15 mm.



CALDAIA: per la produzione de acqua calda o vapore
Camera di combustione circondata per una camicia d'acqua + scambiatore di calore ad acqua
Nella camera di combustione c'è un bruciatore che può essere di diversi tipi:

STOKER BURNER



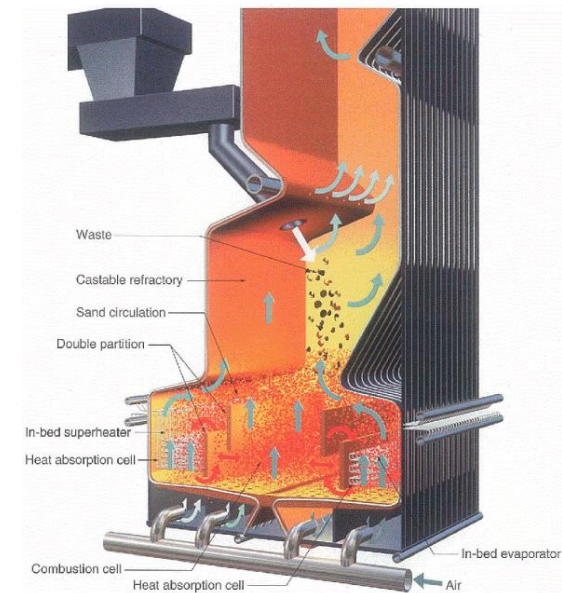
Source: Fröling

UNDERFED BURNER



Source: AFAB UK Ltd

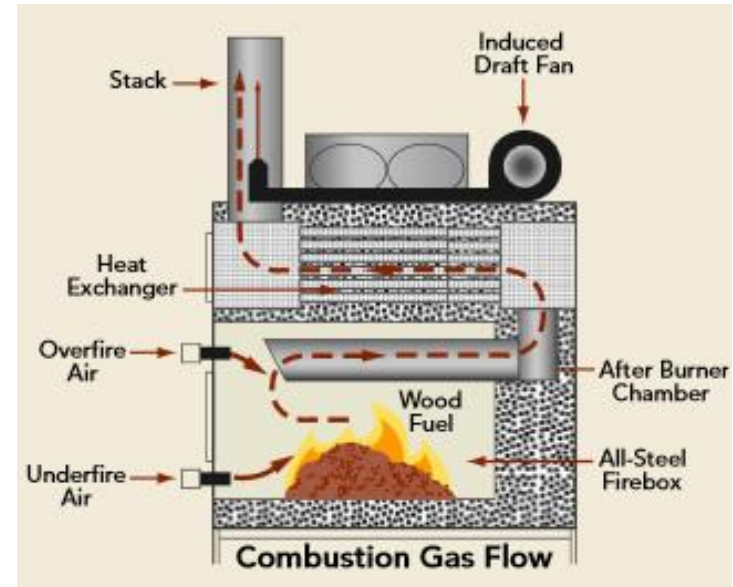
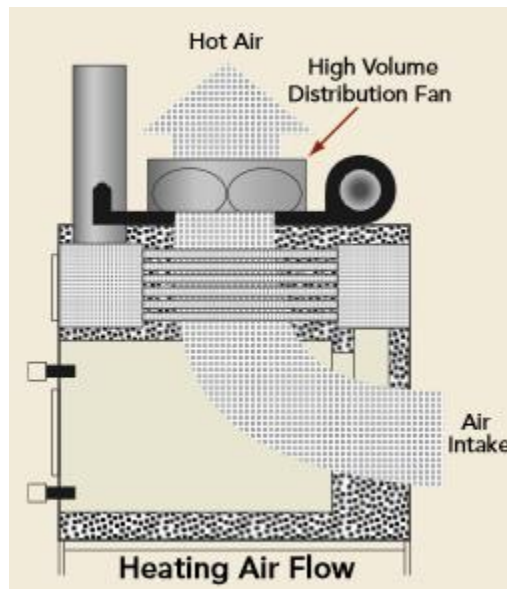
FLUIDISED BED BURNER



Source: <http://www.sswm.info/>

ARIA CALDA/ PRODUTTORE DI GAS: per introdurre in un essiccatore di cereali, ad esempio.

Camera di combustione + scambiatore di calore



Source: Biomass combustion Systems, Inc.

QUALITÀ della biomassa significa le **CARATTERISTICHE FISICO-CHIMICHE** del materiale.

Conoscere la QUALITÀ è importante per prevedere i COSTI DI FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE.

Conoscere la QUALITÀ è essenziale per il fornitore e per il consumatore perchè influenza lo stoccaggio, trasporto, pre-trattamenti e trasformazione.

