



IMPIANTO DI PRODUZIONE DI PELLETT CON LEGNAME TONDO PROVENIENTE DAL BOSCO TICINESE

STUDIO DI FATTIBILITÀ PER UNA PRODUZIONE DI 10'000/16'000 t/anno

Marco Delucchi
Sezione forestale, settembre 2006

INDICE

1. IL PELLETT
 - 1.1 Caratteristiche
 - 1.2 Utilizzo di materia prima
 - 1.3 Norme di qualità
 - 1.4 Il pellet in EU, in CH e in Ticino

2. LA MATERIA PRIMA
 - 2.1 Disponibilità
 - 2.2 Costi

3. LA PRODUZIONE DI PELLETT IN TI
 - 3.1 La linea di produzione
 - 3.2 Costi di produzione
 - 3.3 Distribuzione
 - 3.4 Personale
 - 3.5 Ubicazione

4. BUSINESS PLAN

1. IL PELLET

1.1 Caratteristiche

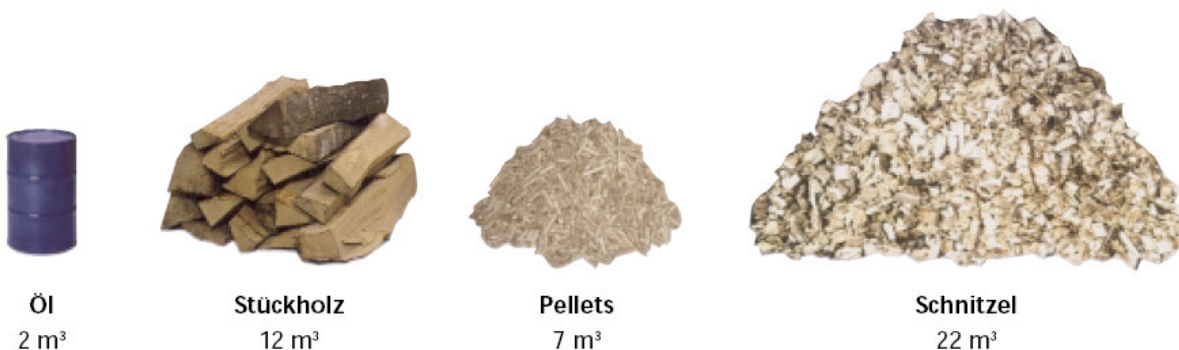
Da alcuni anni il *pellet* combustibile, piccoli cilindretti costituiti da minuscoli frammenti di legno pressati e bachelitizzati in superficie, declamato dai produttori di stufe e termocamini quale “combustibile del futuro”, comodo, efficace, ecologico e pulito, è conosciuto anche in Ticino dove, grazie anche alla promozione dell’energia del legno del Cantone (Dipartimento del territorio e Sezione forestale), sta trovando un crescente numero di affezionati apprezzatori. Il grande interesse che sta suscitando il *pellet* – consumo nazionale stimato attorno alle 45 mila tonnellate annue (Holzenergiestatistik BFE 2005) – risiede nel fatto che esso permette un elevato grado di automazione degli apparecchi e/o impianti, che ne avvicina le modalità di impiego a quelli alimentati da olio combustibile e persino a quelli a gas naturale. Questa importante proprietà del *pellet* è dovuta alla particolare forma, dimensione e omogeneità dei suoi minuscoli elementi, che – similmente a granaglie – possono venire convogliati al forno di combustione per mezzo di semplici congegni meccanici (specialmente coclee), con tutti i conseguenti vantaggi in fatto di regolazione automatica, dosatura e alimentazione continua.

Le caratteristiche tecniche del *pellet* sono:



- diametro 6–8 mm
- lunghezza 10–25 mm
- peso sciolto 650 kg/mc
- contenuto d’acqua 8–12%
- contenuto di cenere < 0,5%
- potere calorico ca. 4,9 kWh/kg
- densità > 1,12 kg/dm³

Il valore energetico di 2 kg di *pellets* corrisponde a quello di 1 l di olio combustibile.



Non è necessario essere in casa per fare “partire” (o regolare) l’impianto di riscaldamento o anche una stufa, nel qual caso la ricarica del combustibile (venduto anche al dettaglio in sacchi di 15 chili) è possibile pure ad apparato acceso, ma deve avvenire ad intervalli piuttosto brevi, variabili da 2 a 3-6 giorni a seconda del modello, della funzione della stufa (riscaldamento principale o accessorio), dell’ampiezza e della dispersione termica dell’ambiente da riscaldare, nonché della temperatura esterna. Per le caldaie “con serbatoio” l’autonomia è di regola maggiore. Per installazioni “con deposito” adibite al riscalda-

mento centralizzato di case monofamiliari, il rifornimento del *pellet* può invece avvenire in grandi quantità per mezzo di apposite autobotti che lo scaricano in un locale di deposito in comunicazione con la caldaia, con modalità funzionalmente analoghe a quelle del riempimento di una cisterna di olio combustibile. In questo caso un solo rifornimento è sufficiente per un'intera stagione di riscaldamento, ma per siffatte utenze il *pellet* subisce la concorrenza del cippato di legno nei confronti del quale è più caro ma per alcuni versi (rarissimo bloccaggio del sistema di alimentazione, assicurata assenza di problemi di fermentazione e richiesta di minore spazio di deposito) più affidabile e comodo. Meno diffusa, ma praticata anche da alcuni produttori o distributori, è la fornitura in *big-bag*, che sono grandi sacchi di materiale resistente, spesso di forma parallelepipedica, che contengono quantità di *pellet* variabili tra 500 e 1500 kg.

La fondamentale differenza del *pellet* rispetto al cippato è che è di qualità omogenea (dimensioni e tenore in acqua) e dunque più affidabile e comodo. Evidentemente il costo del *pellet* è attualmente di circa 2 cts/kWh superiore a quello del cippato.

Fatta questa introduzione, che mette in risalto la comodità del riscaldamento a *pellet*, si può passare alla descrizione di questo (relativamente) nuovo tipo di combustibile alternativo, della sua origine e dei risvolti ambientali della sua produzione, facendo però in questa sede riferimento solo al *pellet* di legno. Perciò nel prosieguo, quando si dirà solamente *pellet*, si intenderà sempre *pellet* di legno.

