

Oggetto: Programma Nazionale Biocombustibili "PROBIO" (Fondi 2001) – delibera CIPE n. 27/2000 – D.M. n. 17967 del 31/12/2001. Approvazione Progetto esecutivo.

LA GIUNTA REGIONALE

SU PROPOSTA dell'Assessore all'Agricoltura

VISTA la legge regionale 18 febbraio 2002, n. 6 e successive modificazioni concernente la disciplina del sistema organizzativo della Giunta e del Consiglio e le disposizioni relative alla dirigenza ed al personale;

VISTO il Regolamento regionale 6 settembre 2002 n. 1, riguardante l'organizzazione degli uffici e dei servizi della Giunta regionale;

VISTA la Deliberazione CIPE n. 27 del 15/02/2000 che approva il Programma Nazionale "biocombustibili" (PROBIO) e destina alle Regioni ed alle Province Autonome di Trento e Bolzano lire 4.500 milioni all'anno a partire dal 1999, per il finanziamento di interventi a livello regionale e interregionale;

CONSIDERATO che in detta deliberazione CIPE n. 27/2000 e nella successiva nota ministeriale prot. n. 2625 del 8/02/2001 viene richiesto di indicare la quota di compartecipazione regionale nella definizione del progetto esecutivo;

RITENUTO opportuno individuare a carico della Regione Lazio, quale significativa quota di co-finanziamento, il 25% dell'investimento complessivo, pari a € 51.645,69 (lire 100.000.000), che trova copertura finanziaria nel Capitolo di cofinanziamento regionale di progetti ammissibili a finanziamenti comunitari e nazionali (parte capitale) C12109;

VISTO il Decreto Ministeriale n. 17967 del 31/12/2001 che dispone l'impegno a favore della Regione Lazio per l'annualità 2001, ai fini della realizzazione del progetto "filiera biocombustibili nella Regione Lazio – progetto dimostrativo per la valorizzazione delle fasce frangivento nella Pianura Pontina", di lire 300.000.000 pari a € 154.937,07 corrispondenti al 75% dell'investimento;

VISTA la lettera dell'Assessore all'Agricoltura prot.n. 1001 del 14/03/2001 con la quale è stata individuata nell'ARSIAL la struttura idonea a formulare e realizzare un progetto a carattere dimostrativo-divulgativo per conto della Regione Lazio;

VISTO il progetto esecutivo trasmesso nella versione definitiva dall'ARSIAL, con nota prot. n. 1005 del 28/01/2003 che prevede pertanto un costo complessivo di € 206.582,76 (lire 400.000.000) di cui € 154.937,07 quale quota statale e € 51.645,69 quale quota regionale;

RITENUTO di dover approvare il progetto suddetto, allegato alla presente deliberazione e di essa facente parte integrante;

all'unanimità



DELIBERA

Di quantificare nella misura del 25% dell'investimento complessivo ammesso, pari a € 51.645,69 (lire 100.000.000), la quota di compartecipazione a carico della Regione Lazio per la realizzazione del progetto esecutivo "filiera biocombustibili nella Regione Lazio - progetto dimostrativo per la valorizzazione delle fasce frangivento nella Pianura Pontina", trasmesso nella versione definitiva dall'ARSIAL, con nota prot. n. 1005 del 28/01/2003. Tale quota di co-finanziamento trova copertura finanziaria nel Capitolo di cofinanziamento regionale di progetti ammissibili a finanziamenti comunitari e nazionali (parte capitale) C12109 che offre sufficiente disponibilità.

Di approvare il progetto esecutivo trasmesso nella versione definitiva dall'ARSIAL con nota prot. n. 1005 del 28/01/2003 allegato alla presente deliberazione e di essa facente parte integrante.

Di rinviare a successivo atto del Direttore del Dipartimento Economico e Occupazionale la definizione delle modalità di attuazione contabile e amministrativa per le attività di realizzazione a carico dell'ARSIAL.

IL PRESIDENTE: F.to Francesco STORACE
IL SEGRETARIO: F.to Tommaso Nardini

25 MAR 2003





REGIONE LAZIO

ARSIAL

*agenzia regionale per lo sviluppo
e l'innovazione dell'agricoltura del Lazio*

ALLEG. alla DELIB. N. 242
DEL 21 MAR. 2003



La filiera dei biocombustibili solidi nella regione Lazio

**Progetto dimostrativo per la valorizzazione
delle fasce frangivento nella Pianura Pontina**

realizzato nell'ambito del Programma Nazionale Biocombustibili "PROBIO"

Annualità 2001

IL PRESENTE ALLEGATO È
COMPRESO DA N. 55 PAGINE

Roma, gennaio 2003



INDICE

Parte prima: Premesse generali

1.1 Il collegamento tra il PROBIO e le politiche agricole ed energetiche del Lazio	pag. 3
1.2 La produzione di energia da biomasse agricole e forestali	pag. 4
1.3 Le biomasse per la protezione del territorio	pag. 7
1.4 La rete frangivento della Pianura Pontina	pag. 8
1.5 Il ruolo di ARSIAL	pag. 11

Parte seconda: Il progetto

2.1 Motivazioni e obiettivi del progetto	pag. 12
2.2 Localizzazione del progetto	pag. 13
2.3 Soggetti coinvolti	pag. 14
2.4 Fasi di lavoro e relativa metodologia	pag. 14
2.5 Esecuzione, monitoraggio e valutazione	pag. 26
2.6 Tempistica del progetto	pag. 27

Parte terza: Le ricadute

pag. 29

Parte quarta: Aspetti economici

pag. 30

ALLEGATI

- A. Analisi economica del progetto per fasi
- B. Descrizione dell'impianto termico dimostrativo
- C. Presentazione dei partners del progetto
- D. Normativa tecnica sui biocombustibili solidi



I. Premesse generali

1.1 Il collegamento tra il PROBIO e le politiche agricole ed energetiche del Lazio

La Regione Lazio dispone di una serie di strumenti programmatici che consentono l'avvio e la gestione di politiche settoriali opportunamente integrate fra loro. Questo progetto si inserisce da un lato nel contesto del Piano Energetico Regionale e dall'altro nel Piano di Sviluppo Rurale della Regione Lazio.

Con il primo (approvato con Del. CR 14 febbraio 2001 n.45) la Regione Lazio ha individuato il quadro normativo atto a regolamentare la programmazione regionale fino al 2010 nel settore dell'energia. Tale piano che enfatizza l'eccessiva dipendenza dal petrolio del sistema energetico laziale fornisce indicazioni relative alla domanda ed alla sua prevedibile evoluzione e fornisce indirizzi coerenti sulla corrispondente offerta interna di energia, con due particolari obiettivi:

- Competitività, flessibilità e sicurezza del Sistema energetico e produttivo;
- Uso razionale e sostenibile delle risorse.

Nell'ambito di tali indirizzi generali si inquadrano gli obiettivi specifici e settoriali del Piano che, limitatamente al contesto del presente Progetto, riguardano:

- la tutela dell'ambiente;
- lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili;
- l'uso razionale dell'energia ed il risparmio energetico.

Il Piano regionale di sviluppo rurale 2000-2006 (in attuazione del Reg. CE 1257/99) definisce gli indirizzi generali ed il quadro normativo per tutto il complesso di azioni che riguardano sia il sistema produttivo agricolo e forestale, sia l'assetto del territorio da un punto di vista ambientale e strutturale.

In questo contesto assumono rilievo la diversificazione delle attività produttive, la promozione di produzioni non alimentari, la riforestazione, il recupero e la salvaguardia di terreni degradati.

Entrambi i Piani evidenziano la necessità di contribuire alla mitigazione delle emissioni di CO₂ e di altri gas climalteranti in funzione degli accordi di Kyoto ratificati dall'Italia (Legge 120/02) e dall'intera Unione Europea nello scorso luglio. Tale mitigazione può avvenire sia mediante un incremento delle capacità di fissazione del carbonio da parte delle piante sia



tramite la sostituzione di quote crescenti di combustibili fossili con equivalenti fonti rinnovabili.

Tra queste ultime le biomasse, intendendosi con questo termine l'insieme dei materiali di origine biologica suscettibili di usi non alimentari sia derivanti da apposite coltivazioni che da altri processi produttivi, costituiscono una delle più rilevanti opzioni, come evidenziato dai documenti programmatici europei e nazionali in materia (Libro bianco CE, Libro bianco Italia, PNERB, ecc.).

A fianco delle grandi potenzialità sussistono una serie di problematiche connesse alla ancora scarsa competitività economica dell'uso di biocombustibili ed alla difficoltà oggettiva di organizzare una filiera che riveste frequentemente un carattere di notevole complessità (numerosi soggetti coinvolti, frammentazione delle imprese, iter burocratici inadeguati, ecc.).

Il Programma Nazionale Biocombustibili-PROBIO (approvato nel 1999 in attuazione della legge 423/98) ha potuto consentire l'avvio, in numerose Regioni italiane, di programmi e progetti dimostrativi finalizzati proprio all'individuazione ed al superamento degli ostacoli di tipo sistemico, anche tramite il diretto coinvolgimento degli attori pubblici e privati.

In questo contesto la Regione Lazio intende quindi porsi come soggetto promotore di innovazione nel sistema territoriale ed ha pertanto formulato la proposta di un progetto regionale dimostrativo che è stata oggetto di approvazione nell'ambito del PROBIO, inserendosi con coerenza all'interno delle logiche nazionali ed internazionali e mantenendo una forte caratterizzazione circa le specifiche problematiche affrontate.

Tale Progetto intende, tra l'altro, porre le basi per un auspicabile approfondimento conoscitivo e programmatorio all'interno stesso dei Piani regionali prima citati proprio nella logica di enfatizzare le reali ricadute sul sistema economico ed ambientale della regione.

1.2 La produzione di energia da biomasse agricole e forestali

Il quadro di riferimento relativo alla produzione di energia rinnovabile da biomasse agricole e forestali ed in particolare di biocombustibili e biocarburanti è in fase di sensibile evoluzione per quanto riguarda una serie di fatti specifici, il più importante dei quali riguarda le linee guida di politica energetica e ambientale, ridisegnate dopo il Protocollo di Kyoto che assegnano un ruolo determinante al settore agricolo e forestale sia per la sua attitudine a produrre energia rinnovabile tramite l'uso di biomasse, sia per la capacità della vegetazione di assorbire crescenti quantità di CO₂ dall'atmosfera.

Da un punto di vista generale le biomasse destinabili alla produzione di energia possono provenire da:

- colture annuali da inserire nei tradizionali seminativi, in opportuna rotazione con coltivazioni tradizionali;
- colture erbacee o arbustive pluriennali, da inserire anch'esse in seminativi, particolarmente quelli oggetto di monocoltura;
- residui agricoli provenienti da colture erbacee e arboree;
- biomassa ligno-cellulosica derivante da vegetazione boschiva in cui vengono introdotti metodi di manutenzione e di miglioramento dell'efficienza di captazione della CO₂;
- biomassa ligno-cellulosica derivante da coltivazioni di specie legnose a rapido accrescimento, a turno breve, destinate ad integrale utilizzazione energetica;
- biomassa ligno-cellulosica derivante dalle operazioni di manutenzione del verde pubblico, delle alberature stradali e delle fasce boscate.

Rimane, poi, tutto il potenziale di recupero di sottoprodotti e scarti dell'industria agro-alimentare e degli insediamenti civili e zootecnici che spesso causano un impatto ambientale non indifferente.

La modalità di impiego della biomassa in questo progetto prevede la produzione di *cippato* con il quale termine si indica genericamente un combustibile derivato dalla sminuzzatura di legno vergine derivante da molteplici fonti: potature, scarti di segheria, interventi di manutenzione del bosco, ecc. La dimensione e la forma dei pezzetti di legno variano a seconda del materiale di origine e del tipo di macchina (*cippatrice*) utilizzata per sminuzzarlo.

Si tratta pertanto di un materiale alquanto eterogeneo caratterizzato da una elevata tendenza a formare agglomerati, e spesso facilmente fermentabile quando il contenuto di umidità sia elevato.

Anche il prezzo è molto variabile a seconda delle caratteristiche del prodotto

Per i piccoli impianti con alimentazione a coclea la pezzatura è il principale fattore di criticità. La dimensione dei pezzetti non dovrebbe superare i 4-5 cm, mentre pezzi più lunghi di 7-8 cm, anche se presenti in quantità modesta, possono provocare inceppamenti nel sistema di alimentazione della caldaia, e quindi il blocco dell'impianto.

Per evitare questi inconvenienti è importante effettuare sempre un accurato controllo di qualità sul combustibile, e scartare senz'altro i fornitori che non siano in grado di ottemperare ai necessari requisiti di qualità del prodotto.

Il contenuto di umidità è invece un fattore meno critico, in quanto numerosi modelli di caldaie sono in grado di bruciare legno fresco (umidità 40-50 %) o solo leggermente asciugato all'aria, va però detto che ciò comporta sensibili riduzioni dell'efficienza termica del sistema unitamente ad una maggiore produzione di ceneri.

Si avverte quindi l'assenza di una normativa tecnica che definisca univocamente le caratteristiche di tali biocombustibili, analogamente a quanto avviene per i combustibili tradizionali.

Tale normativa è attualmente in fase di elaborazione a livello europeo da parte di un apposito Comitato Tecnico del CEN (Organismo di Normazione Europeo), denominato CEN/TC335; la tematica è seguita in Italia dal CTI (Comitato Termotecnico Italiano) che ha emanato, nel frattempo, una raccomandazione riguardante tutti i tipi di combustibili da biomasse, anche ai fini dell'applicazione del DPCM dell'8 marzo 2002 (si veda l'allegato D).

Le principali tecnologie disponibili in Italia nell'ambito di questa filiera sono:

per la produzione di energia termica e termoelettrica da distribuire alle utenze:

- caldaie con forni a griglia fissa o mobile, affidabili per piccoli impianti;
- caldaie a letto fluido, con rendimenti più elevati e maggiori difficoltà gestionali;
- gassificazione a piccola e media scala, tuttora a livello pilota;

per gli impieghi domestici:

- camini e stufe ad alta efficienza.

Nella regione Lazio, per la sua complessità territoriale e per le sue caratteristiche socio-economiche, le esperienze concrete sulla filiera dei biocombustibili sono state finora limitate. Si segnalano, oltre ad un impianto di digestione anaerobica di reflui bovini, un certo numero di impianti termici di taglio per lo più domestico alimentati con sanse esauste e con residui di frutta secca e alcune esperienze a livello di produzione di calore di processo per usi agroindustriali. L'impiego di biomasse derivate da tagli di bosco, relativamente diffuso soprattutto nelle aree rurali, non ha perso le tradizionali caratteristiche di inefficienza e pressoché nulla è l'innovazione riferita soprattutto ai sistemi di utilizzo (caldaie) oggi disponibili sul mercato.

La stessa ARSIAL, nell'ambito del Progetto Finalizzato Energetica del CNR, si era fatto promotore negli anni '80 di un'attività dimostrativa basata sull'impiego di una caldaia



alimentata a paglia di cereali per il riscaldamento di una serra con coltivazioni di pregio in uno dei propri Centri dimostrativi; nonostante i positivi risultati l'esperienza non ebbe repliche per la ancora non acquisita consapevolezza da parte del mercato.

Si rende oggi necessario ridefinire una strategia complessiva che tenga conto delle necessità di risposta ad un miglioramento della qualità ambientale, che è la chiave innovativa di lettura dei biocombustibili, e più in generale ad un effettivo risparmio energetico che sappia tenere conto delle trasformazioni tecnologiche accadute nell'ultimo decennio.