PROPIERTÀ PIÙ IMPORTANTI DA PRENDERE IN CONSIDERAZIONE:

• CONTENUTO D'UMIDITÀ (w-% wb; kg acqua /kg biomassa umida):

Influenza:

Potere calorifico

Costi del trasporto

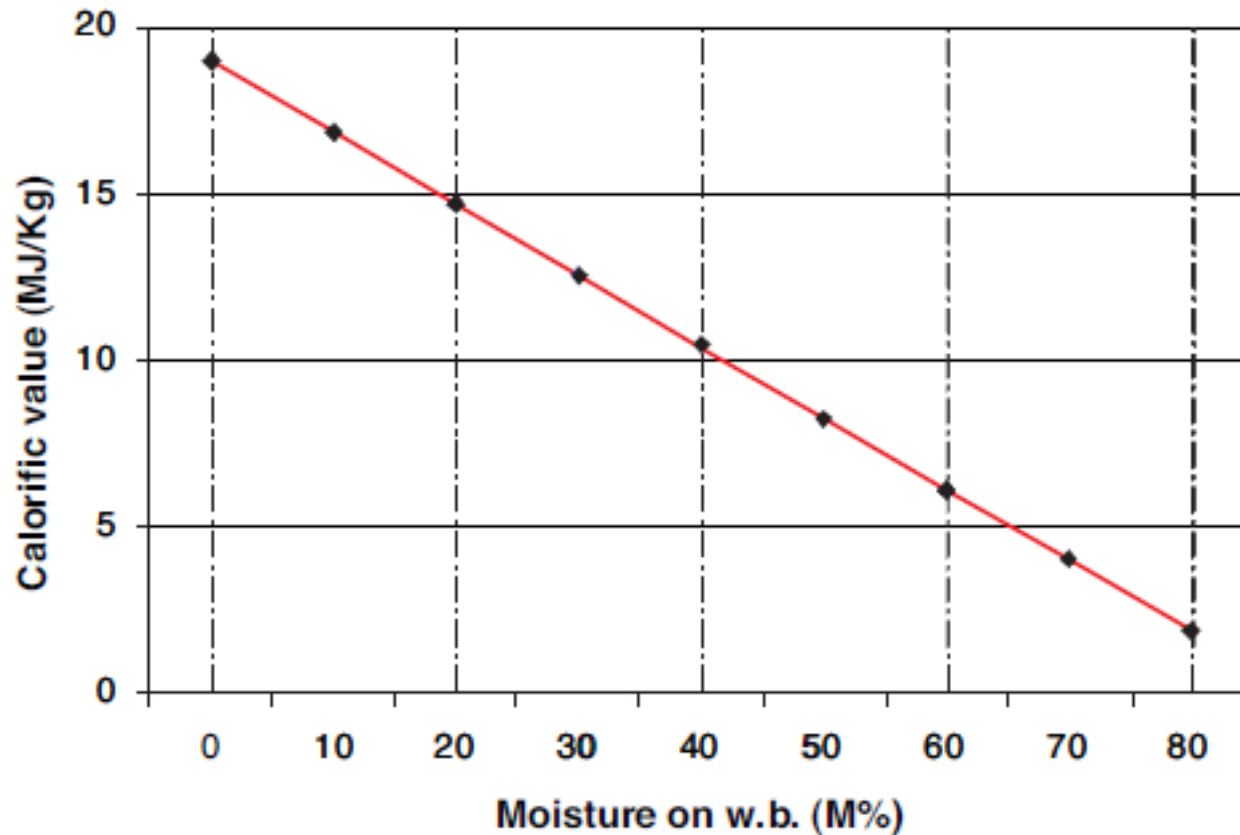
Consumo nella cippatura/fresatura

Degradazione & Auto-ignizione in stoccaggio

Potenza di produzione

Catena logistica

L'importanza dell'UMIDITÀ nel potere calorifico



Source: Wood fuels handbook



PROPRIETÀ PIÙ IMPORTANTI DA PRENDERE IN CONSIDERAZIONE :

• CONTENUTO DI CENERE (w-% db; kg cenere/kg biomassa secca):

Deriva dalla materia stessa ma anche dalle operazioni di raccolta (pietre, terra). Il contenuto di cenere influenza:

Incrostazione/Scorificazione/ Corrossione
Emissione di particelle

Operatività e manutenzione
Sistema di pulizia / manutenzione

L'importanza del CONTENUTO DI CENERE nella efficienza e manutenzione.