1.2 Utilizzo di materia prima

Stando alle attuali normative (vedi capitolo 1.2) il *pellet* di legno deve essere fabbricato con legno vergine (*naturbelassen, in natural state, untreated*) privo o quasi di corteccia, cioè con legno non contaminato da altri materiali (plastiche, colle, vernici, preservanti, ecc.) come avviene invece nei pannelli truciolari, nei compensati, nelle traversine ferroviarie e in quasi tutti i tipi di "legno di risulta" (*Altholz*) derivanti da demolizioni o dalla dismissione di oggetti o manufatti di legno (mobili, attrezzi, paleria, palette, cassettame, ecc.). Il materiale di partenza per il *pellet* di legno "a norma" è oggi generalmente costituito da trucioli di pialatura (molto ricercati dai produttori a causa della loro omogenea e bassa umidità) e da segatura. Vengono però impiegati pure altri cascami di segheria sempre vergini e senza corteccia), come sciaveri, refili e troncatore, oppure anche scarti di alcune particolari industrie di seconda lavorazione del legno che impiegano solo materiale legnoso vergine, come lo sono, ad esempio, il tavolame o i semilavorati prodotti dalle segherie.

Il presente progetto non ha però come scopo quello di riciclare scarti di segheria o di falegnameria di cui la provenienza nella quasi totalità dei casi non è indigena (=Cantone Ticino), bensì di fare un passo oltre vale a dire di partire **direttamente dalla legna d'ardere presente in grandi quantità nei nostri boschi**. Paradossalmente il migliore *pellet* risulta dall'impiego di legna d'ardere resinosa e solo in seconda battuta dall'impiego di frondiferi. Il legno di castagno, a causa dell'importante contenuto di tannino, non si presta per la produzione di *pellet*. Bisognerà valutare se e in che misura, abbassando il tenore di tannino nel legno, il castagno - con un passo di lavorazione il più - risulterà idoneo per la fabbricazione del *pellet*.

I vantaggi dell'impiego di legna d'ardere proveniente direttamente dal bosco sono molteplici e perfettamente paragonabili a quelli dell'impiego del cippato. A differenza dell'impiego di scarti di legname o cascame, il presente progetto si prefigge di raggiungere i seguenti obiettivi:

- **Obiettivo di gestione sostenibile:** Il progetto vuole creare una base che permetta ai proprietari dei boschi di valorizzare il loro patrimonio boschivo tramite l'utilizzo e lo smercio di assortimenti di massa commerciabili – vista la scarsa qualità - unicamente come vettore energetico. I proprietari di bosco, trovando uno sbocco economicamente interessante, saranno più disponibili all'attuazione di interventi selvicolturali allo scopo di migliorare e garantire l'adempimento delle funzioni del bosco, specialmente quella di protezione, presente su 40% della superficie boschiva ticinese, senza dover far continuamente capo ai limitati sussidi cantonali e federali previsti dalla legge per le cure minime.
- **Obiettivo economico:** Il progetto vuole creare una maggiore sicurezza di approvvigionamento energetico e favorire, tramite l'utilizzo di una fonte di energia rinnovabile, la creazione e il mantenimento di posti di lavoro, soprattutto nelle regioni periferiche densamente boscate. La sostituzione dell'energia fossile con la legna indigena crea un importante valore aggiunto e di conseguenza un indotto economico regionale. Infine, utilizzando la legna, il prezzo dell'energia non dipenderà più esclusivamente dai mercati esteri.
- **Obiettivo ambientale:** il progetto vuole dare un contributo al contenimento "dell'effetto serra" (protocollo di Kyoto) promovendo impianti di riscaldamento che utilizzano una fonte di energia rinnovabile, neutra dal punto di vista delle emissioni di CO₂, nel pieno rispetto delle norme e dei limiti fissati dall'Ordinanza federale sull'inquinamento atmosferico (OIAAt).

Inoltre, producendo un *pellet* che diventa un'energia rinnovabile indigena ai sensi dell'articolo 28 della Legge cantonale sulle foreste (siccome prodotta con legname indigeno) si creano le premesse per il sussidiamento dei riscaldamenti a legna nell'ambito del programma promozionale del Cantone.

1.3 Le norme di qualità

La normativa più spesso richiamata in letteratura è quella austriaca (ÖNORM M 7135) che definisce i requisiti dei pressati di legno (HP) e di corteccia (RP) per uso combustibile, nonché le disposizioni per la loro verifica. Nella sua ultima edizione (01.11.2000) essa prevede, per ognuno dei due tipi di prodotto, tre identiche classi dimensionali (HP1, HP2 e HP3, nonché RP1, RP2 e RP3) che vanno dai *pellet* minuti (categorie 1) – impiegati principalmente nelle piccole e medie installazioni ad alimentazione automatica (specialmente stufe e caldaie per riscaldamento centrale) – fino alle bricchette tradizionali (categoria 3) usate in tutti i tipi di apparecchiature a caricamento manuale. Negli ultimi anni sono state poi definite ulteriori norme del tipo DIN. La tabella che segue evidenzia le relative normative.

Va di se che la qualità del *pellet* deve esser **ineccepibile** sia dal punto di vista tecnico che da quello di possibili emissioni nell'ambiente.




				
Criterio d'esame		DIN 51731	Ö-Norm M7135	DINplus
Diametro (d)	mm	4 - 10	4 – 10	4 – 10
Lunghezza	mm	< 50	< 5*d	< 5*d
Raschiatura	%	nessuna	< 2.3	< 2.3
Densità	Kg/dm ³	> 1.0 – 1.4	> 1.12	> 1.12
Contenuto d'acqua	%	< 12	< 10	< 10
Contenuto in ceneri	%	< 1.5	< 0.5	< 0.5
Potenza calorica	MJ/kg	17.5 – 19.5	> 18	> 18
Potenza calorica	kWh/kg	4.7 – 5.3	> 5	> 5
Contenuto di zolfo	%	< 0.08	< 0.04	< 0.04
Contenuto di cloro	%	< 0.03	< 0.02	< 0.02
Contenuto di azoto	%	< 0.30	< 0.03	< 0.03
Controllo di terzi		no	si	si
Aggiuntivi	%	no	< 2	< 2