A ragione di quanto sopra indicato si ritiene che qualsiasi ipotesi di sviluppo che voglia avere i presupposti di costruzione di filiera debba partire da un'analisi del sistema agricolo laziale verificando su questo le capacità di risposta dello stesso.

1.3 Le biomasse per la protezione del territorio

Le biomasse occupano un posto di tutto rilievo tra le risorse rinnovabili di energia. Se però ci si ferma soltanto agli aspetti puramente energetici, non si coglie interamente il potenziale intrinseco di questa risorsa naturale il cui corretto uso può contribuire alla riduzione dell'inquinamento atmosferico, alla difesa del suolo, alla corretta gestione dei rifiuti, alla creazione di posti di lavoro, allo sviluppo rurale, ecc.

In particolare, le implicazioni di carattere ambientale delle biomasse sono molteplici e di varia natura, sia a livello "globale" sia a livello comprensoriale e/o aziendale.

Uno degli aspetti più importanti ed attuali è la protezione del territorio con particolare riferimento ai terreni a rischio; ad esempio, i terreni agricoli ritirati dalla produzione alimentare sono spesso lasciati in condizioni di estremo abbandono.

Queste terre vanno incontro ad un crescente degrado fisico e socio - economico, con danni irreversibili e difficilmente valutabili.

In molti areali del nostro Paese, inoltre, l'agricoltura moderna ha sovente determinato una progressiva riduzione del numero delle colture adottate nei sistemi produttivi (sempre più alta specializzazione colturale), una progressiva semplificazione degli avvicendamenti (fino a giungere alla monosuccessione) ed una sempre più attenta lotta alle piante infestanti, con la conseguente riduzione della biodiversità vegetale (sia delle colture che delle specie spontanee) e di quella animale (per la micro e macrofauna a queste collegate). Una più estesa coltivazione di biomasse con finalità strettamente ambientali potrebbe mitigare questa eccessiva pressione sull'ambiente naturale.



A livello comprensoriale, le biomasse possono senz'altro rappresentare un mezzo molto efficace per ridurre i rischi di erosione delle aree in pendio. E ciò, sia in quanto la copertura vegetale costituisce direttamente una valida protezione del terreno contro l'azione dell'acqua di pioggia, sia per il contenimento del suolo operato dagli apparati radicali, sia per l'effetto di concimazione naturale che le foglie cadute sul terreno inevitabilmente producono, sia per l'incremento di sostanza organica negli strati più superficiali del suolo.

Da un punto di vista sociale va ancora ricordato come l'attività di coltivazione della terra, sia a fini protettivi che produttivi, crea o mantiene posti di lavoro, di buon livello professionale, che si pongono come alternative interessanti in un contesto di declino del modello industriale corrente.

1.4 La rete frangivento della Pianura Pontina

Nella provincia di Latina come effetto della bonifica statale degli anni 20 il sistema di fasce frangivento creato all'interno delle opere di protezione del territorio agricolo recuperato è rimasto in gestione all'Opera Nazionali Combattenti ente che ha governato l'assegnazione dei poderi ai coltivatori. Negli anni a seguito del processo di riordino dei cosiddetti enti marginali, parte dei compiti assegnati sono stati trasferiti all'ERSAL, oggi ARSIAL.

I lavori di bonifica, fatta eccezione per una parte di circa 3.000 ha dell'antica Selva di Terracina, oggi compresa nel Parco Nazionale del Circeo, sacrificarono ampiamente la vegetazione esistente. Pertanto la vasta pianura, in parte protetta a Nord dalla catena dei Monti Lepini ed a Sud-Est dal promontorio del Circeo, si presentava solo parzialmente riparata dai venti caldi, provenienti da Sud-Est e Sud-Ovest, e freddi provenienti da Nord-Ovest nei periodi invernali. Tali correnti avrebbero provocato erosione del suolo e danni alle colture agrarie per eccessiva evapotraspirazione, bruciature da salsedine e abrasioni, tanto che fu necessario ricorrere ad un apposito sistema di fasce alberate frangivento per proteggere le colture ed anche per costituire una fonte di approvvigionamento di legna da ardere per uso domestico. Per la loro realizzazione si impiegarono diverse specie arboree tra cui spicca, per il largo uso, l'eucalitto.

Difendersi dai venti significò soprattutto regolare il microclima con conseguente economia dell'acqua irrigua, ottenere escursioni termiche minori di uno o due gradi e ridurre la violenza dell'azione meccanica dei venti forti in misura variabile dal 25 al 50% (DE PHILIPPIS 1956).

Il progetto elaborato dal PAVARI, tenuto conto del regime dei venti della zona, prevedeva la realizzazione di una rete a maglie di diversa estensione. Ciò allo scopo di ottenere la medesima efficacia di quella conseguibile con una serie di fasce parallele, ma con una maggiore spaziatura, il che si traduce, in pratica, in una minore occupazione di superfici produttive.



Nel progetto originario, la superficie complessiva delle fasce frangivento era di poco superiore al 2% dell'intero comprensorio.

Inoltre in questo tipo di soluzione veniva lasciata al progettista una maggiore elasticità nella scelta del luogo dove ubicare le singole fasce, il che ha permesso, nel caso della bonifica pontina, di localizzare le alberature in modo da non occupare esclusivamente terreni destinati all'agricoltura.

Il progetto della rete frangivento, realizzato nel 1936, prevedeva:

- frangivento di I categoria, larghi da 6,5 m a 18 m, ubicati lungo gli argini dei canali ed ai due lati delle strade di maggiore importanza;
- frangivento di II categoria, larghi 5 m ai due lati delle strade e dei canali minori;
- alberature interpoderali a doppio filare.

La piantagione è avvenuta quasi dappertutto a quinconce con distanze variabili, a seconda delle specie impiegate: da 1,5 a 10 m sulle file e da 1,5 a 3 m fra fila e fila.

La lunghezza totale di tutta la rete doveva essere di 1960 km a difesa di tutti i 55.000 ha appoderati dall'O.N.C..

Dal 1937 al 1943 furono realizzati 489 km di barriere a protezione di circa 20.000 ha di territorio che però furono danneggiati, ed in parte distrutti, durante la guerra.

Nel 1952, la Cassa del Mezzogiorno dette all'O.N.C. la possibilità di riprendere i lavori di ripristino delle alberature danneggiate e di completare l'opera, obiettivo quest'ultimo che non fu mai conseguito nella realtà.

È rimasto escluso infatti il comprensorio Nord dell'Agro Pontino, parte di Borgo Montello, Cisterna, Aprilia, Pomezia e non sono state realizzate quasi per niente le alberature interpoderali a carico degli agricoltori, che non hanno mai visto favorevolmente tali impianti.

Le specie impiegate furono varie e, fra queste, le più importanti sono: Pino domestico, alcune specie di Cipressi, di Acacia e di Pioppo, Robinia, Pino insigne e, soprattutto, diverse specie di eucalitto quali, in particolare, *E. camaldulensis* Dehnh., *E. x trabutii* (*E. camaldulensis* x *E. botryoides*) Villmorin, *E. globulus* Labill., *E. botryoides* Smith., *E. viminalis* Labill.

Gli impianti eseguiti negli anni cinquanta furono invece costituiti soltanto da eucalitti (*camaldulensis* e *trabutii* in primo luogo).

La distribuzione odierna delle specie impiegate nelle fasce frangivento è riportata in tab.1

Tabella 1. Distribuzione attuale delle specie impiegate nelle fasce frangivento in Agro Pontino (ALBERTINI 1983)

<i>Eucalyptus</i> (<i>E. camaldulensis</i> , <i>E. trabutii</i> , <i>E. globulus</i> , <i>E. botryoides</i> , <i>E. viminalis</i>)	79%	<i>Cupressus</i> (<i>C. Macrocarpa</i> Hartweg, <i>C. Arizona</i> Green)	10%
<i>Pinus radiata</i> Don (= <i>P. insignis</i>) e <i>Pinus pinea</i>	10%	<i>Populus</i> sp	1%

Gli eucalitti, avendo come fattori limitanti del proprio sviluppo i rigori eccessivi dell'inverno e l'aridità estiva, trovano nell'Agro Pontino un ambiente favorevole al loro sviluppo. Inoltre, le caratteristiche di queste specie quali:

- la notevole capacità pollonifera,
- il loro accrescimento pronto e veloce,
- la resistenza alle malattie, alla salinità del terreno e dei venti
- e la resistenza ai forti venti per la flessuosità del tronco e dei rami,

le rendono particolarmente idonee alla costituzione di elementi frangivento nelle zone litoranee.

La distribuzione delle specie di *Eucalyptus* presenti nelle fasce frangivento in Agro Pontino è riportata nella tabella 2.

Tabella 2. Distribuzione delle specie di *Eucalyptus* in Agro Pontino (fonte ARSIAL)

<i>E. camaldulensis</i>	50%	<i>E. botryoides</i>	3%
<i>E. trahutii</i> (<i>E. camaldulensis</i> x <i>E. botryoides</i>)	40%	<i>E. globulus</i>	2%
<i>E. viminalis</i>	4%	<i>E. robustus</i> Sm.	1%

L'estensione complessiva dell'intero mantello protettivo globalmente impiantato ed a suo tempo esistente nell'Agro Pontino, è indicata nella tabella 3.

Tabella 3. Fasce frangivento complessivamente impiantate in Agro Pontino (BRONZI et al. 1987)

<i>Fasce frangivento di vecchio impianto (1937-1943)</i>			
Eucalitteti ed altre latifoglie	ha	174,4888	km 300,533
Pino insignè	ha	58,8130	km 96,335
Conifere miste	ha	46,5038	km 92,542
TOTALE	ha	279,8056	km 489,410
<i>Fasce frangivento di nuovo impianto (1952-1954)</i>			
Eucalitteti	ha	296,7620	km 528,098
TOTALE GENERALE	ha	576,5676	km 1017,508

Se a tali dati venissero tuttavia aggiunte le aree che l'O.N.C. ha escluso dall'appoderamento e vincolato a fascia frangivento, ma che per varie vicende non furono mai alberate, la lunghezza totale ammonterebbe a 1.242 km.

Seppure compromesso da opere speculative e da una gestione irrazionale del territorio, continua ad oggi a mantenere una consistenza di diverse centinaia di chilometri di specie arboree, principalmente eucalipto e pino. Questa consistenza di patrimonio pubblico ne fa un

caso oggi abbastanza unico in Italia, certamente complesso in relazione all'area in cui incide per la problematicità della sua gestione.

1.5 Il ruolo di ARSIAL

ARSIAL, Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio, strumento operativo della Regione Lazio, ha il compito di realizzare e gestire questo progetto.

L'Agenzia, tra le altre cose, sta realizzando uno studio finalizzato a razionalizzare la gestione tecnico-forestale e amministrativa delle fasce frangivento.

Inoltre ad ARSIAL è affidata la gestione ordinaria e straordinaria delle predette fasce e quindi delle potature e dei tagli necessari alla loro messa in sicurezza, pertanto può disporre di tutti i residui ligno-cellulosici derivanti da interventi stimabili per il 2003, in 2.500 t.

Da ciò deriva la peculiarità di questo progetto, che sta nell'utilizzo diretto di biomassa, da parte dell'ARSIAL, in un impianto termico dimostrativo appositamente progettato.

Da un punto di vista generale la presunta quantità di biomassa destinabile ad usi energetici appare tutto sommato limitata e come tale potrebbe alimentare un ristretto numero di impianti termici; ciononostante il Progetto si caratterizza comunque fortemente perché crea un legame stabile tra manutenzione delle fasce frangivento, protezione del territorio ed usi energetici di biomasse lignocellulosiche, tutte tematiche che possono poi essere singolarmente riprese e sviluppate anche in altre direzioni.

II. Il progetto

2.1 Motivazioni e obiettivi del progetto

E' già stato evidenziato come nella regione vi sia una effettiva disponibilità di biomasse ligno-cellulosiche da destinare ad energia; non esistono però ancora tutti gli strumenti conoscitivi per determinare le reali potenzialità, le aree dove intervenire e i metodi per la raccolta e per la realizzazione di filiere articolate di impiego. Tutti gli studi finora compiuti si sono limitati o ad analizzare singoli comparti oppure sono stati incentrati su approfondite analisi di dati cartacei senza sufficienti verifiche territoriali.

Inoltre la sensibilità degli operatori e dei cittadini verso la bioenergia è limitata e ciò rallenta la definizione di un mercato stabile e sostenibile.

L'obiettivo del progetto è quindi duplice:

- a) porre le basi per un successivo e necessario approfondimento conoscitivo che consenta una programmazione sull'intero territorio e per tutte le tipologie di biomassa;
- b) realizzare un primo esempio di filiera biomassa-energia che consenta di provare sul campo le problematiche connesse e di dimostrare la fattibilità a scala reale.

A questo scopo verrà realizzata prima un'indagine sugli studi finora effettuati riguardanti la disponibilità attuale e potenziale delle biomasse ligno-cellulosiche di diversa origine:

- *forestale*, perché una sistematica programmazione dei tagli è indice di una corretta gestione del bosco, finalizzata soprattutto alla protezione dell'ambiente, ma anche alla produzione di assortimenti legnosi per usi energetici e non;
- *agricola*, per ottimizzare il ciclo di recupero delle biomasse prodotte dai tagli e dalle potature delle coltivazioni agricole arboree (fruttiferi) ed erbacee (paglie) e dall'agroindustria (sanse, nocciolino);
- *da fasce frangivento*, vista l'elevata estensione di queste nella zona oggetto di studio, e la gestione diretta da parte dell'ARSIAL.

E' stato ricordato come gli strumenti conoscitivi e programmatori in materia di biomasse per energia siano largamente insufficienti e come questo progetto non possa colmare tutte le lacune; si prevede però di tracciare delle linee guida che potrebbero essere seguite dalla Regione per approfondire la tematica e delineare un apposito Programma Regionale che andrebbe poi finanziato e realizzato con risorse che dovranno essere quantificate e identificate.



Nell'ottica di fornire, quindi, ulteriori indicazioni per tale successiva programmazione si attiverà una prima indagine finalizzata ad individuare i terreni agricoli marginali potenzialmente oggetto di recupero tramite l'arboricoltura da legno per energia.

E' poi prevista la creazione di un poio dimostrativo dove gli scarti legnosi, a partire da quelli provenienti dalla manutenzione delle fasce, saranno utilizzati per la creazione di un piccolo distretto energetico che potrà essere avviato ad un'autonoma gestione nell'approvvigionamento del materiale legnoso e nella conduzione dell'impianto termico.

Dalle precedenti fasi scaturiranno una serie di attività di divulgazione e diffusione in tutto il territorio regionale, al fine di promuovere iniziative simili che rappresenteranno un'ottima occasione per lo sviluppo e la qualificazione occupazionale sul territorio.

2.2 Localizzazione del progetto

Le indagini preliminari riguarderanno l'intera realtà laziale, con un particolare riferimento al territorio dell'Agro Pontino per quanto riguarda le fasce frangivento, mentre la fase dimostrativa del progetto, che prevede la sostituzione di una caldaia a fonti tradizionali con una a cippato di legna, sarà localizzata presso l'Istituto Professionale di Stato per l'Agricoltura e l'Ambiente (IPSAA) "S. Benedetto", in località Borgo Piave, Latina.