Prima della combustione

Dopo della combustione

Aria di combustione



Biomassa combustibile iniziale nella camera



Materiale di cenere accumulato

PROPRIETÀ PIÙ IMPORTANTI DA PRENDERE IN CONSIDERAZIONE :

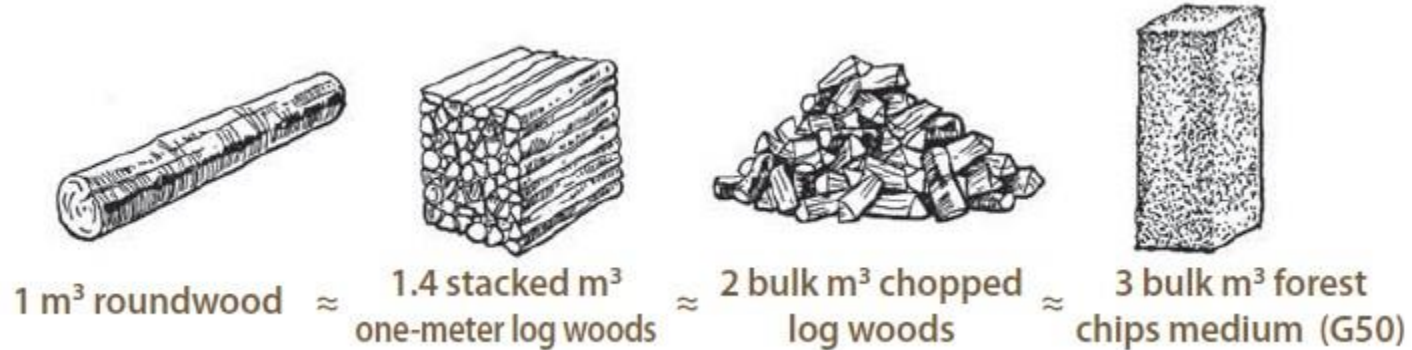
•GRANULOMETRÍA :

Influenza:

Tempo di combustione
Emissione di particelle
Costi di trasporto
Stoccaggio

Potenza di produzione
Manutenzione
] Catena logistica

L'importanza della GRANULOMETRIA nei costi di trasporto:



Source: Wood fuels handbook



PROPRIETÀ PIÙ IMPORTANTI DA PRENDERE IN CONSIDERAZIONE :

• TEMPERATURA DI FUSIONE DELLA CENERE (°C):

La temperatura alla quale un deposito di cenere inizia a fondersi diminuendo principalmente l'efficienza di scambio termico. Il sistema di combustione dovrebbe lavorare a temperature più basse.

Composizione di N e Cl (w-% db; kg N/kg biomassa secca):

N è collegato alla produzione d'emissioni di NOx (limiti legali)

Cl è collegato con problemi di corrosione.

VALORI TIPICI DI QUALITÀ secondo EN 14961-1:

	Legno di conifera	Paglia di cereali	Noccioli d'olive	Pannocchie di mais	Bucce di cereali
Umidità (w-% wb)	45	9-15	10	6-7	10
Contenuto di cenere (w-% db)	3,0	4,4-7,0	<1	1,0-3,0	10,0
Temperatura di fusione della cenere(°C)	1300-1400	800-900	850	1100	1055
N	0,1-0,5	0,30- 0,80	<0,01	0,40-0,90	1,20-1,70
Cl	0,01	0,03-0,05	0,06	0,02	0,16-0,3

Source: EN14961-1, MixBioPells Initiators Handbook, Biomassud project



REQUISITI DI QUALITÀ PER AGROPELLET d'uso non industriale SECONDO LO STANDARD EUROPEO 14961-6:

Parameter	Unit	Straw pellets	Miscanthus pellets	Reed canary grass pellets	class A	class B
					Herbaceous biomass, fruit biomass, blends and mixtures	
Diameter	mm	6 to 25	6 to 25	6 to 25	6 to 25	6 to 25
Length	mm	$3.15 \leq L \leq 50$	$3.15 \leq L \leq 50$	$3.15 \leq L \leq 50$	$3,15 \leq L \leq 50$	$3.15 \leq L \leq 50$
Amount of fines	wt.-%	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 2	≤ 3
Mechanical durability	wt.-%	≥ 97.5	≥ 97.5	≥ 96.5	≥ 97.5	≥ 96.0
Bulk density	kg/m ³	≥ 600	≥ 580	≥ 550	≥ 600	≥ 600
Moisture content	wt.-%	≤ 10	≤ 10	≤ 12	≤ 12	≤ 15
Ash content (550 °C)	wt.-% _{da}	≤ 6	$\leq 4 / \leq 6$	$\leq 8 / > 8$	≤ 5	≤ 10
Lower heating value	MJ/kg	Minimum value to be stated	Minimum value to be stated	≥ 14.5	≥ 14.1	≥ 13.2
Ash melting temperature	°C	should be stated	should be stated	should be stated	should be stated	should be stated
Additives	-	Type and amount to be stated	Type and amount to be stated	Type and amount to be stated	Type and amount to be stated	Type and amount to be stated
Nitrogen	wt.-% _{da}	≤ 0.7	≤ 0.5	≤ 2.0	≤ 1.5	≤ 2.0
Sulphur	wt.-% _{da}	≤ 0.1	≤ 0.05	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2
Chlorine	wt.-% _{da}	≤ 0.1	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.2	≤ 0.2
Arsenic	mg/kg _{da}	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Cadmium	mg/kg _{da}	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5
Chromium	mg/kg _{da}	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Copper	mg/kg _{da}	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20
Lead	mg/kg _{da}	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Mercury	mg/kg _{da}	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
Nickel	mg/kg _{da}	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Zinc	mg/kg _{da}	≤ 100	≤ 100	≤ 100	≤ 100	≤ 100

Source: MixBioPells Initiators Handbook



CALDAIE PER AGROCOMBUSTIBILE sono già in commercio!

PRODUTTORI (alcuni esempi)	
Binder	Reka
Compte. R	Sugimat
Fröhling	VERNER
FU-WI Ltd.	Twin Heat
Guntamatic	Faust Maskinfabrikken
Hargassner	KWB
L.Solé	Kohlbach



AGROINDUSTRIE come CENTRO LOGISTICO DI BIOMASSA STAGIONALE

**Operazione
abituale
(Nov-Feb)**



**Operazione come
centro logistico di
biomassa
(Mar-Ott)**



SCOPO DI SUCELLOG:

- Favorire la creazione d'un centro logistico di biomassa all'interno delle agroindustrie (produzione di 10 kt/anno)

- Creare nell'associazioni agrarie la capacità di aiutare il processo decisionale quando si inizia questa nuova linea di business.

- * La biomassa solida prodotta dovrebbe avere un'origine agraria (pratica agraria e/o residui agroindustriali)

- * Nessuna concorrenza per le materie prime con i mercati stituito dovrebbe essere promossa.

- * Dovrebbero essere promossi i più efficienti percorsi energetici.

FINORA: studio della situazione delle regioni obiettivo e selezione di 1 agroindustria per iniziare a costruire il centro logistico nelle sue strutture

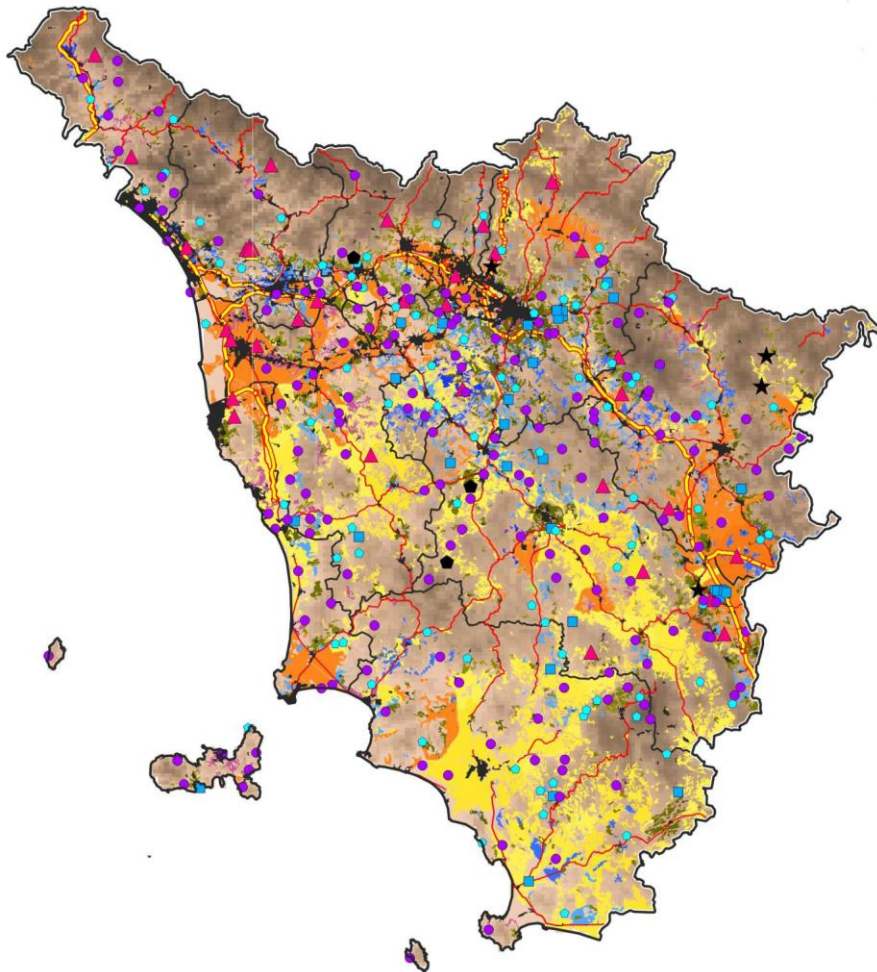
Nel WP3 abbiamo risolto le seguenti questione nelle regioni obiettivo:

- **Quanta biomassa è disponibile?**
- **Quali sono le industrie obiettivo su cui SUCELLOG dovrebbe concentrarsi? (attrezzatura compatibile, stagionalità, ostacoli giuridici/ pratici)**
- **Sono le agroindustrie pronte/interessate a investire?**
- **Ha già la biomassa svolto un ruolo in qualche agroindustria?**
- **Nella regione ci sono attualmente delle barriere che ostacolano la creazione di centri logistici SUCELLOG?**
- **Ci sono aree specifiche nella regione in cui il progetto potrebbe avere successo/fallimento?**

PASSI:

- 1. Quantificare la biomassa per municipalità.**
- 2. Individuare le agroindustrie obiettivo nella regione (tipo e posizione)**
- 3. Valutare la stagionalità della produzione di biomassa e la disponibilità dell'attrezzature compatibili.**

Valutazione regionale delle risorse e agroindustrie-Step 1



Risorse di biomassa disponibili:

- Paglia di cereali
- Stocchi di mais e paglia di girasole
- Paglia di colza e altre oleaginose
- Paglia di riso
- Potatura d'olivo
- Potatura d'alberi da frutto e frutta secca
- Potatura di vite

Residui colt. erbacee

Residui forestali

IMPOSIBILE di quantificare i residui agroindustriale

Agroindustrie:

- ▲ Essiccazione di cereali
- Distilleria
- Disidratazione dei foraggi
- ◆ Industrie di sansa di oliva
- ★ Essiccazione di riso
- ◆ Industrie dello zucchero
- ★ Essiccazione di tabacco
- Cantina
- ◆ Frantoio

Attrezzature compatibile

Importanti quantità di residui

PER COSTRUIRE LE MAPPE È INDISPENSABILE affidarsi a dati reali di:

•Ton residue/ha

•**DISPONIBILITÀ:** percentuale dei residui che non vengono utilizzati per altri scopi (mercato o miglioramento del suolo)

- ✓ Se un agricoltore, dopo avere raccolto la granella di frumento, lascia la paglia sul terreno per una buona pratica agronomica, la disponibilità dovrebbe essere considerata 0%.
- ✓ Invece, se l'agricoltore lascia la paglia sul suolo perché il costo per la raccolta supera il valore di mercato dei mangimi, la disponibilità è 100%.
- ✓ Può anche accadere che in una regione il 40% della paglia sia commercializzata per alimentazione animale (quindi ha un mercato) e il 20% sia lasciato sul suolo come pratica agraria raccomandata. Quindi, il 40% della paglia è disponibile per altri usi come la produzione di biomassa solida.

Problemi per attirare la gente ai workshops.

- Anche se un grande numero `d'inviti sono stati inviati, il numero dei partecipanti è stato più basso di quanto ci aspettavamo in alcuni casi. Questo era dovuto al periodo in cui i workshop hanno avuto luogo, un periodo difficile per le agroindustrie e per i agricoltori a causa della stagione di raccolta e di semina.
- Alcune delle persone che sono andate ai workshop hanno spiegato che erano stati incerti se partecipare perchè avevano paura di dover pagare per l'attività di consulenza.

Problemi per raggiungere i dati per costruire le mappe:

- Dato che il numero di persone che hanno frequentato alcuni workshop e alcuni incontri bilaterali non era grande come ci aspettavamo, è stato difficile raggiungere i dati reali per costruire le mappe.
- In generale, gli agricoltori hanno avuto difficoltà per leggere le mappe, anche se sono state spiegate loro. Gli agricoltori, di solito, non hanno una piena conoscenza della situazione regionale.

Valutazione regionale delle risorse e agroindustrie-Step 3

Scoprire le compatibilità della produzione di biomassa e le attrezzature a disposizione nella regione secondo la stagionalità e la compatibilità tecnica.