Tabella 1: le norme europee

Per la Svizzera esiste il marchio di qualità SWISSPELLET. Questo marchio garantisce che si tratta di *pellets* prodotto in svizzera nel rispetto di severe norme di qualità (vedi ALLEGATO 1). Per una certificazione del marchio SWISSPELLET devono essere adempiuti i seguenti criteri di qualità (valori limiti secondo Energia legno SVIZZERA, 2004):

Luogo di produzione	i <i>pellets</i> devono essere prodotti in Svizzera
diametro	5.0 – 7.0 mm
lunghezza	< 50 mm (tolleranza di 1% sulla massa)
densità	1.15–1.4 kg/dm ³
contenuto d'acqua	< 10 %
contenuto ceneri	< 0.5 %
potere calorico	> 18.0 MJ/kg (misurazione della materia secca)
raschiatura	< 2.3%
additivi	< 2 % (precisazione della LRV1 del 26.2.04)
quantità di polvere	< 1 %
contenuto di zolfo	< 0.04 %
contenuto di azoto	< 0.3 %
contenuto di cloro	< 0.02 %
contenuto di cromo	< 8 mg/kg
contenuto di rame	< 5 mg/kg
contenuto di piombo	< 10 mg/kg
contenuto di zinco	< 100 mg/kg
contenuto di mercurio	< 0.05 mg/kg
contenuto di cadmio	< 0.5 mg/kg
arsene	< 0.8 mg/kg
EOX	< 3 mg/kg



Logo di SWISSPELLET

1.4 Il pellet in EU, in CH e in Ticino

Per quanto riguarda – per i diversi Paesi – le capacità produttive, le produzioni, i consumi e i commerci con l'estero di questo recente prodotto sinora raramente rilevato dalle statistiche, si conoscono soltanto notizie frammentarie e stime sulla base di informazioni variamente raccolte.

In Svezia la maggior parte del *pellet* prodotto (480 kt secondo Michelsson, 2002) viene consumata nel teleriscaldamento, molto diffuso in questo paese per abitazioni ed edifici pubblici, commerciali e industriali, nel quale oggi più di 1/3 dell'energia prodotta è di origine biomassale (cippato, legna, *pellet*, corteccia, paglia e altre biomasse). Minore ma più dinamico è invece il mercato delle piccole quantità, che – secondo Westermark (2001) – sta attualmente crescendo con una rata annua di circa 40%. Secondo Anderson (2001), nel segmento dell'economia domestica, in cui il *pellet* sostituisce per 2/3 gasolio e per 1/3 legna, tra il 1993 e il 2000, le vendite sono passate da 1,8 a 77 kt/a e per il 2001 è stimata una vendita di 120 kt. Per il 2002-03, Rakos (2002) riferisce di una stima di 250 kt circolata durante la Conferenza mondiale sul *pellet* del settembre 2002. In Francia, Austria, Germania e Italia la produzione del *pellet* supera le 100'000 t annue ed è in forte crescita. Il prezzo del *pellet* in Europa è pressoché omogeneo e corrisponde a quanto riportato nel grafico 1 all'esempio della Germania.

In Ticino la quantità di *pellet* smerciato supera le 2000 t/anno e proviene quasi esclusivamente dalla Svizzera interna (Bürli, Willisau, AEK e Fenaco). Durante l'inverno 2005-2006 la domanda di pellet in Ticino superava l'offerta ragione per cui il prezzo a corto termine è aumentato sopra i 400.- fr./t. Il prezzo del *pellet* sciolto franco silo dell'impianto di riscaldamento è di 340.- fr./t mentre quello in sacchi da 15 o 20 kg è venduto a 400.- fr./t. Nei paesi europei limitrofi il *pellet* sciolto in quantità di 5 t min. si vende a circa 170.- EU/t (ca. 267.- fr./t). Da un articolo apparso nel n. 18 (5 maggio 2006) del "Holz Zentralblatt" il prezzo di vendita attuale del pellet in Europa, nel 2005, variava tra 120 e 200 EU/t. È comunque interessante il fatto che diverse ditte di distribuzione del *pellet* in Italia sarebbero disposte a firmare subito dei contratti di fornitura della grandezza d'ordine della produzione di questo studio di fattibilità.

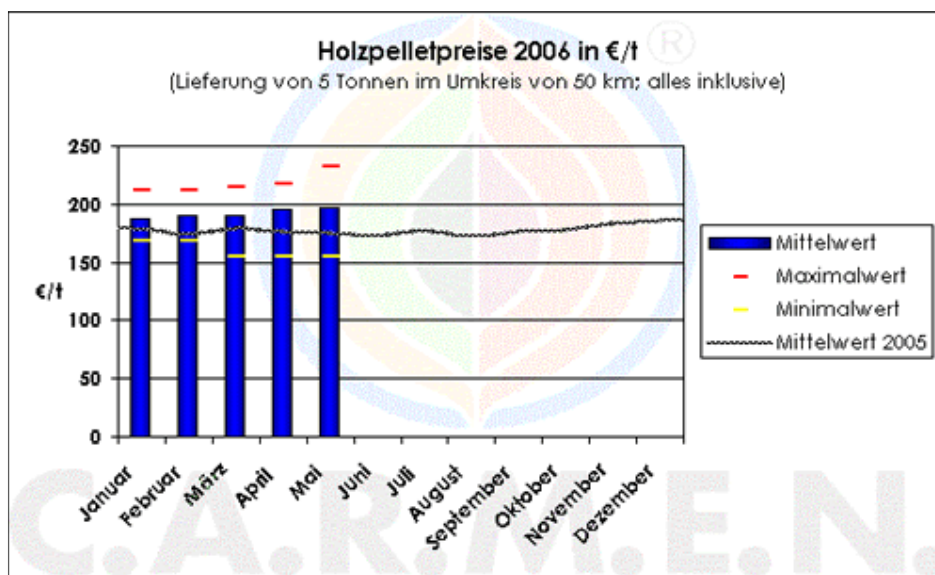


GRAFICO 1: prezzo del *pellet* in Germania nel 2006

Secondo l'Ufficio federale dell'energia (statistica dell'energia del legno 2004, giugno 2005) l'incremento degli impianti automatici a *pellet* che nel 2002 era del 70% si è stabilizzato negli anni successivi al 40 – 50% e resta senza dubbio la categoria con la maggiore espansione annuale. La produzione di *pellet* in Svizzera è oggi di circa 45'000 t/anno ed è pure – di pari passo con il numero degli impianti installati – in forte espansione (vedi grafici 2 e 3).