La scelta dell'Istituto è motivata dalla forte capacità di dimostrazione e divulgazione attuabile all'interno dello stesso, per una serie di motivi:

- la posizione baricentrica all'interno di una zona con spiccata vocazione agricola, ed il relativo collegamento con aziende del settore;
- la presenza degli studenti, legati in maniera stretta alle realtà agricole della zona;
- l'ampiezza delle superfici sulle quali insiste l'IPSAA (40 ha di cui 30 produttivi), che offrono la possibilità di avviare in seguito attività legate alla presente.

Il complesso scolastico è strutturato in una serie di edifici che occupano globalmente 15 ha e che ospitano separatamente le aule, la presidenza, il convitto per gli studenti fuori sede, le strutture agricole (stalle, caseificio, ecc.); in ogni edificio è presente una caldaia dimensionata per il riscaldamento dello stesso, e tutte le caldaie dell'IPSAA sono rifornite attualmente con gasolio o GPL.

Dopo una serie di sopralluoghi e di valutazioni tecniche, è stata scelta per la sostituzione la caldaia dell'edificio dove sono localizzate gran parte delle aule; la presenza di numerosi impianti termici, tra l'altro, ha consentito la scelta di un caso ottimale: l'impianto individuato infatti è obsoleto, e allo stesso tempo la posizione risulta essere idonea anche per il posizionamento del silo di stoccaggio del cippato.

La gestione dell'intero sistema caldaie, dall'acquisto del combustibile, alla manutenzione ordinaria e straordinaria, è demandata alla Provincia di Latina, che concederà le autorizzazioni necessarie per l'installazione del nuovo impianto.



2.3 Soggetti coinvolti

Il Progetto prevede la partecipazione di un ampio numero di soggetti, ciascuno con un ruolo ben individuato:

- Regione Lazio, Dipartimento Economico e Occupazionale – Direzione Regionale Agricoltura, come soggetto promotore;
- ARSIAL, come soggetto attuatore, attraverso la collaborazione di:
 - RENAGRI srl, per la parte relativa alla verifica puntuale degli studi effettuati sino ad oggi sulla disponibilità di biomasse forestali ed agricole (Fase 1, azione A) e per le fasi che riguardano l'avvio della filiera dimostrativa (Fase 2, azioni A, C, D);
 - Università della Tuscia, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente Forestale e Risorse (Di.S.A.F.Ri) per le parti relative allo studio dei terreni agricoli marginali destinabili a S.R.F. ed alla stima della biomassa derivata dalla manutenzione ordinaria delle fasce frangivento (Fase 1, azioni B e C);
 - CMD srl, per la realizzazione dell'impianto termico dimostrativo e dei relativi accessori; per l'assistenza e la formazione del personale addetto (Fase 2, azioni B e C) nonché per la collaborazione alle attività divulgative e seminari previste nella Fase 3, azioni A e B;
 - Provincia di Latina, per la concessione delle autorizzazioni e la valutazione congiunta della replicabilità del progetto;
 - IPSAA, con il quale è in fase di definizione un accordo per l'attuazione delle operazioni previste;
 - ITABIA, Associazione Italiana Biomasse, con la quale è stato firmato un protocollo d'intesa finalizzato ad avviare congiuntamente azioni nel settore agricolo-energetico-ambientale con particolare riferimento al trasferimento delle innovazioni tecnologiche.

2.4 Fasi di lavoro e relativa metodologia

Il progetto si articola su quattro fasi:

- I: Fase conoscitiva
- II: Fase dimostrativa
- III: Fase divulgativa
- IV: Fase propositiva

Di seguito sono descritte tutte le azioni previste all'interno delle fasi

1 – Fase conoscitiva

Analisi preliminare della disponibilità di biomasse nella regione

Lo studio sarà articolato in tre azioni: l'azione A ha come obiettivo quello di porre le basi per un ulteriore approfondimento per una programmazione energetica ambientale a livello regionale; l'azione B rappresenta una stima dettagliata, nell'ambito della Pianura Pontina, della biomassa legnosa annualmente ritraibile dalla gestione ordinaria delle alberature frangivento; l'azione C è costituita da una valutazione georeferenziata dei territori agricoli marginali idonei alle coltivazioni con S.R.F. (Short Rotation Forestry) propedeutica a successivi programmi di sviluppo.

- A** Verranno raccolti ed esaminati approfonditamente tutti gli studi finalizzati alla stima delle biomasse vegetali, sia di origine agricola che forestale ed agro-industriale, finora prodotti in regione; gli studi finora disponibili sono quelli prodotti dall'ISMA (Istituto Sperimentale Meccanizzazione Agricola), dall'Università della Tuscia, dall'ENEA, dall'AIIA (Associazione Italiana Ingegneria Agraria, ex AIGR) e dal Piano Energetico Regionale; nell'ambito di questi studi, e degli altri che saranno individuati e reperiti, saranno confrontati i dati e valutate le metodologie applicate con i vantaggi ed i limiti ad esse connessi.

In sostanza si potrà da un lato mettere a confronto le diverse stime effettuate per avere un'idea globale dei quantitativi in gioco e dall'altro verificare i limiti degli approcci seguiti per comprendere la significatività dei dati raccolti; a partire da queste valutazioni saranno elaborate delle linee guida per uno studio metodologicamente approfondito che superi i limiti prima citati e consenta una futura programmazione energetica ambientale a livello regionale.

Questa azione verrà condotta da RENAGRI srl e richiede quattro mesi di lavoro.

- B** Stima della massa legnosa ritraibile dalla gestione ordinaria delle alberature frangivento nella Pianura Pontina.

Si procederà all'inventario per campionamento delle alberature frangivento incluse nel cosiddetto "Piano Giordano".

Per ciascuno dei dieci settori definiti dal Piano si procederà, sulla base delle indicazioni cartografiche del Piano stesso, alla selezione di un congruo numero di alberature campiche. In particolare, saranno oggetto di campionamento le alberature in ambito extraurbano aventi lunghezza minima di 50 metri. Le alberature saranno considerate interrotte per distanze tra alberi contermini superiori a 25 metri. L'intensità di campionamento sarà tale da ottenere un errore di campionamento riferito all'area

Spav

basimetrica media per chilometro lineare non superiore al 20% al livello di sicurezza statistica del 90% in ciascuno dei settori considerati.

Sulla base dei dati raccolti in campagna si procederà a una stima probabilistica, all'attualità, dei parametri compositivi (numero di fusti per ciascuna specie), dendromeirici (massa legnosa, area basimetrica, diametro medio, altezza media) e culturali (numero di fusti che necessitano di abbattimento e potature nei prossimi cinque anni, suddivisi per classe di massa legnosa da asportare sulla singola pianta) riferiti all'insieme di alberature rilevate, per ciascuno dei settori del Piano Giordano.

Dai dati raccolti sarà possibile ottenere, per ciascuno dei settori del Piano Giordano, una stima della potenziale produzione di massa legnosa derivante da tagli e potature in una prospettiva di ordinaria gestione delle alberature stesse, con riferimento a un orizzonte temporale di cinque anni.

Questa fase verrà condotta dal Di.S.A.F.Ri dell'Università della Tuscia, con la partecipazione diretta dell'ARSIAL per quanto riguarda il confronto incrociato tra i risultati cartografici ed i dati numerici esistenti e richiede otto mesi di lavoro.

- C Valutazione georeferenziata dei territori agricoli marginali potenzialmente idonei all'arboricoltura da legno con finalità energetiche (cedui a corta rotazione o Short Rotation Forestry) nel Lazio.

La metodologia generale di riferimento è quella della land suitability/land capability proposta dalla FAO. Nel presente lavoro, tale metodologia generale verrà sviluppata attraverso un approccio basato sull'analisi multicriteriale con logica sfocata (fuzzy logic) in ambiente GIS.

L'idoneità alla realizzazione di impianti di cedui a corta rotazione sarà valutata con riferimento alle seguenti specie arboree: *Salix* sp., *Robinia pseudoacacia*, *Alnus cordata*, *Eucalyptus* sp.

Per quanto riguarda gli strati informativi, oltre ai fattori ambientali connessi alle preferenze ecologiche delle suddette specie arboree, verranno analizzati anche i fattori di vincolo che possono condizionare l'effettiva realizzazione degli impianti (accessibilità difficile o pendenze elevate che possono comportare costi d'impianto molto alti rispetto ai risultati conseguibili; presenza di aree protette o di particolare valore naturalistico e paesaggistico che ne impongano la tutela per conservare il paesaggio e la biodiversità, ecc.).

Saranno considerate per l'indagine le unità territoriali in cui è effettivamente verosimile la realizzazione degli impianti predetti (classi Corine Land Cover): seminativi in aree non irrigue; prati stabili; colture temporanee associate a colture permanenti; sistemi colturali e particellari complessi; aree agroforestali.

I modelli di valutazione saranno elaborati con riferimento a un'unità minima classificabile (mappabile) pari a 10 ha e a una scala di lavoro pari a 1:100.000.

Sulla base della cartografia realizzata, sarà anche possibile stimare, per comparazione e estrapolazione sulla base di dati bibliografici, la biomassa legnosa potenzialmente ritraibile dagli impianti di ceduo a corta rotazione in ciascuno degli ambiti territoriali ritenuti idonei.

Questa azione verrà condotta dal Di.S.A.F.Ri e richiede sei mesi di lavoro.

II – Fase dimostrativa

Avvio di una filiera dimostrativa dei biocombustibili in provincia di Latina

Questa fase si articola a sua volta in quattro azioni:

- A - Studio sul bacino di approvvigionamento del combustibile ligno-cellulosico
 - B - Installazione della caldaia e degli annessi
 - C - Avvio della campagna di riscaldamento per la stagione invernale 2003/2004 e rilevazione dei dati relativi
 - D - Analisi dei dati rilevati per la definizione di bilanci economici, energetici ed ambientali
- Di seguito si espongono i contenuti delle singole azioni.

A- Studio sul bacino di approvvigionamento del combustibile ligno-cellulosico

Sarà verificata la disponibilità di materiale ligno-cellulosico ricavato dalla gestione dei frangivento, che dovrà avere caratteristiche adeguate all'approvvigionamento di combustibile della caldaia dimostrativa che sarà installata nell'IPSAA "S. Benedetto" di Borgo Piave.

Con questo scopo saranno quindi individuati i cantieri di utilizzazione esistenti o potenziali, effettuando un'analisi dei costi di raccolta, proponendo eventuali miglie nella filiera di approvvigionamento.

Verranno inoltre effettuate interviste ai frontisti per verificare il loro effettivo interesse al risanamento delle fasce frangivento, la cui biomassa potrebbe essere eventualmente utilizzata dagli stessi, per fini energetici; questa verifica risulta propedeutica al futuro progetto di razionale gestione delle fasce frangivento.

L'indagine sonderà inoltre la presenza di altre fonti alternative di materiale ligno-cellulosico atte all'alimentazione della caldaia in oggetto, secondo la seguente metodologia:

- interviste ad amministratori pubblici locali, ed operatori di settore dell'Agro Pontino (territorio compreso tra la provincia di Latina nord e la provincia di Roma sud);

- interviste a responsabili di Enti agricoli del territorio (Organizzazioni agricole, Consorzi agrari, Mercato ortofrutticolo di Latina, ecc.);

L'indagine si prefigge inoltre di elaborare una metodologia di studio della filiera, basata sul concetto di "Bacino di Approvvigionamento", applicabile ad altri moduli analoghi.

La metodologia di ricerca si articolerà in:

- *Individuazione del bacino di approvvigionamento*: in base agli studi di massima, dell'inventario delle risorse presenti in Regione e dei sistemi di utilizzazione usati in zona, verrà individuata un'area di convenienza di sfruttamento delle biomasse. All'interno dell'area individuata, si procederà ad un'analisi più dettagliata:
 - a) delle risorse effettivamente presenti: sia esse provenienti dalla gestione dei frangivento inclusi nell'area, sia da altre fonti ricadenti nel bacino di approvvigionamento. In base alle risorse presenti, si potrà elaborare una valida strategia della catena di rifornimento;
 - b) della disponibilità temporale nell'arco dell'anno delle biomasse presenti all'interno dell'area individuata. L'indagine verificherà quindi non solo la disponibilità in termini assoluti, ma il periodo effettivo in cui è possibile sfruttare le diverse tipologie di biomasse, considerando anche la possibilità di stoccaggio. Saranno perciò indicate le diverse logistiche della filiera in previsione dell'utilizzazione tal quale o dopo un periodo di stoccaggio;
 - c) dei cantieri idonei allo sfruttamento delle biomasse: si procederà quindi al censimento, tramite intervista delle ditte boschive individuate idonee o potenzialmente idonee alla produzione di cippato, che operino all'interno del Bacino di Approvvigionamento;
 - d) del costo delle diverse tipologie di combustibile alla bocca d'impianto, tenendo conto dei costi di raccolta, trasporto, stoccaggio;
 - e) dei costi di produzione del cippato da alberature frangivento: partendo dal costo reale di utilizzazione del legname ricavato dalle potature dei frangivento, verrà stimato il costo di produzione del cippato consegnato all'impianto;
 - f) delle proposte di organizzazioni alternative della filiera di approvvigionamento, in base alle risorse disponibili, alle possibilità di stoccaggio e alle esigenze durante la stagione di riscaldamento.
- *Fabbisogno di combustibile*: verificate le esigenze della caldaia in quantità e qualità di combustibile, definendo le specifiche necessarie dello stesso, verrà accertata:
 - a) la rispondenza, l'idoneità e la presenza di biomassa a sufficienza, proveniente dalla gestione dei frangivento all'interno del Bacino di Approvvigionamento, che possono essere suscettibili di utilizzo;



- b) la possibilità di stoccaggio del materiale necessario durante la stagione di riscaldamento. Il cippato per sua natura ha una possibilità limitata di conservazione, per cui è necessario prevedere uno stoccaggio del materiale ligno-cellulosico sotto forme diverse. Ciò permette di assicurare una miscela di combustibile continua durante la stagione di utilizzo dell'impianto e costante nella sua composizione, allo scopo di ottimizzare l'efficienza di combustione;
- c) l'eventuale disponibilità, o possibilità di creazione, di stoccaggi esterni a livello provinciale/regionale ("centri di raccolta, selezione e smistamento delle biomasse") anche in funzione di un futuro ampliamento della quantità di cippato da avviare ad usi energetici;
- d) la logistica dei cantieri di utilizzazione (con l'indicazione dei macchinari e delle metodologie di lavoro), atti a produrre cippato rispondente alle specifiche individuate.

Questa fase verrà condotta da RENAGRI srl, con la collaborazione della Provincia di Latina e dell'IPSAA e richiede tre mesi di lavoro.

B - Installazione della caldaia e degli annessi

La caldaia da installare ha una potenza termica di circa 300 kW termici, pari a quella attualmente installata (alimentata a gasolio)¹. Dai rilievi e valutazioni effettuati (che comunque non hanno compreso una analisi dettagliata del "comportamento termico" dell'edificio) risulta che tale potenzialità è presumibilmente maggiore delle effettive necessità, si è comunque scelto di non installare una caldaia di potenza termica inferiore per i seguenti motivi:

- il "rischio" di non poter coprire totalmente il fabbisogno di riscaldamento, magari in qualche periodo di particolari punte di freddo;
- l'opportunità di procedere ad un confronto quanto più possibile significativo tra impianti a gasolio ed a biomassa;
- l'eventuale possibilità, qualora la potenza dell'impianto risulti maggiore del necessario, di allacciare altre utenze.

Va comunque rimarcato che tale potenziale esubero di potenza è comunque limitato e non inficia l'atteso rendimento che tenderebbe a scendere sensibilmente qualora la caldaia venisse fatta lavorare con un carico termico troppo basso².