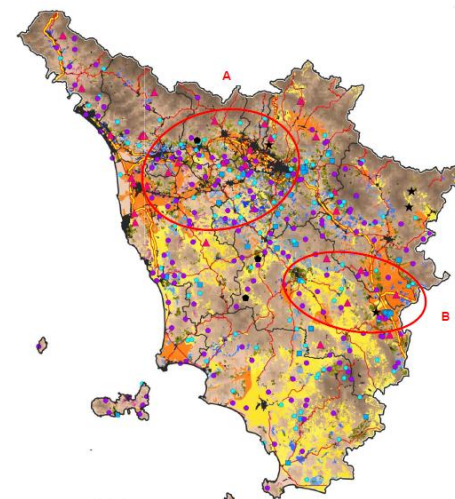
Stabilire il tipo di agroindustria che potrebbe lavorare con ogni tipo di residui.



Stabilire aree potenziali.
(prendere in considerazione i collegamenti con mezzi di trasporto)

Tabella 8: Disponibilità di attrezzature e di biomassa in Toscana.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
Industrie di sansa d'oliva												
Distilleria												
Essiccazione di cereali												
Essiccazione di tabacco												
Paglia di cereali												
Paglie e pannocchie di mais												
Potature di coltivazioni permanenti												
Crusca e residui di farine di cereali insilati												
Vinacce e raspi												
Vinaccioli												
Noccioli di olive												
Sansa d'oliva												
Steli del tabacco												



Iniziando a costruire un centro logistico

**VALUTAZIONE DELLE
CONDIZIONI AL
CONTORNO**



**VALUTAZIONE DELLA
AZIENDA**



**STUDIO DELLE DIVERSE POSSIBILITÀ PER
DIVENTARE UN CENTRO LOGISTICO**



**COSTRUIRE UN CENTRO LOGISTICO DI
BIOMASSA**

Iniziando a costruire un centro logistico

VALUTAZIONE DELLE CONDIZIONI AL CONTORNO



Fornitura di materia prima
Ingresso nel mercato delle biomasse

VALUTAZIONE DELLA AZIENDA



Valutazione delle attrezzature esistenti
Analisi dell'organizzazione aziendale

Essenziale
raggiungere i
dati REALI

**ESSENZIALE DOMANDA INIZIALE: l'agroindustria vuole iniziare
questa nuova attività solo per fornire il proprio consumo termico?**

Iniziando a costruire un centro logistico

VALUTAZIONE DELLE CONDIZIONI AL CONTORNO :

Essenziale raggiungere i dati REALI

1- ACQUISIZIONE DI BIOMASSA:

- Quali residui sono all'intorno dall'agroindustria? Sono compatibili? Hanno già un mercato?
- Chi potrebbero essere i fornitori della materia prima?
- A che prezzo potrebbero vendere la materia prima?
$$\text{€/t} = \text{residui} + \text{raccolta} + \text{trasporto}$$
- Saranno in grado di effettuare il trasporto allo stabilimento?
- Che tipo di contratti dovrebbero essere fatti con i fornitori?

Verificare con il responsabile dell'agroindustria, operatori logistici agrarie e agricoltori !!!