Una estrapolazione dei valori di consumo dal 2002 in poi indica che nel 2007 il consumo di *pellet* in Svizzera supererà le 100'000 t/anno. Gli scarti di segherie e falegnamerie che costituiscono la base odierna per la produzione di questo combustibile saranno esauriti entro tale lasso di tempo. **Da questa situazione nasce l'urgente necessità di passare alla produzione del *pellet* con materia prima proveniente direttamente dal bosco.**

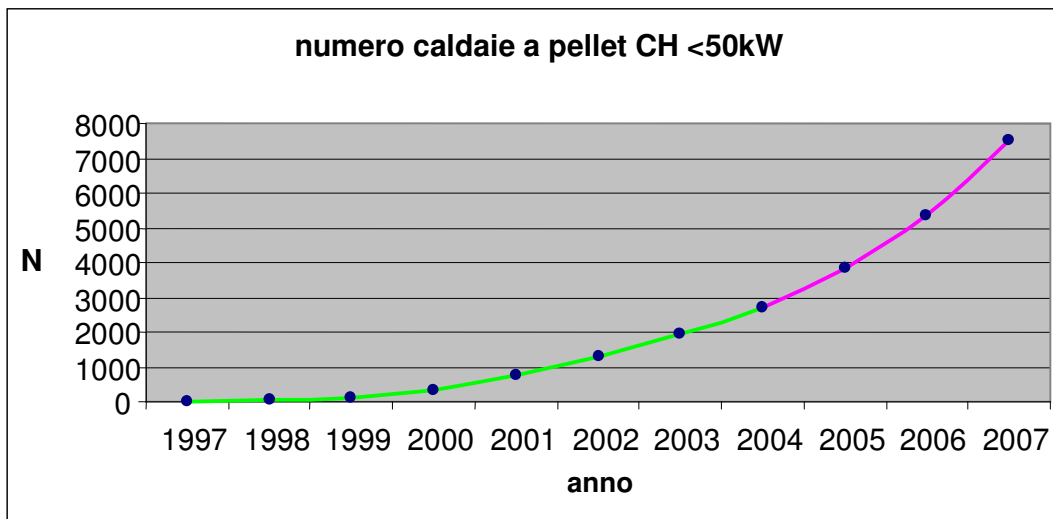


GRAFICO 2: Ufficio federale dell'energia, statistica dell'energia del legno 2004, giugno 2005

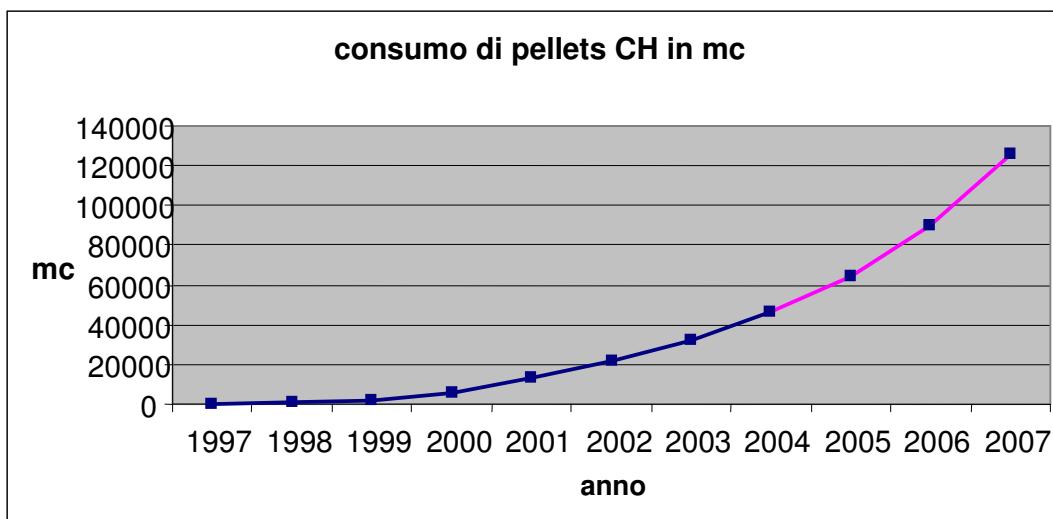


GRAFICO 3: Ufficio federale dell'energia, statistica dell'energia del legno 2004, giugno 2005

In Ticino il *pellet* ha conquistato terreno con il programma promozionale dell'energia del legno del Cantone (credito quadro 2002 – 2005 di 4,88 mio. fr., DL 26.03.2002 e DL 25.02.2003). In assenza di una statistica ufficiale è difficile sapere quanti impianti a *pellet* sono stati installati negli ultimi anni, ma da informazioni ricevute da diversi rivenditori di

pellet d'Oltralpe, il quantitativo attualmente smerciato in Ticino è di oltre 2000 t/anno ed è in forte crescita con valori paragonabili a quelli nazionali (fattore 1,4 annuale). Entro qualche anno avremo dunque sorpassato il quantitativo di 4000 t/anno.

2. LA MATERIA PRIMA

2.1 Disponibilità

Il Cantone Ticino ha un tasso di boscosità del 48% ciò che significa che circa la metà del territorio è bosco. La materia prima presente sul territorio sfiora i 34 mio. m³ con un accrescimento annuo superiore al 0,5 mio. m³. La questione non è di sapere se vi è abbastanza materia prima nei boschi ticinesi, bensì a che prezzo riusciamo a utilizzare questo immenso potenziale.

Secondo un'indagine della Sezione forestale (2004, non pubblicata) nei boschi ticinesi si potrebbero utilizzare – in base alle infrastrutture odierne - 110'000 m³ di legname d'energia ad un costo franco piazzale d'esbosco di 110.50 fr./m³ (vedi Tabella 2, condizioni di raccolta del legname). Questi quantitativi al costo indicato sopra si ottengono dai dati delle prime 3 categorie (1 = favorevole, 2 = abbastanza favorevole e 3 = poco favorevole) della Tabella 2. Evidentemente questo costo è sopportabile quando – accanto al legname d'energia – vi è una quota del 30 - 40% di legname d'opera (ad esempio nel frondifero la paleria di castagno che vale sul mercato ca. 230.- fr./m³).