¹ I dettagli dell'impianto sono riportati in allegato

² Questo fenomeno è comune a tutti i tipi di caldaia, anche alimentate con combustibili tradizionali



La caldaia da installare è, in origine, stata studiata per la combustione della sansa esausta e si è poi evoluta per ottimizzare la combustione di cippato di legna (oltre che di pellets) che ha, in particolare, una pezzatura diversa. Tale tipo di caldaia ha ancora una diffusione limitata nonostante il livello di affidabilità e di efficienza sia decisamente elevato.

L'alimentazione del combustibile è completamente automatizzata; la caldaia richiede costantemente, tramite opportuni sensori, la necessaria quantità di cippato che viene estratto dal silo di stoccaggio tramite un "tappeto" di coclee motorizzate ed avviato al focolare dopo aver passato una "interruzione di continuità" necessaria ad eliminare qualsiasi pericolo di ritorno di fiamma e conseguente incendio del cippato.

Per garantire un ottimale funzionamento della caldaia, il cippato dovrà avere una lunghezza di 15 mm e un'umidità non superiore al 30%.

In condizioni di bassa o nulla richiesta di calore, la caldaia è in grado di posizionarsi al minimo senza spegnersi e di potersi di conseguenza riavviare al momento necessario.

Anche se il livello di affidabilità dell'impianto è sensibilmente elevato e l'esperienza finora maturata dimostra che generalmente non si verificano inconvenienti che compromettono l'erogazione del servizio, si è scelto di progettare l'impianto in maniera che il bruciatore, in caso di emergenza, possa essere facilmente sostituito e rimpiazzato con quello attuale e consentire quindi l'alimentazione a gasolio.

Per la manutenzione ordinaria della caldaia è previsto un semplice intervento settimanale per la raccolta delle ceneri, prodotte tra l'altro in quantitativi ridotti, e la pulizia della tubazione.

Prima dell'installazione dell'impianto saranno effettuati dei lavori per la predisposizione del locale in parte derivanti da un cattivo stato attuale (adeguamento della pavimentazione), ed in parte dal cambiamento dell'impianto (nuovi allacci alla canna fumaria, predisposizione dei muri per il posizionamento della coclea che sarà collegata con un silo esterno, ecc.).

Il silo di stoccaggio, situato esternamente al locale della caldaia con un volume complessivo lordo di circa 8 m³, è progettato per consentire un'autonomia media di 7-8 giorni. Un silo maggiore, in altri casi auspicabile, avrebbe trovato ostacoli realizzativi derivanti dalla disposizione degli edifici e dallo spazio esterno disponibile; un eventuale silo interrato è stato escluso per motivi di costo. Il silo sarà collocato in maniera da consentire un ottimale areazione del cippato e un facile raggiungimento da parte dei mezzi che trasporteranno il combustibile; verrà inoltre adeguatamente protetto per evitare eventuali incidenti derivanti dall'avvicinamento di estranei.

La limitata dimensione dello stoccaggio richiede, pertanto, la disponibilità di un altro luogo ove sia possibile collocare la biomassa al momento della raccolta e stoccarla per periodi più lunghi; ciò sarà oggetto di una specifica fase di lavoro del progetto stesso anche se sono già state individuate due possibilità:

- un'area all'interno stesso dell'IPSAA;



- un'area all'interno di uno stabilimento di produzione di compost, situato ad una distanza di una decina di chilometri dall'IPSAA.

Questo secondo caso verrà adeguatamente studiato nel corso del progetto al fine di verificare se tale stabilimento, che già recupera una serie di biomasse residuali e di scarto anche se non destinate ad usi energetici, possa evolversi di pari passo con lo sviluppo della bioenergia nell'area interessata, fino a diventare un centro di raccolta e selezione di biomassa combustibile.

Questa azione sarà condotta da CMD srl; una quota di piccoli lavori connessi all'integrazione dell'impianto termico con le strutture esistenti (piccole opere civili, allacciamenti idraulici, sistemazione accesso al sito, ecc.) saranno seguiti direttamente dall'IPSAA, con costi a carico dell'ARSIAL; gli aspetti autorizzativi saranno seguiti dalla Provincia di Latina alla quale la CMD srl fornirà tutta la documentazione tecnica necessaria.

L'installazione deve essere completata entro la fine di settembre 2003 per consentire il regolare avvio della campagna di sperimentazione. Si stima che siano necessari, complessivamente tre mesi di lavoro che dovranno partire quindi non più tardi del mese di luglio. La convenzione con la ditta installatrice dovrà essere perfezionata in tempo utile per consentire la consegna dell'impianto e la concessione delle relative autorizzazioni.

C - Avvio della campagna di riscaldamento per la stagione invernale 2003/2004 e rilevazione dei dati relativi

Il personale addetto attualmente alla gestione degli impianti termici seguirà direttamente tutte le fasi di installazione dell'impianto a biomasse al fine di apprendere fin dall'inizio le modalità di funzionamento e di gestione dello stesso.

Con l'inizio della stagione invernale 2003/2004 si procederà al collaudo dell'impianto, per il quale si prevede poi un'attività continua dal 15 novembre 2003 al 30 marzo 2004, con variazioni che potranno dipendere dalle situazioni meteorologiche del caso. In un periodo iniziale e poi per alcuni periodi successivi, il personale della ditta installatrice sarà presente sul posto per assicurare tutta la necessaria assistenza tecnica e gestionale e per completare l'istruzione e la formazione del personale che dovrà in seguito gestire l'impianto.

È stata stimata una quantità di cippato da utilizzare pari a circa 72 t per i 120 giorni presunti di utilizzo dell'impianto.

Durante questo periodo sarà verificato il corretto funzionamento dell'impianto, per garantire il regolare riscaldamento delle aule nelle ore di frequentazione delle stesse (circa sei ore al giorno).

Dovranno inoltre essere seguite tutte le operazioni di approvvigionamento del silo asservito alla caldaia, con l'annotazione della frequenza dei carichi di cippato per la stima del consumo e la valutazione dei bilanci come esposto nel successivo paragrafo.

Nel primo mese sarà compito diretto dei soggetti attuatori del progetto di prendere nota delle suddette operazioni; successivamente si prevede che se ne occupi una persona dell'IPSAA adeguatamente istruita durante il primo mese.

Al termine del progetto l'impianto termico verrà ceduto gratuitamente, con modalità da concordare, da ARSIAL alla Provincia di Latina; la manutenzione, la gestione e l'approvvigionamento verranno regolamentati da opportuni accordi i cui elementi sono riportati in allegato.

Questa azione verrà condotta da CMD srl per quanto riguarda tutte le fasi di avvio dell'impianto, della formazione del personale addetto, dell'eventuale assistenza per la messa a punto del sistema e per eventuali anomalie da sistemare.

Il cippato verrà acquistato dalle ditte incaricate dall'ARSIAL della manutenzione delle fasce frangivento della Pianura Pontina, alle quali verranno impartite tutte le necessarie istruzioni per la fornitura. La gestione ordinaria dell'impianto termico verrà gradualmente trasferita dalla CMD al personale dell'IPSAA.

D - Analisi dei dati rilevati per la definizione di bilanci economici, energetici ed ambientali

Al fine di valutare i benefici apportati da questa iniziativa e quelli prevedibili nella replica in altri casi concreti, saranno rilevati i dati relativi ai consumi energetici dell'intera filiera (raccolta, cippatura e trasporto del materiale ligno-cellulosico fino all'impianto, consumi di cippato di un mese e confronto con i consumi di gasolio della caldaia precedente) al fine di determinare l'effettivo bilancio tra l'energia resa e quella consumata durante tutte le fasi della filiera. A questi consumi energetici sono chiaramente legati i bilanci economici (confronto prezzo cippato/prezzo gasolio e soprattutto prezzo kcal da cippato/kcal da gasolio) e la stima delle emissioni di CO₂ evitate nel confronto fonte rinnovabile/fonte tradizionale.

Questa azione sarà condotta da RENAGRI srl e richiede quattro mesi di lavoro.

III – Fase divulgativa

Informazione di base e trasferimento dei risultati

Al fine di trasferire le conoscenze di base e quelle che verranno acquisite con l'evoluzione del progetto, sono previste una serie di azioni divulgative, in grado di assicurare un adeguato livello informativo e di aprire la strada per successive iniziative.

Il programma divulgativo è basato su 3 azioni:

- A - Produzione e distribuzione di materiale informativo
- B - Organizzazione di seminari e giornate di studio
- C - Diffusione delle informazioni

A - Produzione e distribuzione di materiale informativo

Durante la fase di posa in opera della caldaia e dell'intero sistema previsto nel progetto, si raccoglierà la documentazione necessaria per la realizzazione del materiale informativo, in particolare eseguendo fotografie del sito e dell'impianto prima, durante e dopo i lavori.

Verrà realizzato quindi un opuscolo, di facile consultazione, della dimensione approssimativa di 16-20 pagine contenente sia una serie di informazioni di tipo generale sull'impiego del cippato come combustibile con relative tecnologie disponibili, sia una prima descrizione del Progetto Probio Lazio e dell'impianto dimostrativo realizzato.

Tale opuscolo verrà utilizzato in diversi modi:

- seminari previsti nel progetto (vedi successiva azione B);
- giornate informative previste dal progetto (vedi successiva azione C);
- spedizione mirata ad un target di potenziali utenti, opportunamente individuati a livello regionale.

Al termine del lavoro verrà prodotta una più ampia ed approfondita relazione tecnica che potrà essere divulgata anche tramite la presentazione di apposite relazioni in convegni e di pubblicazione di estratti su riviste specializzate di settore.

E' prevista inoltre la realizzazione di alcune pagine *web* all'interno di un sito già esistente (Regione Lazio/ARSIAL) al quale potranno essere creati opportuni *link* da altri siti di settore, con particolare riferimento a quelli coinvolti in altri progetti Probio regionali.

Questa azione sarà condotta da RENAGRI srl, in accordo con gli altri partners di progetto per quanto riguarda la redazione dei testi previsti; ARSIAL si farà carico delle spese vive di stampa e distribuzione. La realizzazione dell'opuscolo è prevista subito a valle dell'installazione dell'impianto dimostrativo.

B - Organizzazione di seminari e giornate di studio

La localizzazione dell'impianto termico a biomassa all'interno di un Istituto scolastico professionale offre una forte possibilità di trasferimento diretto delle informazioni e di un significativo coinvolgimento degli studenti e dei docenti stessi fin dalle prime fasi del Progetto.

Si prevede quindi di svolgere un ciclo di seminari, all'interno dell'IPSAA, che riguarderà le tematiche della bioenergia e illustrerà gli obiettivi del progetto all'interno della scuola.

In linea di massima il ciclo potrà essere così strutturato:

- I cambiamenti climatici: cause ed effetti sull'ambiente a livello locale e planetario
- Il sistema energetico nell'evoluzione del contesto economico ed ambientale
- Le biomasse come serbatoi di energia solare e di carbonio
- Le fonti delle biomasse: colture specializzate per la produzione di biomassa
- Le tecnologie a piccola e media scala per la conversione energetica



- I benefici energetici ed economici
- Il quadro legislativo e normativo

Le date dei seminari verranno concordate con la direzione scolastica dell'IPSAA al fine di non interferire con l'attività didattica.

Ultimati i lavori di posa in opera dell'impianto termico, sarà organizzato un seminario a livello regionale mirato soprattutto agli Enti locali e alle Organizzazioni di categoria dei settori agricolo, forestale, commerciale e industriale, con l'obiettivo di fornire una prima informativa sulle attività in corso e le potenziali ricadute di mercato e di raccogliere manifestazioni di interesse da parte di soggetti che potrebbero intraprendere azioni imprenditoriali come ricaduta del progetto stesso.

A conclusione dell'intero Progetto si organizzerà un Convegno a livello nazionale per la presentazione dei risultati del progetto ad un più ampio pubblico, specializzato e non, e l'apertura di un confronto con similari esperienze condotte anche in altre Regioni; in occasione del Convegno verranno avanzate specifiche proposte di proseguimento ed approfondimento delle tematiche affrontate.

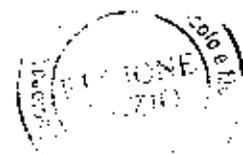
Il ciclo di seminari per studenti e docenti dell'IPSAA sarà realizzato a cura di RENAGRI srl, con la collaborazione di CMD per la parte relativa all'impianto dimostrativo.

Il seminario per gli Enti Locali ed il Convegno nazionale verranno organizzati di comune accordo tra tutti i partners, rimanendo a carico di ARSIAL tutte le spese vive connesse (inviti, sale, spedizioni, ecc.).

C - Diffusione delle informazioni

Successivamente alla posa in opera della caldaia, alla produzione del materiale informativo ed all'elaborazione dei primi dati, sono previsti i seguenti interventi:

- allestimento di cartellonistica di accesso al sito dimostrativo sulla quale saranno indicate la tipologia dell'azione dimostrativa, i soggetti coinvolti e le fonti di finanziamento;
- attività promozionale itinerante rivolta ad un target di utenti di varia tipologia, tendente ad attirare l'attenzione sia sulla tematica in generale che, in particolare, sul sito dimostrativo presso il quale saranno possibili visite guidate, con modalità da concordare. Tale campagna verrà svolta con l'utilizzo di un autoveicolo appositamente attrezzato ad ufficio mobile con display luminosi (ECO-VAN), con un programma approssimativamente stabilito in 16 giornate, organizzate come segue:
 - 5 giornate presso istituti scolastici del territorio regionale;
 - 5 giornate presso Enti ed organizzazioni agricoli del territorio regionale;
 - 6 giornate da svolgersi nel corso di eventi e manifestazioni regionali, relativi all'agricoltura, all'energia, alle tematiche ambientali.



Visite tecniche all'impianto verranno organizzate, anche in collegamento con altre iniziative regionali inserite nel PROBIO.

Questa azione sarà condotta da RENAGRI srl, in accordo ed in collaborazione con gli altri partners di progetto ed avrà luogo tra il quarto trimestre 2003 ed il primo del 2004.

IV – Fase propositiva

Definizione di possibili ricadute del Progetto

Come precedentemente significato, questo Progetto ha una sua propria validità dimostrativa ma si caratterizza anche per l'apertura di una serie di prospettive che potrebbero garantire nel medio periodo numerose ricadute di forte impatto:

In questa fase, con il contributo di tutti i partners, si inizieranno a delineare specifiche proposte per iniziative da prendere, a livello sia pubblico che privato, per perseguire tali ricadute; nella definizione delle ipotesi di lavoro si terrà conto della possibilità di mobilitare i relativi investimenti necessari tenendo conto sia della disponibilità preliminare di imprenditori privati, sia della esistenza di fondi pubblici accessibili.

Tra le possibili iniziative che verranno certamente analizzate e delineate vi è l'evoluzione dell'attività dimostrativa presso l'IPSAA finalizzandola allo sviluppo delle tematiche afferenti alla bioenergia in un contesto di qualità dell'ambiente.