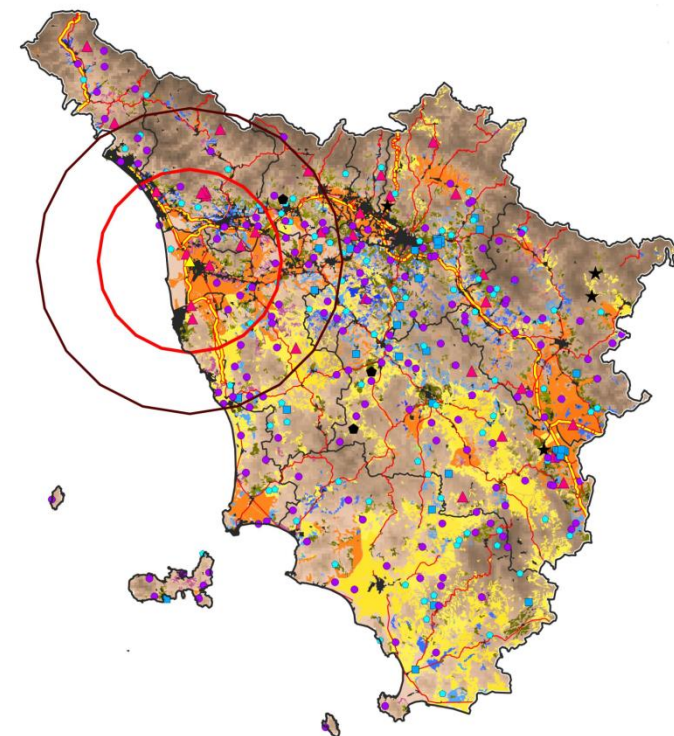
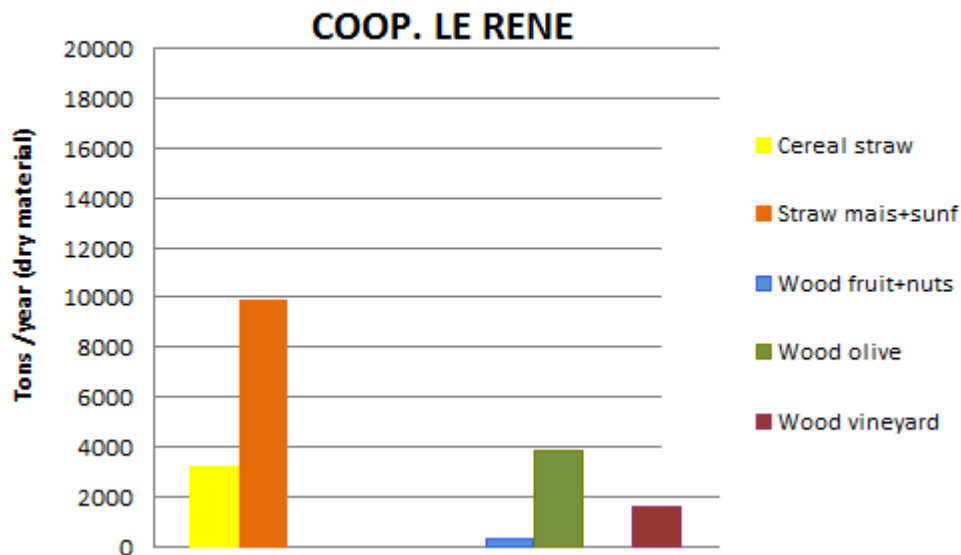
Iniziando a costruire un centro logistico

VALUTAZIONE DELLE CONDIZIONI AL CONTORNO :

1- ACQUISIZIONE DI BIOMASSA: raggio iniziale da 30 km

Essenziale raggiungere i dati REALI

Biomass resources available 30 km:



Biomassa da pratiche agricole

Verificare i residui agroindustriali nei dintorni

Iniziando a costruire un centro logistico

VALUTAZIONE DELLE CONDIZIONI AL CONTORNO:

2- MERCATO DI BIOMASSA:

- Come è la situazione del mercato di biomassa nella zona?
- Quali sono i principali consumatori all'intorno (domestico, agroindustrie, teleriscaldamento, industrie)?
- Quali formati/qualità della biomassa domanda il mercato? Prezzo?
- C'è un mercato di agrocombustibile?
- Principali concorrenti nella zona? Quali servizi forniscono?
- Che tipo di contratti sono di solito realizzati con i consumatori?
Fidelizzazione dei fornitori?

Essenziale
raggiunger
e i dati
REALI

**Verificare con produttori di caldaie,
operatori logistici di biomassa e
consumatori!!!**

Iniziando a costruire un centro logistico

VALUTAZIONE DELLA AZIENDA:

3- ATTREZZATURA ESISTENTE:

Per ogni fase della produzione:

Esempio: attrezzatura per essiccazione

Questa attrezzatura è attualmente usata con un tipo di materiale, ci sono limitazioni d'uso quando si parla della materia prima prevista in base allo studio di acquisizione di biomassa?

Può un'essiccatore di cereali lavorare essiccando pannocchie di mais?

3. DRYING			
Short description:			
Year of construction:			
Any important renovations:	Yes	If yes, year:	
Short description:			
Number of dryers:			
Type of dryers:	Vertical	if "Other", please specify:	
Maker:		Model:	
Fuel:	Biomass: woodchip	Hourly consumption:	
If other, please specify:		Annual cost:	[€/year]
Working temperatures:		min [°C]	MAX [°C]
Drying capacity:		[kg/h]	from MC [%] to MC [%]
Thermal power:		[kW]	
Flow of the fan:		[m ³ /h]	
Annual working hours:		[h/year]	
Working period:			
Working days:	Monday	Friday	Daily working hours:
Hours of maintenance:		[h/year]	
Cost of maintenance:		[€/year]	

Iniziando a costruire un centro logistico

VALUTAZIONE DELLA AZIENDA :

3- RISORSE UMANE & ORGANIGRAMMA :

- Come è l'organigramma?
- Quali reparti ci sono e quanti dipendenti hanno? Dipendenti stagionali? Qualifica?