Categoria ▶	Condizioni di raccolta del legname per specie in ha					
	1 fr./mc 63-95	2 fr./mc 96-110	3 fr./mc 111-126	4 fr./mc 127-152	5 fr./mc 153-200	6 fr./mc >200
Popolamento ▼						
Senza dato	132	728	3'105	3'049	354	4'870
Peccete	1'347	2'941	3'775	1'702	18	4'033
Lariceto	389	890	1'416	785	7	4'862
Abetina	116	273	706	435	4	2'229
Piantagione	211	466	1'031	947	65	1'602
Pineta	226	417	347	102		260
Totale resinose	2'421	5'715	10'380	7'020	448	17'856
Bosco pioniere	2	9	493	1'779	5169	4'915
Bosco misto di latifoglie	207	552	2'212	2'657	372	2'558
Roverina	20	51	482	839	181	275
Faggeta	137	817	3'579	6'211	1065	9'011
Bosco golenale	-	147	40	89	89	66
Ostrieto	-	13	40	431	1088	1'021
Altri boschi	71	657	1'807	1'487	161	1'648
Totale latifoglie senza castagneti	437	2'246	8'653	13'493	8'125	19'494
Castagneto	322	1'335	5'271	5'328	620	2'298
Totale	3'180	9'296	24'304	25'841	9'193	39'648

TABELLA 2: condizioni di raccolta del legname secondo i popolamenti presenti in Ticino, Sezione forestale 2005, non pubblicato

In Ticino, negli ultimi 10 anni, ogni anno sono stati tagliati ed esboscati in media 58'700 m³ di legname (Sezione forestale). Per la produzione di 10000/16000 t di *pellet* il fabbisogno di materia prima proveniente dal bosco è di circa 23'000 m³ di tondo per cui esso sarebbe ampiamente garantito utilizzando il legname proveniente dalle prime due categorie delle condizioni di raccolta del legname (favorevole e abbastanza favorevole) calcolando un taglio di 100 mc/ha ogni 20 anni.

2.2 Costi del legname

Nei Cantoni d'Oltralpe il legname d'energia è un assortimento di scarto ed è dunque disponibile ad un prezzo che può variare da 11.- fr./mcT (BS) a 24.- fr./mcT (BE, FR). La ditta teGRa di Domat-Ems (GR) attualmente paga 15.- fr./mcT franco impianto. In Ticino il legname d'energia sovente è l'assortimento principale e le condizioni di raccolta rendono la materia prima costosa. Sul mercato ticinese il mcT viene pagato tra 42.- e 45.- fr. franco silo il che corrisponde ad un prezzo del tondo di circa 100.- fr./mc franco piazzale d'esbosco. Il legname resinoso proveniente da progetti sussidiati è mediamente 40% più buon mercato e viene venduto in partita (vari assortimenti) a circa 60.- fr./mc. Il legname d'ardere in queste condizioni viene sovente svenduto a prezzi compresi tra 20.- e 35.- fr./mc franco piazzale.

I costi del legname d'oltralpe sono più contenuti. Per la materia prima a scopi energetici la "teGRa", Domat-Ems, paga 15.- fr./mcT oppure 35.55 fr./mc tondo franco impianto di produzione d'energia (allegato 1). L'associazione d'*Economia forestale svizzera* dirama annualmente la forchetta dei prezzi concordati tra proprietari di bosco e industria del legno (allegato 2). Attualmente, nella Svizzera interna, il truciolo varia tra 24.- e 46.- fr./mc e il legname in tronchi tra 26.- e 39.- fr./mc sul piazzale d'esbosco. Interessante in questo contesto anche la forchetta di prezzo del pellet che varia da 315.- a 483.- fr./t a dipendenza della quantità acquistata.

Rispetto alla produzione di *pellet* a partire da segatura o trucioli di piallatura come avviene negli impianti classici, la materia prima nella produzione a partire da legname tondo deve passare attraverso la cippatura prima di essere standardizzata a farina. Per la cippatura sul posto con una scippatrice mobile bisogna dunque aggiungere un costo di 10.- fr./m³ truciolo.

3. LA PRODUZIONE DI PELLETT IN TI

3.1 La linea di produzione

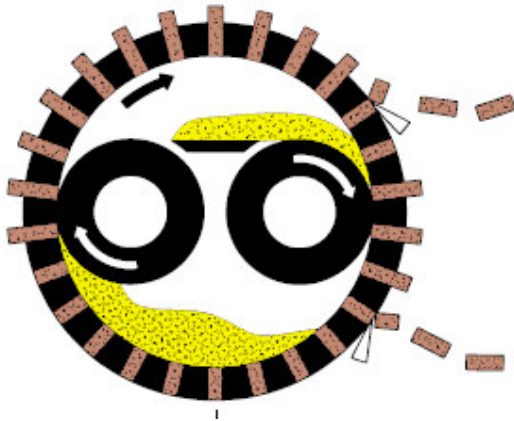
Per adempiere alle norme di qualità del *pellet* un impianto di produzione deve contenere i seguenti passi di lavorazione:

- L'essiccazione dei trucioli se il contenuto d'acqua è superiore al 15%;
- La decomposizione in particelle fini (farina) se il materiale di partenza è eterogeneo inclusa l'eliminazione di corpi di metallo. Con un mulino a martello si ottiene una struttura omogenea del materiale da pressare, fattore fondamentale per la buona qualità del *pellet*. Con la giusta scelta dei martelli e dei fori del setaccio si ottiene un prodotto con una quantità bassa di polvere;



Il materiale legnoso dopo il mulino a martello

- Il condizionamento (preparazione) della farina di legno: l'esperienza ha dimostrato che il condizionamento è fondamentale. A dipendenza del contenuto in acqua del materiale è necessario aggiungere vapore e lasciare "maturare" il materiale per 15 – 20 minuti. Questo passo permette la trasformazione fisica e chimica del legno in maniera ottimale. Il contenuto d'acqua ideale prima della compressione è di 10 – 14%;
- La pellettizzazione viene di regola effettuata in una pressa cilindrica ad alta pressione e ad alta temperatura:

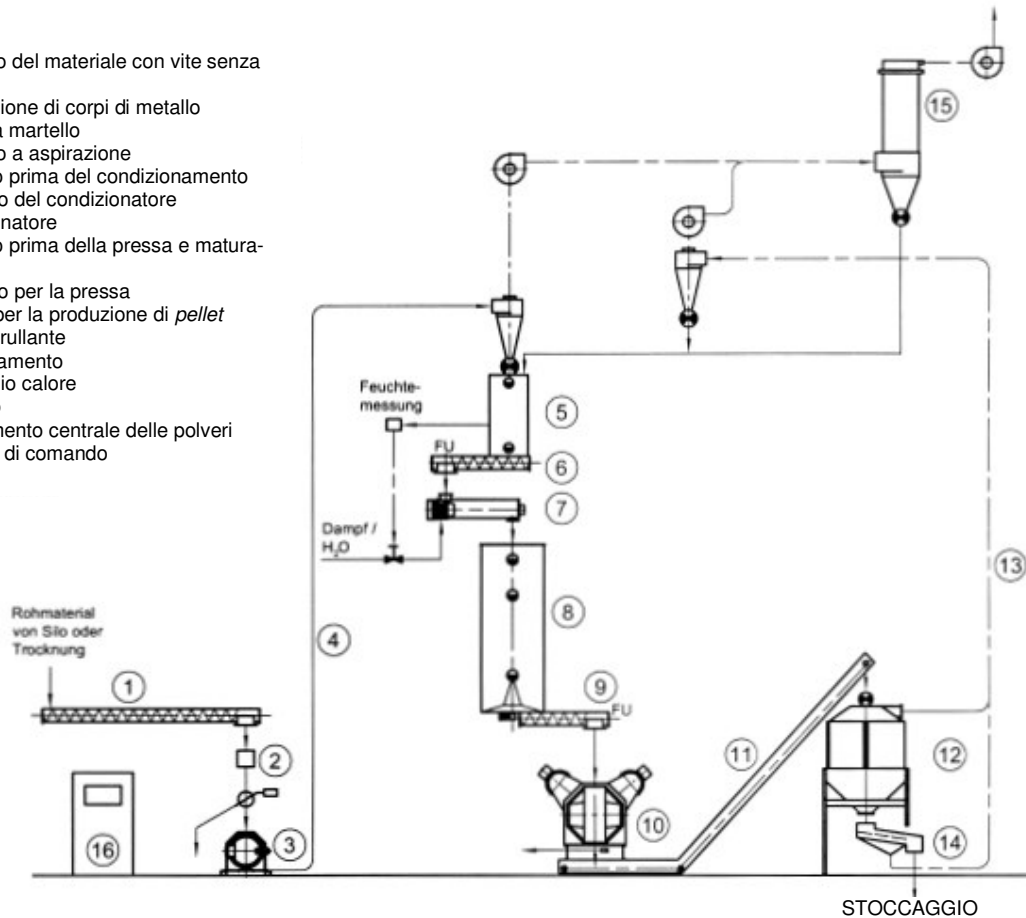


- Il raffreddamento: il *pellet* viene raffreddato da 90° C a circa 5° C sopra la temperatura ambientale tramite una corrente d'aria in un ciclone, attraverso il quale vengono eliminate le frazioni di polvere che vengono nuovamente immesse nella produzione unitamente all'aria calda riciclata. Dopo il raffreddamento i *pellet* sono stabili e si lasciano trasportare facilmente;
- Lo stoccaggio in silo e/o in sacchi.



Schema di una linea di produzione di *pellet* (secondo Friedli AG, Engineering und Anlagebau):

- 1 trasporto del materiale con vite senza fine
- 2 eliminazione di corpi di metallo
- 3 mulino a martello
- 4 trasporto a aspirazione
- 5 deposito prima del condizionamento
- 6 dosaggio del condizionatore
- 7 condizionatore
- 8 deposito prima della pressa e maturazione
- 9 dosaggio per la pressa
- 10 pressa per la produzione di *pellet*
- 11 tappeto rullante
- 12 raffreddamento
- 13 riciclaggio calore
- 14 setaccio
- 15 abbattimento centrale delle polveri
- 16 centrale di comando



3.2 Costi di produzione

I costi di produzione sono riportati nelle tabelle che seguono. Oltre che all'investimento iniziale con il suo relativo ammortamento, i costi sono determinati in larga misura dai costi del personale e della materia prima. La soglia minima di rentabilità di un impianto è di 10'000 t/anno (2 sciolte) sulla base di una pressa con una capacità di 2 t/h, come risulta dal concetto elaborato dalla ditta Friedli Engineering und Anlagebau SA, Burgdorf, agosto 2006.

TABELLA 3: calcolo dei costi di produzione di 12'000 t di *pellet* da legna d'energia

Investimento iniziale	in 1000 CHF
linea di pellettizzazione	2'103
essiccazione materia prima 1,4 MW	551
Totale investimento	2'653
tasso di interesse	3.75 %
durata di vita (ammortamento)	12 anni
--> annualità	0.11
Costo annuo del capitale	279 Fr. / a

Costi di gestione	in 1000 CHF
Affitti vari*	40 Fr. / a
Manutenzione 1% dell'invest	27 Fr. / a
personale (4 persone à 120'000 Fr. /p a)	480 Fr. / a
Varie (assicurazioni, tasse, ecc. 2% dell'invest	53 Fr. / a
Totale spese di gestione	600 Fr. / a

* fabbisogno superficie = 4000 m²

Materia prima (per produzione e essiccazione)	in 1000 CHF
Produzione cippato-pellet	
produzione pellet	10'720 ton / a
contenuto di acqua residua	w 10 %
contenuto di acqua iniziale materia prima	w 50 %
--> massa iniziale di legna	14'472 ton / a
conversione:	0.265 ton/ m ³ T
--> equivalenza in cippato	54'611 m ³ T / a
--> equivalenza tondo	18'090 m ³ / a
Prezzo unitario legna tonda incl. trasporto franco impianto	55 Fr. / m ³
Prezzo equivalente cippato	20 Fr. / m ³ T
cippatura	10 Fr. / m ³ T
prezzo cippato per farina	30 Fr. / m ³ T
Costo annuo cippato per produzione pellet	1'619 Fr./a
Essiccazione della materia prima	
Potenza termica richiesta	1'400 kW
Ore annue di funzionamento	8'040 h/a
--> energia prodotta	11'256'000 kWh / a
Potere calorico cippato utilizzato	650 kWh/m ³ T
rendimento medio caldaia di essiccazione	0.837
--> Fabbisogno di cippato per essiccazione	20'689 m ³ T / a
--> dedotta corteccia da materia prima = 10%	5'065 m ³ T / a
fabbisogno effettivo cippato in più	15'624 m ³ T / a
Prezzo unitario cippato per essiccazione	30 Fr. / m ³ T
prezzo materiale essiccazione	463 Fr./a