L'Istituto Professionale, infatti, si presta all'ampliamento delle azioni dimostrative, per una serie di motivi:

- al suo interno ci sono vari edifici dotati di caldaie che necessitano di essere sostituite o in alternativa si potrebbe valutare la possibilità di progettare un unico impianto termico a servizio dell'intero IPSAA o comunque di un pacchetto di utenze consistenti, realizzando un vero e proprio teleriscaldamento;
- la produzione di residui ligno-cellulosici e di residui agricoli propri dell'azienda annessa alla scuola non sono trascurabili (basti pensare alle potature del verde all'interno di essa) e potrebbero essere oggetto di sperimentazione e dimostrazione sia per quanto riguarda la raccolta che la conversione in energia;
- i terreni dell'IPSAA o di aziende agricole nelle vicinanze potrebbero essere destinati alla coltivazione di specie dedicate a scopo sperimentale, dimostrativo o produttivo;
- una serie di attività di studio, ricerca, sperimentazione ed analisi potrebbero essere avviate con la partecipazione del personale docente dell'IPSAA con l'obiettivo di valutare in dettaglio tutti gli aspetti connessi con lo sviluppo di filiere bioenergetiche e di ottenere un rapido trasferimento delle conoscenze.

Inoltre, non è da escludere la possibilità di integrare in futuro, nel bacino individuato in questo progetto, altre tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili (ad esempio, pannelli solari).

I collegamenti tra l'IPSAA e le realtà imprenditoriali della zona potrebbero essere sfruttati per individuare linee di ricerca e sperimentazione tendenti a risolvere problematiche specifiche, rapidamente trasferibili.

Uno dei primi risultati potrà essere la progettazione di un corso per la formazione professionale di operatori specializzati nella gestione degli impianti termici a biomassa e della loro manutenzione ordinaria. Il corso potrà essere rivolto a tutti quegli imprenditori agricoli potenzialmente coinvolgibili, con lo scopo di fornire i requisiti necessari per l'assunzione del ruolo di "terzo responsabile", come previsto dal DPR 551/99. Il corso potrà riguardare tematiche di tipo tecnico-impiantistico, ma anche riferite alla normativa sulle emissioni, la tariffazione dell'energia e la sicurezza negli impianti termici.

A supporto di questo corso sarà possibile, analizzando anche i documenti prodotti nell'ambito di altri progetti PROBIO regionali, realizzare una raccolta organica e aggiornata della normativa nazionale e regionale che regola la gestione e l'approvvigionamento degli impianti termici a biomasse, tuttora piuttosto ampia e dispersa.

A fianco di questa linea didattica potrebbe essere inserita la creazione di una figura professionale polivalente, legata all'impianto termico del progetto, in grado di operare su tutta la filiera, dalla raccolta della biomassa fino all'erogazione dell'energia all'utente.

L'organizzazione e lo svolgimento dei corsi, senz'altro utile per rafforzare l'opportunità creata a livello locale con questa iniziativa, potrà ricadere nell'ambito di futuri finanziamenti.

Altri corsi di formazione potranno essere progettati in occasione di nuove iniziative similari all'interno della provincia di Latina.

Questa azione verrà coordinata da ARSIAL con il contributo di tutti i partners in particolar modo di RENAGRI e DISAFRI.

2.5 Esecuzione, monitoraggio e valutazione

Tutti i rapporti formali intercorrenti tra i partners coinvolti nel Progetto saranno regolamentati da apposite convenzioni che verranno stipulate immediatamente dopo la comunicazione di approvazione di questo progetto da parte del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali.

La proprietà dei risultati dell'intero progetto rimarrà della Regione Lazio che si impegna comunque a darne ampia divulgazione.

Sarà costituito un gruppo di lavoro nominato da Regione Lazio ed ARSIAL, che si riunirà con scadenze da definire, per la valutazione e il monitoraggio di tutte le fasi del progetto e che si

terrà in contatto con i soggetti incaricati delle varie fasi di lavoro al fine di contribuire ad una corretta applicazione delle idee di base del progetto.

Tale gruppo verificherà la corretta redazione di tutte le relazioni ed i documenti che verranno prodotti, ivi inclusi quelli da trasmettere al Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, con cadenza semestrale.

2.6 Tempistica del progetto

Il progetto potrà avere inizio a gennaio 2003 ed essere completato entro giugno 2004 secondo il cronogramma riportato alla pagina seguente; la tempistica è vincolata dalla necessità di compiere un'intera campagna di riscaldamento invernale, che non può evidentemente iniziare prima di ottobre 2003.

Nella medesima tabella sono indicati, per ciascuna azione, i soggetti rispettivamente individuati come responsabili.

Cronogramma del Progetto

Attività	Soggetto	Templistica																	
		2003						2004											
		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G
Coordinamento generale	ARSIAL																		
I FASE: Analisi preliminare disponibilità biomassa																			
A Studio biomassa agricola e forestale	Renagri srl																		
B Stima biomassa da fasce frangivento	DISAFRI/ARSIAL																		
C Studio georeferenzato dei terreni agricoli	DISAFRI/ARSIAL																		
II FASE: Avvio di una filiera dimostrativa del biocombustibili																			
A Studio sul bacino di approvvigionamento Tagli e potature	Renagri srl																		
B Installazione di caldaia e annessi	ARSIAL																		
C Campagna riscaldamento, rilevazione dati	CMD srl																		
D Analisi dati	Renagri srl																		
III FASE: Divulgazione																			
A Produzione materiale informativo	Renagri/ARSIAL																		
B Ciclo di seminari nell'IPSAA	Renagri srl																		
B Seminario informativo regionale	Renagri/ARSIAL/DISAFRI																		
B Convegno nazionale conclusivo	Renagri /ARSIAL/DISAFRI																		
C Giornate divulgative	Renagri srl																		
IV FASE: Proposte iniziative future																			
Definizione ipotesi di iniziative successive	ARSIAL/Renagri/DISAFRI																		



III. Le ricadute

Il Progetto darà luogo ad una serie di risultati e di ricadute; in particolare sono previsti i seguenti outputs:

- a) rapporto contenente l'analisi degli studi finora realizzati per la stima delle biomasse vegetali e linee guida per uno studio metodologico approfondito;
- b) stima della biomassa concretamente ritraibile in condizioni di ordinaria gestione delle alberature frangivento della Pianura Pontina
- c) valutazione georeferenziata dei territori marginali potenzialmente idonei all'arboricoltura da legno con finalità energetiche (SRF), nel Lazio;
- d) rapporto dettagliato sulle disponibilità delle biomasse presenti all'interno del bacino di approvvigionamento dell'azione dimostrativa;
- e) elenco delle ditte che operano o che potenzialmente potrebbero operare all'interno del bacino, in base alle indagini svolte sul territorio; macchinari utilizzabili e calcolo del costo del cippato alla bocca dell'impianto; alternative di approvvigionamento presenti all'interno del bacino;
- f) impianto termico dimostrativo presso l'Istituto Professionale S. Benedetto;
- g) opuscolo divulgativo;
- h) relazione tecnica di dettaglio sull'impianto dimostrativo;
- i) rapporto dettagliato sui bilanci energetici, economici ed ambientali della filiera individuata;
- j) ciclo di seminari per studenti e docenti dell'IPSAA;
- k) seminario a livello regionale per gli Enti locali e gli operatori del settore agricolo, forestale, commerciale e industriale;
- l) convegno a livello nazionale per la presentazione dei risultati del progetto;
- m) indicazioni propositive per il potenziamento delle azioni dimostrative relative alla bioenergia presso l'IPSAA;
- n) relazione intermedia e finale, da presentare alla Regione Lazio e al MiPAF.



IV. Aspetti economici

Il Progetto si basa sulla disponibilità economica derivante da un lato dal Programma Nazionale Biocombustibili, che con Decreto MiPAF n. 17967 del 31 dicembre 2001, ha assegnato al Progetto Lazio la cifra di 300.000.000 di lire (pari a Euro 154.937,07), e dall'altro della stessa Regione Lazio che ha impegnato a favore di ARSIAL la cifra di Euro 51.645,69.

Al Progetto verrà inoltre assicurato uno specifico apporto da parte della Provincia di Latina e dell'IPSAA di Borgo Piave che, trattandosi di impegno di proprio personale, non viene economicamente esplicitato in questa sede ma che è essenziale per la riuscita del Progetto.

Nella seguente tabella si riepiloga il quadro delle disponibilità economiche.

Provenienza delle risorse economiche disponibili (Euro)

Fonte	Investimenti Euro	Spese correnti Euro	Totale Euro	Totale %
MIPAF/PROBIO	49.770,00	105.167,07	154.937,07	75,0
Regione Lazio		51.645,69	51.645,69	25,0
Provincia di Latina			per memoria	0,0
IPSAA San Benedetto			per memoria	0,0
Totale	49.770,00	156.812,76	206.582,76	100,0

La ripartizione della spesa per Soggetto è riportata nella tabella successiva.

Riepilogo del preventivo di spesa (Euro)

Fasi	Soggetto	ARSIAL	RENAGRI	CMD	DISAFRI	TOTALE
Coordinamento, progettazione esecutiva, redazione rapporti, collegamenti con MIPAF		8.492,76	2.520,00	-	-	11.012,76
FASE I - Conoscitiva		-	16.800,00	-	49.200,00	66.000,00
FASE II - Dimostrativa		9.600,00	22.800,00	49.770,00	-	82.170,00
FASE III - Divulgativa		28.800,00	13.200,00	-	-	42.000,00
FASE IV - Propositiva		1.200,00	3.000,00	-	1.200,00	5.400,00
Totale		48.092,76	58.320,00	49.770,00	50.400,00	206.582,76

Nota: IVA compresa

Una più analitica descrizione delle spese previste, disaggregate per fase e per soggetto, con lo scorporo dell'IVA, è riportato in allegato A.

ALLEGATI

- A** **Analisi economica del Progetto per fasi**
- B** **Descrizione dell'impianto termico dimostrativo**
- C** **Presentazione dei partners del progetto**
- D** **Normativa tecnica sui biocombustibili solidi**

ALLEGATO A ANALISI ECONOMICA DEL PROGETTO PER FASI

Preventivo fase I - Conoscitiva (Euro)

Soggetto	DISAFRI	RENAGRI	ARSIAL	TOTALE
Azioni				
A - Analisi fonti esistenti sulla disponibilità di biomassa	-	14.000	-	14.000
B - Stima della massa legnosa ritraibile dalla gestione ordinaria dei frangivento della Pianura Pontina	21.000	-	per memo	21.000
C - Valutazione georeferenziata terreni marginali idonei a S.R.F.	20.000			20.000
Totale generale	41.000	14.000	-	55.000
IVA 20%	8.200	2.800	-	11.000
Totale costo	49.200	16.800	-	66.000

Preventivo fase II - Dimostrativa (Euro)

Soggetto	CMD	RENAGRI	ARSIAL	TOTALE
Azioni				
A - Studio sul bacino di approvvigionamento				
Individuazione bacino		1.000		
Definizione risorse di biomassa		1.000		
Analisi dei costi		2.500		
Logistica		1.000		
Definizione approvvigionamento impianto		1.500		
subtotale	-	7.000	-	7.000
B - Realizzazione impianto dimostrativo				
lavori preliminari adeguamento strutture			per memo	
Centrale termica, silo e accessori	34.650		4.000	
subtotale	34.650	-	4.000	38.650
C - Campagna dimostrativa				
acquisto cippato (-80 t per 50 Euro/t)			4.000	
formazione/assistenza/manutenzione impianto	6.825			
subtotale	6.825	-	4.000	10.825
D - Bilanci economici/energetici/aziendali				
rilevazione dei dati		2.000		
analisi/elaborazione dati		10.000		
subtotale	-	12.000	-	12.000
Totale generale	41.475	19.000	8.000	68.475
IVA 20 %	8.295	3.800	1.600	13.695
Totale costo	49.770	22.800	9.600	82.170

Preventivo fase III - Divulgativa
(Euro)

Fasi	Soggetto	RENAGRI	ARSIAL	IPSAA	Prov. LT	TOTALE
A -	Realizzazione opuscolo divulgativo impostazione/redazione stampa distribuzione subtotale	2.000	8.000 1.000 9.000	-	-	11.000
B -	Seminari e giornate di studio ciclo seminari per studenti Seminario per Enti locali Convegno nazionale subtotale	2.000 1.000 1.000 4.000	2.500 12.500 15.000	per memo per memo -	per memo per memo -	19.000
C -	Diffusione informazioni cartellonistica ECO-VAN subtotale	1.000 4.000 5.000	-	per memo -	-	5.000
Totale generale		11.000	24.000	-	-	35.000
IVA 20 %		2.200	4.800	-	-	7.000
Totale costo		13.200	28.800	-	-	42.000

Preventivo fase IV - Propositiva
(Euro)

Azioni	Soggetto	DISAFRI	RENAGRI	ARSIAL	IPSAA	TOTALE
	Definizione ipotesi di iniziative successive	1.000	2.500	1.000	per memo	4.500
Totale generale		1.000	2.500	1.000	-	4.500
IVA 20%		200	500	200	-	900
Totale costo		1.200	3.000	1.200	-	5.400



ALLEGATO B

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO DIMOSTRATIVO

Descrizione generale della caldaia

Nella caldaia tipo "Marina" a tre giri di fumi, il tragitto dei fumi dalla camera di combustione al camino, è realizzato lungo un percorso a tre passaggi con il massimo rendimento di scambio termico con le pareti del generatore. Il corpo del generatore viene fornito in un unico blocco, completo di tutti gli accessori e di impianto elettrico. Esso viene costruito e collaudato secondo le norme ISPESL attualmente in vigore. È realizzato completamente in acciaio di qualità certificata, ed è dotato di un ampio focolare cilindrico, i cui prodotti della combustione, percorrendo i giri del loro percorso, scambiano calore principalmente per irraggiamento prima e per convezione dopo, entrando così nel fascio tubiero per essere infine convogliati nella camera fumo posteriore. Tutte le membrane ed il fascio tubiero sono saldati elettricamente. Il corpo è rivestito con materiale isolante ad alto potere coibente. La caldaia è approntata per un funzionamento completamente in automatico.

Il rendimento di combustione non è inferiore al 90% e l'impiego di combustibili solidi consente un notevole risparmio sul costo di esercizio.

La fornitura della caldaia in monoblocco comprende:

- un CORPO con fascio tubiero realizzato con tubi SS; piastre tubiere e membrane in acciaio di qualità Fe 42; portellone anteriore apribile e coibentato con uno strato interno di agglomerato cementizio ed argilla espansa; camera fumo posteriore per collegamento al camino; coibentazione termica ad elevata densità e lamierino esterno di protezione verniciato e smaltato; quadro elettrico di comando e controllo;
- un BRUCIATORE meccanico a coclea azionato da un motovariariduttore con regolazione manuale del numero di giri in uscita.

Il focolare è realizzato con getti di ghisa fusi modulari che all'assemblaggio costituiscono un anello di forma anulare con intercapedini in comunicazione con il condotto di adduzione dell'aria proveniente dall'elettroventola centrifuga sistemata esternamente al bruciatore.

La coclea è interamente realizzata in acciaio inox AISI 304.

Caratteristiche costruttive

- Basamento in acciaio di grosso spessore con getto cellulare di alta densità;
- Corpo caldaia interamente in acciaio di prima qualità;
- Camera di combustione di grande volume a quattro pareti bagnate;

- Pannelli di rivestimento in laminato;
- Gruppo di ventilazione con regolazione per la miscelazione ottimale aria-combustibile;
- Quadro comandi e sicurezza con dispositivi conformi alle normative vigenti;
- Automatismi per il controllo della combustione;
- Chiusure con sportelli ad ampia apertura per facilitare operazioni di manutenzione e scarico ceneri.