Individuare le carenze e le modifiche nell'organizzazione per la nuova linea di lavoro.

Iniziando a costruire un centro logistico

VALUTAZIONE DELLA AZIENDA:

4- MODELLO DI BUSINESS DELL'AZIENDA

Per l'attività attuale :

- Che tipo d'alleanze/partenariato ha l'azienda
- Qual'è il costo medio di un operatore?
- Chi sono gli attuali fornitori e clienti (posizione e caratteristiche)? Che tipo di contratti hanno con loro?
- Quali sono i canali di vendita/pubblicità?
- Qual'è la quantità massima di anni di ritorno degli investimenti che l'azienda può accettare?
- Esistono specifici accordi con istituti di credito/ banche per finanziare l'attività e lo sviluppo dei nuovi progetti?

Iniziando a costruire un centro logistico

ESEMPIO DEI RESULTATI CHE POTREMMO AVERE DA OGNI VALUTAZIONE:

L'agroindustria vorrebbe coprire la sua richiesta di calore (circa 3000 t/a) e vendere il resto al mercato.

•Acquisizione di biomassa:

I soci della cooperativa hanno pannocchie di mais che non sono attualmente vendute (20.000 t/a). Ma gli agricoltori non hanno macchine per la raccolta, quindi dovrebbe essere assunto un operatore logistico. Inoltre c'è un'industria di sansa d'oliva nelle vicinanze che potrebbe fornire la metà della sua produzione (15.000 t/a).

Riassumendo il prezzo in origine, la raccolta e il trasporto, il prezzo degli stocchi di mais potrebbe essere da 30 a 50 €/t. Il residuo di sansa d'oliva potrebbe essere circa 70€/t.

I contratti con gli agricoltori e l'industria della sansa d'oliva dovrebbero essere annuali (non usano contratti più lunghi).

Iniziando a costruire un centro logistico

ESEMPIO DEI RISULTATI CHE POTREMMO AVERE DA OGNI VALUTAZIONE :

•Mercato della biomassa:

Il mercato domestico è sovraccarico con chip di origine forestale, la qualità richiesta è troppo alta per essere raggiunta con agrocombustibili.

Ci sono diverse industrie che potrebbero essere potenziali consumatrici in un raggio di 50 km, ma è necessario raggiungere requisiti di qualità di massimo contenuto di cenere del 10% e del 35% di umidità.

Il formato richiesto può essere sia chip sia pellet con un costo massimo di 150 €/t (trasporto incluso). Il prezzo sarà regolato in base alla qualità e i contratti saranno fatti annualmente.

Iniziando a costruire un centro logistico

ESEMPIO DEI RISULTATI CHE POTREMMO AVERE DA OGNI VALUTAZIONE :

•Attrezzature esistenti

Per la produzione di biomassa, dovrebbero essere acquistati 2 linee di movimentazione e pelletizzatori (60.000 €). Il sistema d'essiccazione è compatibile facendo alcune modifiche a un costo di circa 12.000 €.

La maggior parte degli operatori sono temporanei perché c'è un grande periodo d'inattività. Il reparto di produzione ha un tecnico di laboratorio permanente per affrontare i problemi di qualità.

Iniziando a costruire un centro logistico

ESEMPIO DEI RESULTATI CHE POTREMMO AVERE DA OGNI VALUTAZIONE :

•Modello di business:

I clienti dell'azienda sono grandi fattorie in tutto il paese. Il trasporto è subappaltato a un operatore di grande fiducia con il quale noi lavoriamo da più di 10 anni.

Il loro fornitori sono loro associati. Sono fatti contratti annuali.

Il reparto di marketing è molto attivo a causa del forte mercato competitivo. La pubblicità è fatta dal sito web ma non c'è una forte presenza nelle fiere agricole dove sono fatti la maggior parte dei contratti.

Nessun progetto con più di 10 anni di ritorno dell'investimento sarà accettato dagli associati. Non c'è capitale proprio disponibile. Il finanziamento è fattibile per l'affidabilità dell'azienda verso gli istituti di credito, comunque occorre tempo e deve essere presentato un business plan perché il credito sia accettato.

Grazie per la vostra attenzione!!

Eva López - Grupo BERA sucellog@fcirce.es

Vi incoraggiamo a dare un'occhiata ai Handbook prodotti da SUCELLOG

Vedere informazioni dettagliate sullo studio di fattibilità tecnico-economica di un caso reale in Italia, realizzato da SUCELLOG, nel documento D4.3 disponibile in italiano sul sito web



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