Fabbisogno totale cippato	70'235 m ³ T / a
--> equivalenza in m ³ legna	25'084 m ³ / a
--> Costi annui acquisto cippato	2'082 Fr. / a

Costi per l'energia ausiliaria (elettricit�)	in 1000 CHF
Consumo elettrico entrata ed essiccazione	1'165'800 kWh/a
consumo elettrico produzione pellet e stoccaggio	991'600 kWh/a
Totale	2'157'400
Costo specifico medio dell'elettricit�	0.15 Fr. / kWh
--> Totale spese per l'elettricit�	324 Fr. / a

Riassunto	in 1000 CHF
--> Costo annuo del capitale	279 Fr. / a
--> Totale spese di gestione	600 Fr. / a
--> Costi annui acquisto materia prima	2'082 Fr. / a
--> Totale spese per l'elettricit�	324 Fr. / a
Totale spese annue	3'284 Fr. / a

costo di produzione del pellets	306 fr./ton
prezzo di vendita	320 fr./ton
riempimento sacchi incl. materiale*	16 fr./ton
costo pellet in sacchi	322 fr./ton
prezzo di vendita	400 fr./ton

* studio energiaCH, M. Borel, 2001

Guadagni / perdite	in 1000 CHF
Prezzo di vendita medio del pellet	320 Fr. /ton
--> equivale ad un prezzo dell'olio combustibile di	64 ct. /l
--> Ricavo annuo	3430.4 Fr. /a
Guadagno / perdita netta annua	147 Fr./a

Il calcolo dimostra che il fattore di maggiore incidenza sul prezzo del prodotto finito   il costo della materia prima. Il GRAFICO 4 da una panoramica sui costi del *pellet* in funzione dei costi del legname tondo franco impianto.

COSTO DEL PELLETT IN DIPENDENZA DEL COSTO DEL TONDO

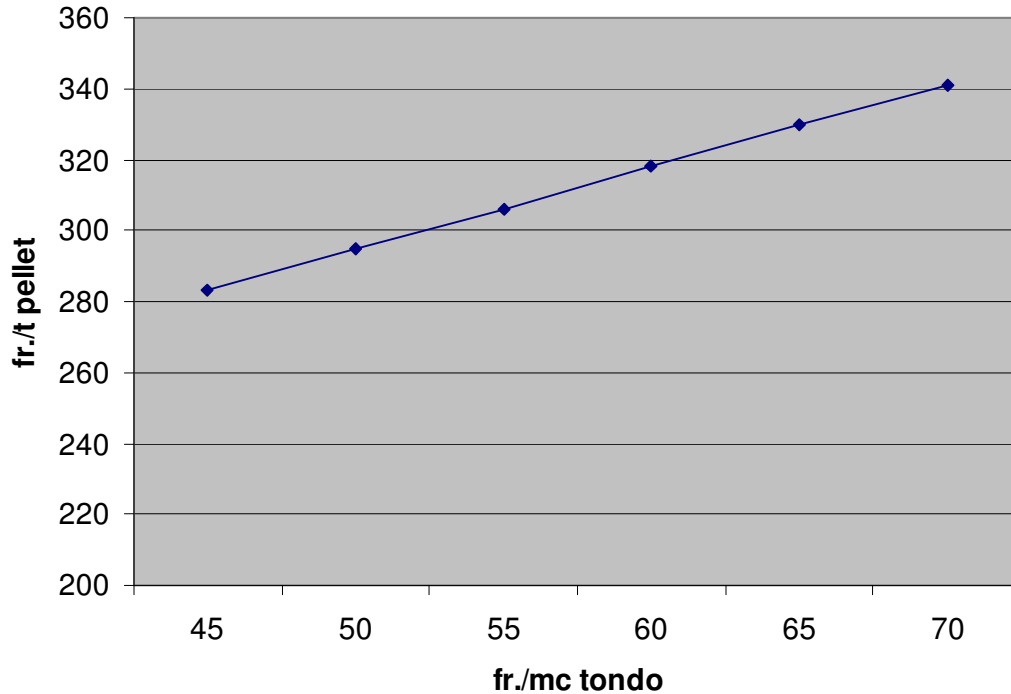


GRAFICO 4: Costi del *pellet* in funzione del prezzo del legname tondo

La produzione del *pellet* in Ticino partendo da legname tondo di bosco, sarebbe possibile se riferita alla disponibilità della materia prima presente sul territorio a corte distanze. I costi di lavorazione, esbosco e trasporto della materia prima per la produzione di *pellet* non permettono attualmente di produrre grandi quantità di *pellet* a costi concorrenziali. Quando la tonnellata di *pellet* avrà raggiunto la soglia di 400.- fr. sciolto franco piazza di produzione (che equivale ad un prezzo della nafta di 80 cts/l) la produzione di questo interessante combustibile potrà diventare realtà anche nel nostro Cantone. Se per contro il rifornimento di materia prima avviene parzialmente fuori Cantone si avrà il vantaggio di legname a miglior mercato ma l'inconveniente di lunghi trasporti. La produzione di *pellet* è economicamente interessante fino ad un prezzo massimo del tondo di 60.- fr./mc franco impianto generando dei costi di produzione del *pellet* di 318.- fr./t. Per la realizzazione a corto termine di un impianto di produzione di *pellet* in Ticino, la formula magica sarà dunque quella di mescolare legname importato a buon mercato con legname indigeno più costoso nella misura in cui il costo della materia prima risultante possa permettere la produzione del combustibile ad un prezzo di mercato concorrenziale. Non va comunque dimenticato che la vendita del *pellet* si gioca sulla qualità del prodotto!