Caratteristiche tecniche della caldaia

- Modello CMD270;
- Potenza termica resa all'acqua 270.000 kcal/h (314 kW);
- Potenza termica al focolare 305.100 kcal/h (355 kW);
- Temperatura max acqua alla mandata: 90°C;
- Pannello elettrico a bordo caldaia, termometro, termostato di lavoro, termostato di blocco a riarmo manuale, interruttore bipolare;
- Consumo medio giornaliero di cippato di legna (umidità del 30%): 600 kg
- Dimensioni di ingombro caldaia: larghezza 1.260 mm, profondità 1.850 mm, altezza 2.200 mm;
- Accensione fiamma iniziale manuale, restart combustibile automatico entro 10 ore max di stop;
- Potenza elettrica installata: 0,50 kW;
- Regolazione portata combustibile con variatore di giri;
- Pressione di esercizio 1,5 bar, pressione di prova idraulica 5 bar;
- Interfaccia con tutte le apparecchiature per gestione e controllo temperatura ambiente termostato di zona, cronotermostato, ecc.;
- Possibilità di sostituzione del bruciatore a biomassa con un bruciatore a gasolio per eventuali emergenze.

Caratteristiche tecniche dell'alimentatore a tappeto

Il deposito del combustibile viene effettuato in silo completamente separato ed indipendente dal bruciatore della caldaia. Esso è realizzato interamente con robusti pannelli pressopiegati in lamiera, elettrosaldati ed imbullonati tra loro per formare una struttura autoportante particolarmente robusta, delle dimensioni di 2,00 X 2,40 X 2,00 m, ed una capacità effettiva di circa 7,2 m³, pari a circa 2.400 kg (tenendo conto che il cippato ha una massa volumica pari a 350 kg/m³)

L'estrazione del combustibile dal silo al bruciatore è effettuata da un tappeto mobile formato da una serie di spirali allineate tra loro parallelamente, alimentate da un motore a riduzione da 0,75 kW. Il combustibile estratto è depositato in una "vasca di estrazione", composta di una spirale posta in modo ortogonale rispetto al tappeto mobile, che a sua volta trasporta il combustibile in un alimentatore automatico nel bruciatore posto al di sotto della vasca di estrazione.

Caratteristiche tecniche del depolveratore centrifugo

Costruito interamente in acciaio di carbonio di elevato spessore, elettrosaldato e finemente verniciato, ha le dimensioni di 1,40 m di altezza e 0,30 m di diametro, con una portata di 1.000 m³/h.

Il ciclone consente un alto rendimento di abbattimento a seconda della granulometria della polvere da abbattere. Esso è facilmente installabile, e non richiede una particolare manutenzione.

Il fluido viene convogliato all'interno dell'abbattitore, dove acquista un movimento di rotazione; le particelle inquinanti, più pesanti dell'aria, precipitando verso il basso sono raccolte da un apposito contenitore e l'aria depurata fuoriesce per mezzo del condotto centrale di emissioni.

Documentazione fornita

Manuale d'uso e manutenzione e relativo certificato del costruttore;

(Si precisa che l'installazione della caldaia nell'impianto deve essere realizzata in accordo con le normative vigenti in materia di sicurezza: D. Lgv 626/94, L.46/90)

Nelle figure 1 e 2 sono riportati lo schema di installazione della caldaia a biomassa e lo schema del silo di stoccaggio del cippato e del sistema di alimentazione.

Le successive fotografie illustrano un analogo impianto a biomassa realizzato dalla CMD nell'ambito del PROBIO Regione Umbria.

**Dettaglio del preventivo di spesa per l'impianto termico a cippato
(Euro)**

Voce di spesa	netto	IVA	totale
Fornitura e montaggio della caldaia e accessori	11.000	2.200	13.200
Alimentatore automatico	2.000	400	2.400
Depolveratore fumi	3.000	600	3.600
Quadro elettrico e cablaggi	2.000	400	2.400
Silo di stoccaggio coperto con sistema di estrazione	15.000	3.000	18.000
Generali e varie (5%)	1.650	330	1.980
Subtotale	34.650	6.930	41.580
Formazione del personale addetto all'impianto	2.000	400	2.400
Assistenza durante la stagione 2002-2003	4.500	900	5.400
Generali e varie (5%)	325	65	390
Subtotale	6.825	1.365	8.190
Totale generale	41.475	8.295	49.770

Figura 1 - Schema dell'installazione della caldaia nell'esistente locale presso l'IPSAA

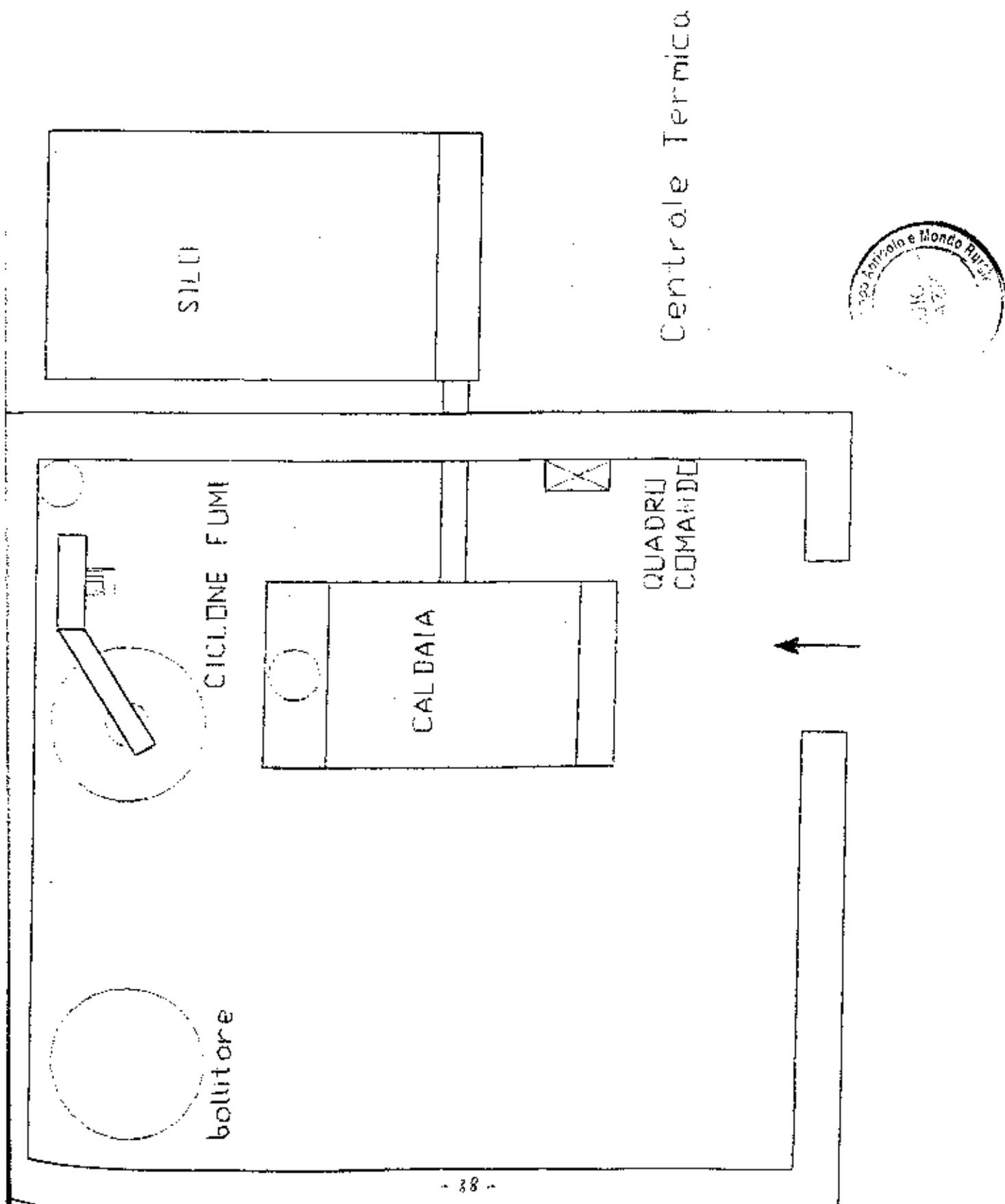
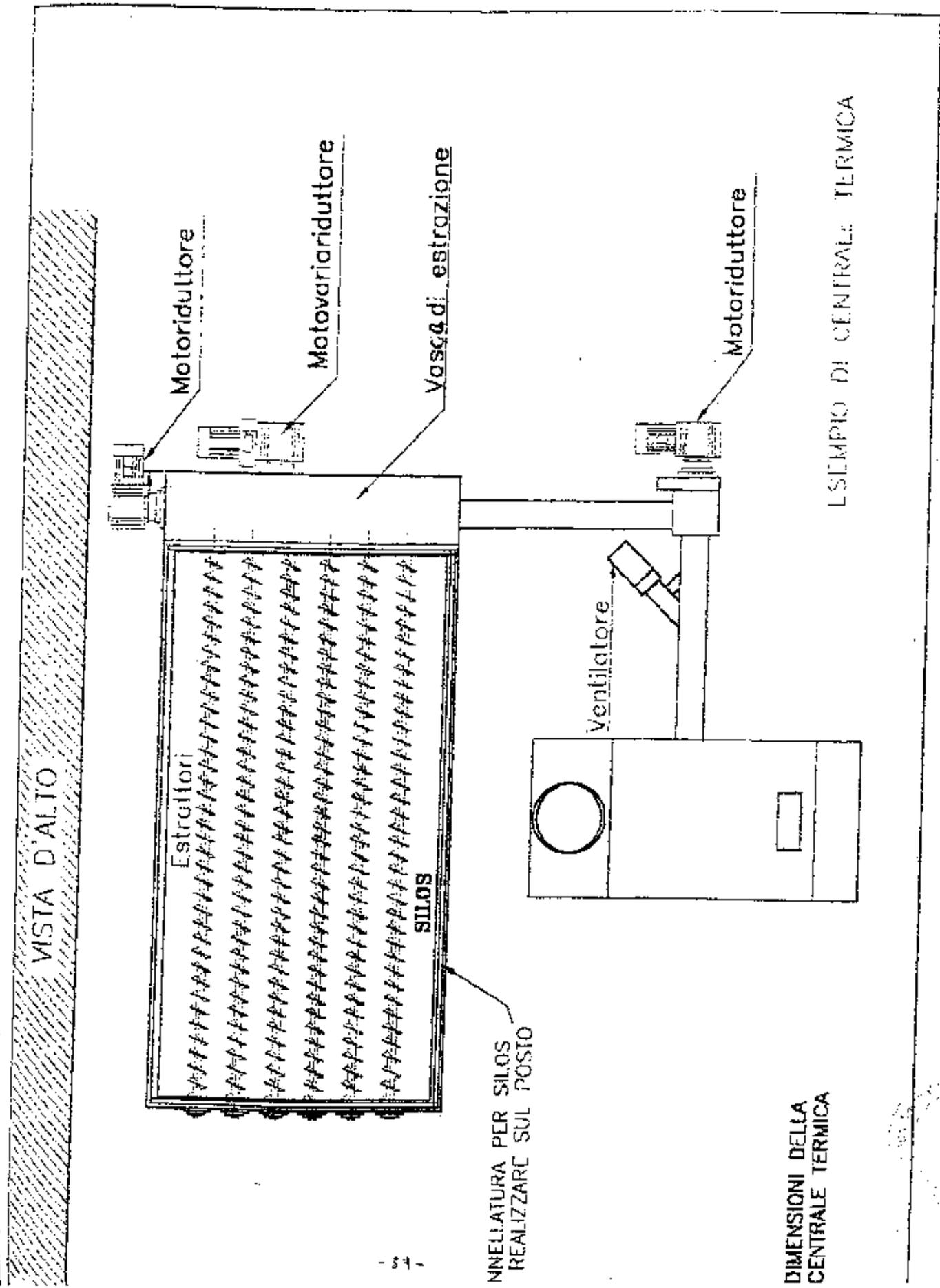
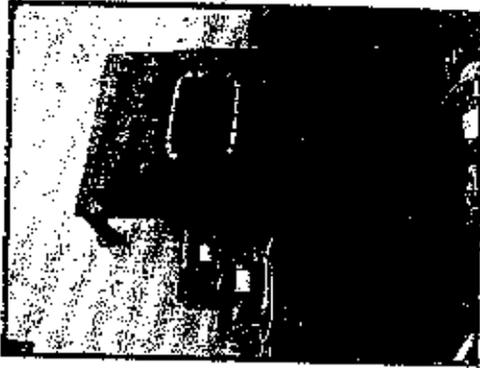


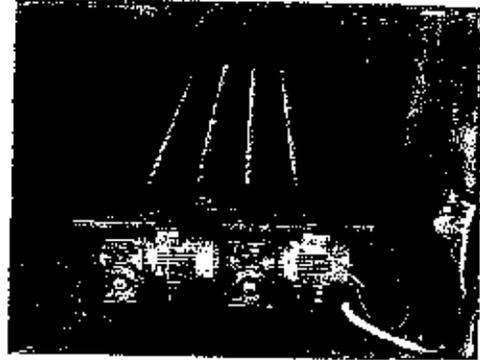
Figura 2 - Schema del silo di stoccaggio e del sistema di alimentazione del cippato



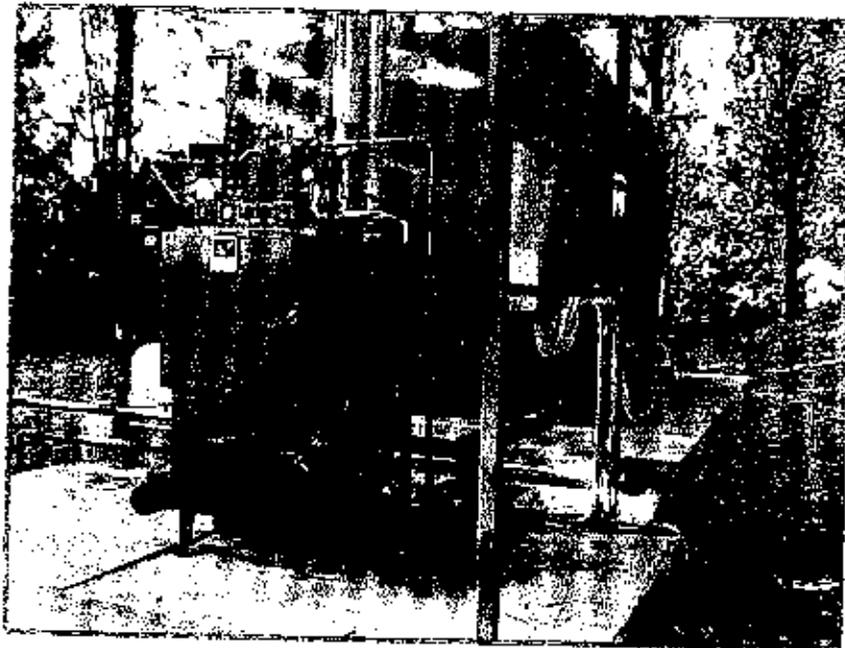
PARTICOLARI DELL'IMPIANTO



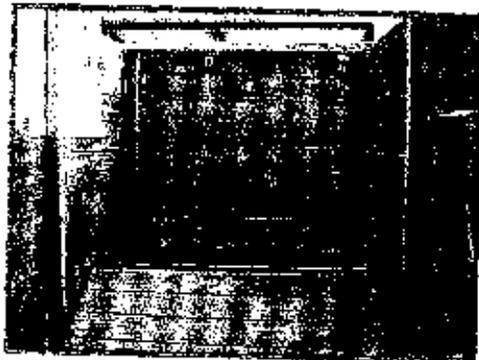
Il fornello di combustione



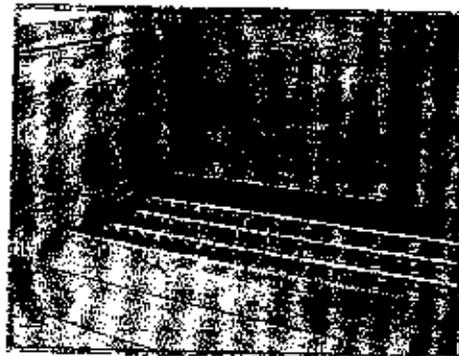
Il letto di coclee per il cippato



La centrale termica ed il silo di stoccaggio del cippato



L'interno del silo



le coclee di trasferimento cippato



ALLEGATO C

PRESENTAZIONE DEI PARTNERS DEL PROGETTO

I partners del progetto sono:

- Di.S.A.F.RI.
- RENAGRI srl
- CMD SERVICE srl,

di seguito riportati.

Il Dipartimento di Scienze dell'Ambiente Forestale e delle sue Risorse (DISAFRI) dell'Università della Tuscia svolge istituzionalmente ricerche finalizzate alla comprensione della struttura e del funzionamento degli ecosistemi forestali e all'individuazione delle forme più appropriate per la loro gestione sostenibile e multiuso.

DISAFRI è costituito attualmente da 10 unità di docenti (4 professori di prima fascia e 6 ricercatori) e 9 unità di personale tecnico-amministrativo.

L'attività scientifica di DISAFRI, organizzata a livello interdisciplinare secondo un approccio globale e integrato all'ambiente forestale e alla sua gestione, parte dallo studio dell'ecosistema bosco e dell'influenza di questo sul territorio per finire con gli aspetti di pianificazione degli usi delle risorse legnose e non-legnose ed è incentrata sulle discipline che costituiscono il peculiare nucleo scientifico delle Scienze Forestali: Arboricoltura da legno, Assestamento forestale, Dendrometria, Ecologia forestale, Inventari forestali, Miglioramento genetico delle piante forestali, Selvicoltura, Protezione dagli incendi boschivi.

In questo contesto, DISAFRI, in particolare, promuove e attua ricerche su: I) produttività, scambi gassosi ed energetici e il ciclo dell'acqua di foreste mediterranee e di montagna; II) variabilità genetica in popolazioni naturali di specie forestali mediterranee; valutazione e selezione di cloni di alberi forestali; III) struttura e dinamismi naturali nei boschi italiani, aspetti produttivi e gestione selvicolturale dei boschi italiani; IV) inventario e monitoraggio degli ecosistemi forestali tramite tecniche innovative, inclusa la geomatica, il telerilevamento satellitare e lo sviluppo di tecniche di statistica inferenziale; V) analisi e messa a punto di modalità di attuazione operativa di principi, criteri e indicatori di sostenibilità ai fini della pianificazione e gestione delle risorse ambientali; VI) produzione di biomasse legnose; VII) tecniche di recupero di biocenosi forestali e ambienti degradati; VIII) pianificazione forestale e pianificazione ecologica del territorio; IX) ruolo protettivo del bosco contro le catastrofi naturali; X) strumenti e metodi di prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi.

Presso DISAFRI è operativo il Centro di Eccellenza Nazionale "Foreste e clima" finanziato dal Ministero per l'Istruzione, l'Università e la Ricerca, finalizzato alla realizzazione di studi sulla risposta degli alberi, dei boschi e delle coltivazioni forestali ai cambiamenti climatici.

Inoltre, attraverso il "Centro Studi Alpini" dell'Università della Tuscia sito a Pieve Tesino (TN), DISAFRI svolge indagini sulle caratteristiche delle biocenosi forestali del piano montano superiore e subalpino e sull'effetto su di esse da parte di fattori ambientali e colturali diversi.

A supporto delle attività di ricerca, nell'ambito di DISAFRI sono presenti le seguenti strutture: Laboratorio di Assestamento forestale (AFIab), Laboratorio di Ecologia forestale; Laboratorio di Inventari forestali e Sistemi informativi (sisFOR); Laboratorio di Microscopia ottica; Laboratorio di Selvicoltura ed Ecofisiologia forestale; serre climatizzate; vivaio.

Al DISAFRI fanno capo insegnamenti afferenti ai seguenti Corsi di Laurea dell'Università della Tuscia: Scienze Forestali e Ambientali; Tecniche Forestali e Tecnologie del Legno; Scienze della Pianificazione Rurale e Ambientale.

Nell'ambito di DISAFRI sono infine operanti, anche in collaborazione con altre strutture universitarie, due corsi di Dottorato di Ricerca: Ecologia forestale; Scienze e tecnologie per la gestione delle risorse forestali e ambientali.

Indirizzi e recapiti

DI.S.A.F.RI.

Via S. Camillo de Lellis, s.n.c., 01100 Viterbo

Tel. 0761/357390

Fax 0761/357389

E-mail: s_disafri@unitus.it



RENAGRI srl

La storia

Nel 1980 fu fondato il CENTRO PER LA PROMOZIONE DELLE ENERGIE RINNOVABILI IN AGRICOLTURA-RENAGRI- da una serie di Enti tra i quali Agip, Ansaldo, La Metallurgia Industriale, Confagricoltura, Enel, Enea (ex CNEN), Merloni, ecc.

RENAGRI nacque come Associazione senza fini di lucro di durata ventennale finalizzata allo studio, ricerca, sperimentazione e diffusione delle conoscenze e delle innovazioni connesse con l'uso razionale dell'energia e le fonti rinnovabili nel settore primario e nei settori collegati a monte e a valle.

L'Associazione ha contribuito in modo determinante all'affermazione di numerose tecnologie energetiche efficienti ed ambientalmente compatibili, anche tramite una notevole mole di studi, ricerche, sperimentazioni e di assistenza verso le Amministrazioni pubbliche.

Con il completamento dei vent'anni di vita dell'Associazione RENAGRI gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti, tanto che oggi le energie rinnovabili hanno acquisito uno spazio di mercato e più ampie prospettive si stanno ora aprendo.

Per questo motivo l'Associazione senza fini di lucro ha esaurito il suo compito mentre si è andata consolidando l'opportunità di travasare le competenze e le conoscenze maturate in una struttura operativa in grado di supportare o di realizzare progetti ed attività produttive.

Ha preso così le mosse la nuova società RENAGRI srl.

I soci

La compagine sociale di RENAGRI srl è formata in parte da Soci fondatori dell'Associazione e in parte da altri professionisti, con ampia esperienza, che hanno contribuito a rafforzare ed ampliare il raggio d'azione della Società che oggi si pone come leader in Italia per tutto ciò che riguarda le energie rinnovabili, l'ambiente e l'innovazione tecnologica nel settore primario.

Oltre che delle competenze dei Soci, RENAGRI srl dispone di un qualificato staff di consulenti e collaboratori in grado di coprire particolari aspetti specialistici.

Le competenze

RENAGRI srl opera nei settori:

- agricolo
- forestale
- agro-alimentare
- agro-industriale
- energetico
- biotecnologico
- della tutela dell'ambiente e della salute pubblica.

In questo ambito RENAGRI srl effettua ricerche di mercato, studi di fattibilità, progettazioni di massima ed esecutive, studi di pre-investimento, analisi di impatto ambientale, bilanci energetici, analisi economiche, analisi giuridiche, ricerche e sperimentazioni, assistenza e tutoraggi alle imprese, realizzazione e gestione di programmi di sviluppo agricolo territoriale e di progetti specifici, formazione e addestramento professionale, attività di divulgazione e promozione.

Agricoltura Ambiente Energie Rinnovabili



L'esperienza

I clienti di **RENAGRI srl** provengono sia dal settore pubblico che privato e rispecchiano l'ampia gamma di competenze acquisite.

Tra i principali committenti di incarichi si evidenziano:

- Istituzioni internazionali (Commissione Europea, F.A.O., I.E.A., ecc.)
- Istituzioni nazionali (CNEL, Ministeri Agricoltura e Foreste, Industria, Affari Esteri, Ambiente, Ricerca Scientifica, ex Mezzogiorno, ecc.)
- Istituzioni regionali (Assessorati e Dipartimenti, Agenzie regionali di sviluppo agricolo, ecc.)
- Enti di ricerca (C.N.R., ENEA, ENEL, Accademia Nazionale di Agricoltura, ecc.)
- Associazioni scientifiche (AEBIOM-European Biomass Association, ITABIA - Italian Biomass Association, Consorzio AIACE-Agricoltura Innovativa per l'Ambiente, la Chimica e l'Energia, ecc.)
- Enti di formazione (FORMEZ, C.I.F.D.A. interregionali, ecc.)
- Organizzazioni professionali agricole a livello nazionale e a livello locale
- Imprese agricole e agro-alimentari singole e associate, cooperative e consorzi.

I recapiti di **RENAGRI srl**

Sede legale:

Via Francesco Denza, 27 - 00197 ROMA

Ufficio operativo:

Via G. Colombo, 185 - 00147 ROMA

Tel. 06.5160.5220 - Fax 06.5160.1202

E.mail renagri@mclink.it

Capitale sociale Euro 10.328,00

R.E.A. 957024

R.I. 222244/2000

C.F. e P. IVA 06172991009

Tra le attività svolte in venti anni di lavoro di **RENAGRI srl**, si evidenziano:

- redazione di bilanci energetici ed ambientali sia di singoli progetti che di sistemi complessi
- elaborazione di programmi territoriali per la diffusione di tecnologie innovative con relativi studi di impatto
- sperimentazione e dimostrazione di coltivazioni non alimentari e delle tecnologie per la trasformazione e la commercializzazione
- progettazione di interventi di risparmio energetico e razionalizzazione dei consumi in aziende agricole ed agro-alimentari
- studi di mercato sulla penetrazione di processi e prodotti innovativi
- studi di fattibilità di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili a servizio di imprese o di comunità locali, in Italia e all'Estero
- assistenza ad imprese nella ricerca ed acquisizione di finanziamenti
- gestione e coordinamento di gruppi di lavoro e networks a livello nazionale e internazionale
- assistenza ad Amministrazioni pubbliche per la redazione di Programmi ed altri strumenti per la promozione e la dimostrazione delle fonti rinnovabili di energia e delle biomasse
- pubblicazione di riviste periodiche, di volumi tecnici e di altro materiale divulgativo
- organizzazione di convegni e seminari.

RENAGRI srl si caratterizza per la dinamicità e l'efficienza della struttura, ed è in grado di offrire risposte personalizzate e mirate alle esigenze dell'imprenditore privato e dell'operatore pubblico.

Agricoltura Ambiente Energie Rinnovabili

La CMD SERVICE S.r.l. (cap. Soc. euro 98.126,81) nasce nel 1994 riassorbendo interamente un'azienda con esperienza ventennale nella produzione di caldaie policombustibili per il riscaldamento civile ed industriale. L'azienda si è impegnata fin dall'inizio a costruire caldaie secondo le vigenti normative di legge, dotate quindi di un quadro comandi per la gestione termoelettrica e di una targhetta identificativa dove sono riportati il modello della caldaia, la potenza termica in kW, la pressione di esercizio e quella di collaudo e i recapiti dell'azienda costruttrice. Con la caldaia viene inoltre fornito il relativo libretto d'uso e manutenzione, dove sono riportate tutte le caratteristiche tecnico-meccaniche.

Tutti i prodotti sono costruiti con materiali di altissima qualità con una garanzia di tre anni.

Nel Lazio vengono annualmente vendute ed installate circa un centinaio di caldaie, che corrispondono ad un 10% del mercato nazionale della CMD SERVICE S.r.l.

La CMD SERVICE S.r.l. vanta inoltre tra i suoi lavori un impianto pilota di produzione di energia termica in un centro agriturismo dell'Umbria, inserito nel PROBIO 1999-2001.

Indirizzi e recapiti

CMD SERVICE srl

Via Torre Marino, 149

66034 Lanciano (CH)

tel. 0872/42012

fax 0872/712275

website www.cmdcaldaie.it

CARATTERISTICHE TECNICHE

Minimi consumi per grandi prestazioni con una modesta spesa di combustibile scaldia per tutto l'inverno, regalando rendimenti molto alti pari al 85%.

GRANDE AUTONOMIA

Scalda fino a 48 ore consecutive senza bisogno di ricarica.

FACILE DA INSTALLARE IN QUALSIASI AMBIENTE

Installazione semplice e flessibile per ogni tipo di utenza.

ALIMENTAZIONE AUTOMATICA

Il combustibile caricato nel capiente serbatoio, viene trasportato automaticamente a mezzo coccia e con frequenza costante nel bruciere.

ACCENSIONE FIAMMA

La prima volta in manuale.

RESTART COMBUSTIBILE

Automatico entro 20 ore max di stop.

POTENZA ELETTRICA INSTALLATA

6,35 kw, motore + elettroventola (monofase o trifase).

REGOLAZIONE PORTATA

Manuale con volantino bloccabile in posizione.

REGOLAZIONE PORTATA ARIA DI COMBUSTIONE

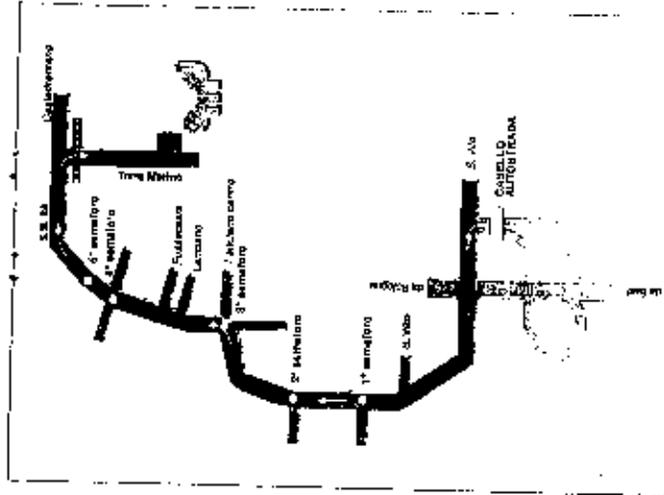
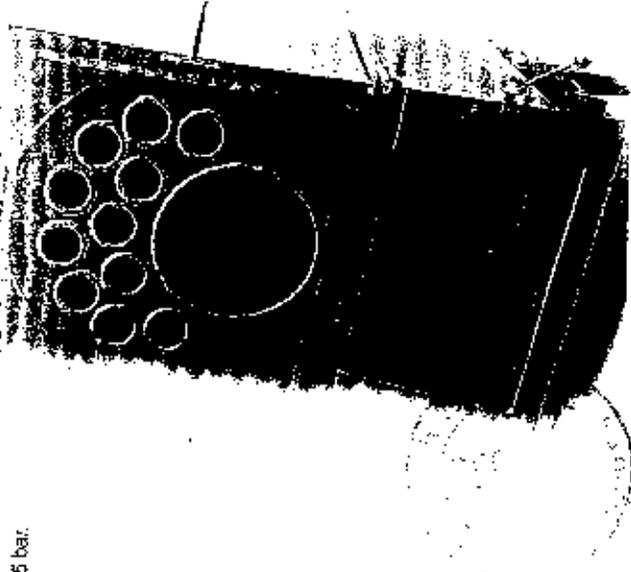
Con setto bloccabile in posizione a valle dell'elettroventilatore.

TEMPERATURA MAX DELL'ACQUA

95°C.

PRESSIONE DI ESERCIZIO

1,5 bar.