3.3 Distribuzione

In Ticino ci sono già dei canali di distribuzione del *pellet*, ad esempio tramite la ditta Giordani, Gudo o Schleiss, Sementina il cui rifornimento avviene attualmente in parte in Italia e in parte nei Cantoni Lucerna (Bürli), Berna (fenaco) oppure Soletta (AEK). La ditta Schleiss possiede un mezzo di trasporto capace di soffiare il *pellet* fino ad una distanza di

50 m permettendo così la fornitura anche nella zona dei nuclei. Ambedue le ditte interpellate si sono dichiarate molto disponibili ad approvvigionarsi – a parità di costi e con minore onere di trasporto – in un futuro impianto ticinese. Le due ditte rivenditrici di *pellet* hanno anche confermato che dalla vicina Italia arrivano, durante la stagione invernale, quotidianamente richieste di grandi quantitativi di *pellet*. Un nuovo impianto di produzione di *pellet* in Ticino dovrà trovare delle forme di collaborazione con i canali di distribuzione esistenti sia sotto forma di contratto o addirittura sotto forma di partecipazione all'impianto di produzione.

3.4 Personale

Il calcolo economico è basato sulla produzione del *pellet* in 2 sciolte di 8 ore ciascuna con una pressa di una capacità di 2 t/h. Siccome l'essiccazione della materia prima è uno dei fattori chiave per la qualità del *pellet* e incide considerevolmente sui costi di produzione, l'impianto di produzione dell'energia dovrà funzionare 24/7 e il successo economico dipenderà anche dal fatto di poter lavorare in 3 sciolte sulla linea di produzione (senza deposito di legname, insaccatura e amministrazione). I costi del personale sono maggiori ma il costo alla tonnellata di *pellet* prodotto diminuisce di ca. **un terzo**. La produzione di 16'000 t annue di *pellet* crea 5 posti di lavoro con costi salariali di 600'000.- fr./anno. Lo stoccaggio in sacchi di 15 o 25 kg può essere fatto a cottimo come avviene negli impianti della Svizzera interna (AEK, Balsthal).

3.5 Ubicazione

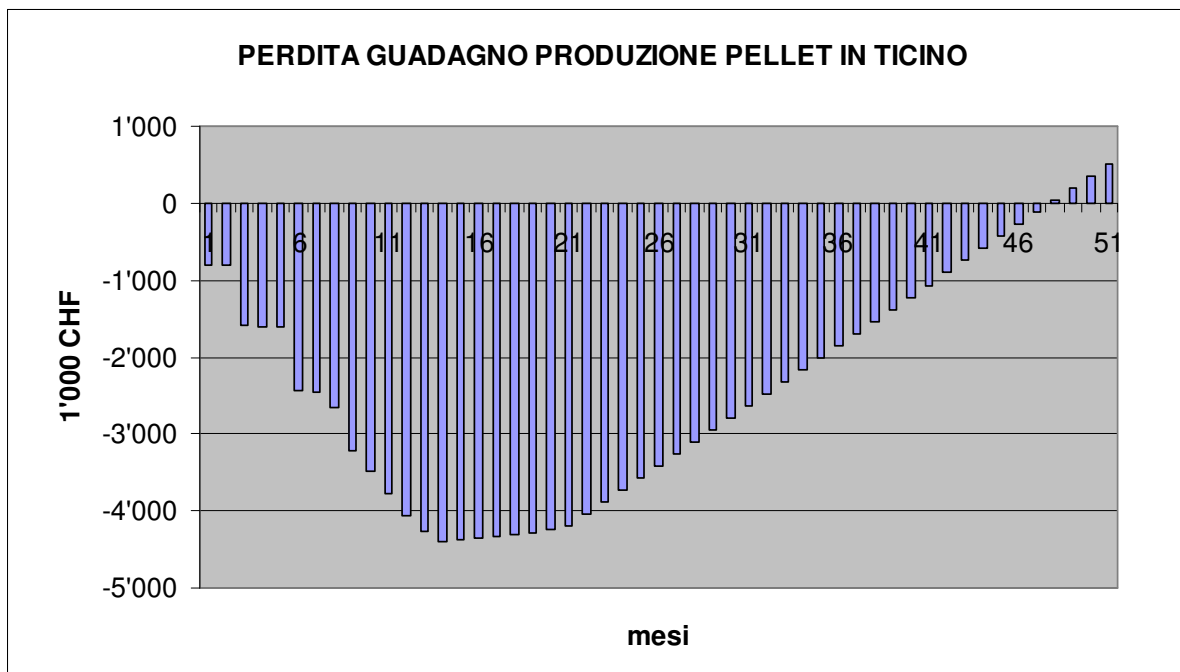
L'ubicazione ideale di un impianto di produzione di *pellet* in Ticino è la regione Tre Valli vista la vicinanza di vaste zone boscate di abeti, visti gli spazi a buon mercato offerti nelle rispettive zone industriali, specialmente sul sedime della ex Monteforno, e vista la facilità logistica sia su gomma che su rotaia. Questa ubicazione permetterebbe inoltre di attingere ai crediti cantonali e federali per le regioni di montagna.

4. BUSINESS PLAN

Nel seguito vengono calcolati gli oneri e i guadagni nel tempo considerando tutte le contingenze temporali dell'investimento, dell'inizio della produzione e della successiva produttività che porterà al guadagno. I seguenti fattori stanno alla base del calcolo:

- Interessi del cash-flow: 3% annui
- annualità per l'ammortamento dell'impianto: 11% annui
- Inizio di produzione con gli standard di qualità DINplus: 6 mesi dopo il collaudo dell'impianto
- il personale è così suddiviso: 1 unità amministrativa, 1 unità per il piazzale del legname e per lo smercio del *pellet*, 2 unità in produzione
- fino al 12esimo mese la produzione è garantita da 2 sciolte con una produzione di 10'000 t/anno. Il prezzo del *pellet* è di 320.- fr./t sciolto min. 5 tonnellate e di 400.- fr./t in sacchi da 15 kg
- a partire dal 13esimo la produzione è garantita da 3 sciolte con una produzione di 16'000 t/anno. Il prezzo del *pellet* è di 340.- fr./t sciolto min. 5 tonnellate e di 450.- fr./t in sacchi da 15 kg

L'analisi economica è riportata nella TABELLA 4 e nel GRAFICO 5 che seguono.

GRAFICO 5: andamento economico della nuova produzione di *pellet* in Ticino