Caratteristiche di installazione delle caldaie "CMD"

- FORNITURA DELLA CALDAIA
Moduli assemblati e collaudati al 100%
- NUMERO DI MODULI COSTITUENTI LA CALDAIA:
Gruppo bruciatore - Gruppo terminale alimentatore
Gruppo corpo caldaia - Accessori per pulizia e raccolta cenere
- MONTAGGIO MODULI:
Semplice, pratico, senza opere murarie
- POSIZIONAMENTO BRUCIATORE
Possibile su tutte le posizioni a 360°
- COLLEGAMENTO ELETTRICO:
220 Volt monofase, 380 Volt trifase
- COLLEGAMENTO IDRAULICO:
Mandata: uscita in alto posteriore
Ritorno: in basso posteriore, cx o 3x

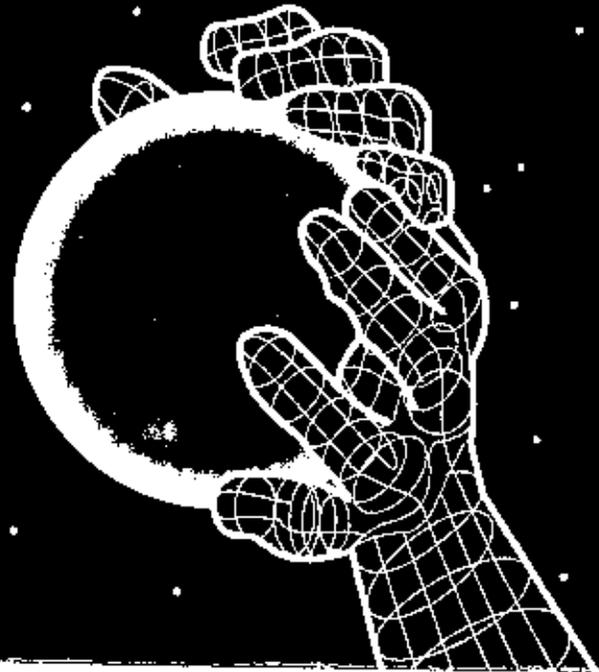
CMD COSTRUZIONI MECCANICHE
CH - SERVICE

66034 LANCIANO CH - Via Torre Marino, 149
Tel. (0872) 42012 - Fax (0872) 712275

**CALDAIE
POLICOMBUSTIBILI ECOLOGICHE**



Tecnologia e risparmio



Alimentatore automatico per granulari



L'alimentatore granulare nasce da una esigenza della nostra numerosa clientela ad avere una maggiore autonomia rispetto alla tradizionale tramoggia da 1 q.le.

L'alimentatore granulare **SDNT** (stoccaggio diretto nuovo tipo) sostituisce il vecchio sistema di caricamento da silos, genericamente chiamato "stoccaggio diretto". I vantaggi dell'alimentatore **SDNT** sono evidenti: facilità di montaggio, versatilità, rotazione fino a 180 gr. **SDNT** SI PUÒ APPLICARE SU TUTTE LE CALDAIE DELLA **CMD** CON TRAMOGGIA DA 1 q.le, SENZA CAMBIARE NÉ IL TERMINALE NÉ IL BRUCIATORE, GRAZIE AD UN ADATTATORE CHE VA COLLOCATO AL POSTO DELLA TRAMOGGIA.



Soluzione in linea con rotazione 180 gr.
(veduta dall'alto)

MONTAGGIO

Quanto sono differenti i presupposti edilizi, tanto più sono flessibili le nostre possibilità: coclea di alimentazione e dispositivi per il trasporto dal "silos" di deposito vengono adattati in modo ottimale.

COMBUSTIONE ASSOLUTAMENTE SICURA

Grazie al salto del combustibile, "cuore" del sistema di sicurezza contro una combustione rovesciata, non esiste alcuna possibilità di unione fra l'impianto di riscaldamento ed il deposito del combustibile.

TRASPORTO PERFETTO

Il trasporto del combustibile dal "cassone" di deposito dell'impianto di riscaldamento avviene tramite delle coclee di trasporto molto robuste con geometria d'allentamento. Grazie al motore per meccanismo meccanico sviluppato opportunamente, viene assicurato un funzionamento affidabile a costi energetici molto ridotti.

POTENZA ELETTRICA INSTALLATA

0,25 Kw, motore.

REGOLAZIONE PORTATA

Manuale con volantino bloccabile in posizione.

COSTRUZIONI MECCANICHE
IT SERVICE

66034 LANCIANO CH - Via Torre Marino, 149
Tel. (0872) 42012 - Fax (0872) 712275



Le caldaie sono costruite in acciaio inossidabile senza esautista di olive, nocciolino di bosco, gusci di mandorla ed altri combustibili allo stato granulare. L'alimentazione della combustione avviene per mezzo di un bruciatore meccanico a coclea. Con alimentazione manuale è possibile utilizzare anche legna in pezzatura opportuna.

Le caldaie sono a tubi di fumo orizzontali a tre giri di fumo, con potenzialità nominale fino a 300.000 Kcal/h.

Con il focolare collegato alla camera di inversione completamente bagnata dall'acqua, si ha un notevole aumento delle superfici di scambio, quindi un elevato rendimento.

Queste caldaie sono studiate per avere la massima semplicità di funzionamento e di installazione.

Le camere di fumo, apribili su cardini, permettono l'ispezione per una agevole pulizia periodica dei tubi e del focolare.

Particolari accorgimenti costruttivi consentono di ottenere all'uscita del camino temperature di circa 190-200 °C con assenza di polveri che potrebbero finire nell'atmosfera.

Le caldaie sono costruite con materiale di prima qualità in base alle norme in vigore.

Le saldature sono eseguite con arco elettrico da saldatori di classe speciale.

Le caldaie CMD possono essere fornite con scambiatore rapido incorporato per produzione di acqua sanitaria.

CALDAIE "CMD" A TRE GIRI DI FUMO

DATI TECNICI

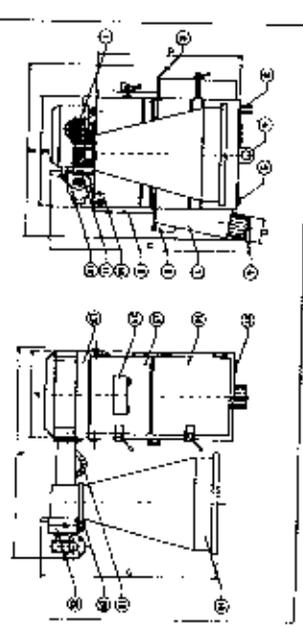
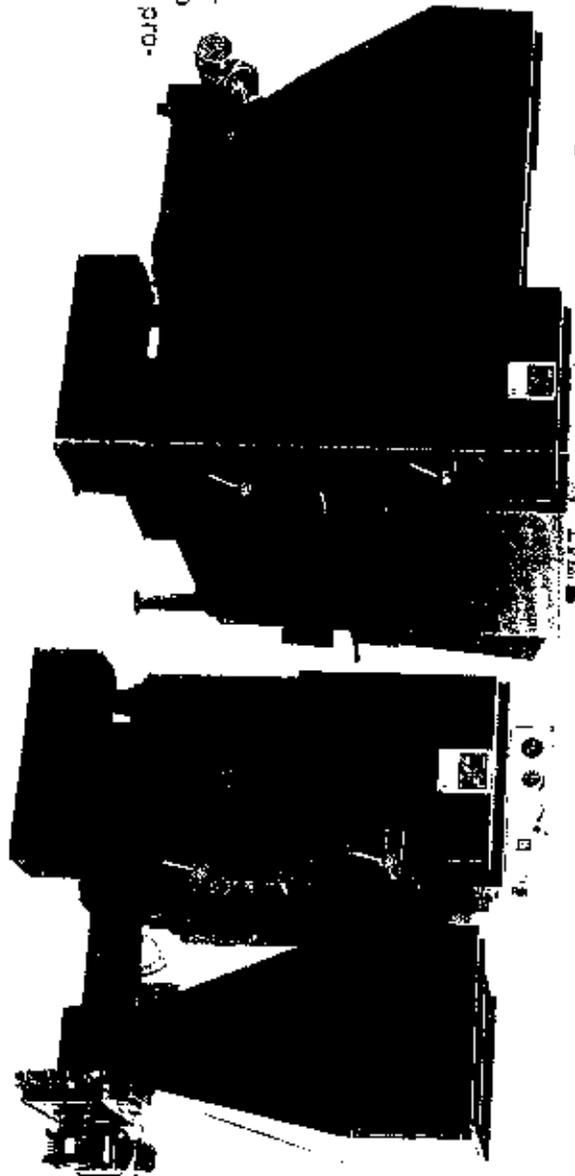
MODELLO	Kcal/h nominal	Kcal/h bruciatore	kW focolare	Capacità cambio cambio cambio	A	B	C	D	E	F	G	H	Capacità scambio cambio cambio	Capacità scambio cambio cambio	
															mm
CMD0356G01	36.000	41.000	40,7	45,3	100	11,3	2,5	1,30	0,85	1,30	0,80	0,50	0,55	1,20	100
CMD0356G03	36.000	41.000	40,7	45,3	100	11,3	2,5	1,30	0,85	1,30	0,80	0,50	0,55	1,20	100
CMD0506G01	50.000	58.000	58,0	66,0	125	15,3	3,3	1,30	1,05	1,35	0,95	0,70	0,55	1,20	150
CMD0506G03	50.000	58.000	58,0	66,0	125	15,3	3,3	1,30	1,05	1,35	0,95	0,70	0,55	1,20	150
CMD0606G01	60.000	68.000	68,0	76,0	150	18,3	4,3	1,40	1,20	1,55	1,05	0,80	0,65	1,20	200
CMD0606G03	60.000	68.000	68,0	76,0	150	18,3	4,3	1,40	1,20	1,55	1,05	0,80	0,65	1,20	200
CMD1006G01	100.000	118.000	118,0	132,0	200	26,5	6,3	1,40	1,20	1,65	1,05	0,80	0,65	1,20	300
CMD1006G03	100.000	118.000	118,0	132,0	200	26,5	6,3	1,40	1,20	1,65	1,05	0,80	0,65	1,20	300
CMD1906G01	190.000	218.000	218,0	240,0	300	40,0	10,0	1,50	1,45	1,65	1,16	1,00	0,75	1,20	400
CMD1906G03	190.000	218.000	218,0	240,0	300	40,0	10,0	1,50	1,45	1,65	1,16	1,00	0,75	1,20	400

Le caldaie si riferiscono al tipo di alimentazione di cui sono dotate. La caldaie si riferiscono al tipo di alimentazione di cui sono dotate. La caldaie si riferiscono al tipo di alimentazione di cui sono dotate.

VERSATILITÀ DEL PRODOTTO "CMD"

Combustibili solidi con i bruciatori a coclea "CMD" SANSÀ ESAUSTA DI OLIVE - PELLETS - NOCCIOLINO DI SANSÀ GUSCI DI MANDORLE - CARBONE - NOCCIOLINO DI CILIEGE NOCCIOLINO DI PESCE - PINOLI - LEGNA

Combustibili utilizzabili sulle caldaie "CMD" SOLIDI CON BRUCIATORE "CMD" - LIQUIDI (GASOLIO) - GAS (METANO, GPL)



- LEGENDA:
- 1) focolare
 - 2) leva apertura portella posteriori
 - 3) pulizia ceneri
 - 4) tubo di scarico
 - 5) tubo di scarico
 - 6) tubo di scarico
 - 7) portellone ceneri
 - 8) portellone ceneri
 - 9) piastra compensata posteriori
 - 10) attacco di ritorno - scarico
 - 11) motore (motori) a tirare
 - 12) ventola centrifuga
 - 13) camera bruciatore con
 - 14) portello bruciatore a di spazzole
 - 15) corlettivo anteriori camera di
 - 16) combustione
 - 17) quadrante bruciatore inferiore
 - 18) bruciatore superiore
 - 19) bruciatore superiore
 - 20) bruciatore superiore
 - 21) bruciatore superiore

Responsabilità della caldaie "CMD" alle leggi D.L. n° 50084 - D.P.R. 20988 - Legge 1091 O.M. 1/12/75 RACD.R.

Responsabilità della caldaie "CMD" alle leggi D.L. n° 50084 - D.P.R. 20988 - Legge 1091 O.M. 1/12/75 RACD.R.

Responsabilità della caldaie "CMD" alle leggi D.L. n° 50084 - D.P.R. 20988 - Legge 1091 O.M. 1/12/75 RACD.R.

ALLEGATO D

NORMATIVA TECNICA SUI BIOCOMBUSTIBILI SOLIDI

Il CTI ha emanato nel novembre 2002 una raccomandazione tecnica sui biocombustibili solidi il cui testo è reperibile presso il sito internet www.cti2000.it o all'indirizzo di posta elettronica cti@cti2000.it.

Di seguito si riportano alcune tabelle estratte da tale raccomandazione; questo documento è in via di evoluzione, nel contesto della definizione della normativa europea, attualmente in corso per opera del CEN/TC335.

In attesa dell'emanazione della normativa ufficiale, il Progetto terrà conto di questa raccomandazione.





Tabella 1 – Classificazione dei biocombustibili solidi in base a natura e provenienza

Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4
1. Biomassa legnosa	1.1. biomassa legnosa da arboricoltura e silvicoltura	1.1.1. Alberi e arbusti interi	1.1.1.1. Latifoglie
			1.1.1.2. Conifere
			1.1.1.3. Ceduo a turno di rotazione breve
			1.1.1.4. Legno da giardini, siepi, alberature stradali
			1.1.1.5. Miscela e miscugli
		1.1.2. Tronchi	1.1.2.1. Latifoglie
			1.1.2.2. Conifere
			1.1.2.3. Miscela e miscugli
		1.1.3. Residuo di potatura	1.1.3.1. Fresco/verde (incluse foglie e aghi)
			1.1.3.2. Secco
			1.1.3.3. Miscela e miscugli
		1.1.4. Ceppate	1.1.4.1. Latifoglie
			1.1.4.2. Conifere
			1.1.4.3. Ceduo a turno breve
			1.1.4.4. Legno da giardini, siepi, alberature stradali
	1.1.4.5. Miscela e miscugli		
	1.1.5. Corteccia da scortecciatura preindustriale		
	1.1.5. Miscela e miscugli		
	1.2. sottoprodotti e residui dell'industria di lavorazione del legno	1.2.1. Residui di legno non trattato	1.2.1.1. Legno privo di corteccia
			1.2.1.2. Corteccia (da operazioni industriali)
			1.2.1.3. Miscela e miscugli
		1.2.2. Residui di legno trattato chimicamente	1.2.2.1. Legno privo di corteccia
			1.2.2.2. Corteccia (da operazioni industriali)
1.2.2.3. Miscela e miscugli			
1.2.3. Miscela e miscugli			
1.2.4. Scarti fibrosi dell'industria della carta e della cellulosa	1.2.4.1.		
1.3. legno usato	1.3.1. Legno non trattato chimicamente	1.3.1.1. Legno privo di corteccia	
		1.3.1.2. Corteccia (da operazioni industriali)	
		1.3.1.3. Miscela e miscugli	
	1.3.2. Legno trattato chimicamente	1.3.2.1. Legno privo di corteccia	
		1.3.2.2. Corteccia (da operazioni industriali)	
		1.3.2.3. Miscela e miscugli	
1.3.3. Miscela e miscugli			
1.4. miscela e miscugli			



7 Specifiche dei biocombustibili solidi basate su tipologie commerciali (aspetto esteriore) e proprietà del combustibile ³

7.1 Tipologie commerciali (aspetto esteriore) dei biocombustibili solidi

I biocombustibili solidi sono commercializzati con forme e pezzature molto diverse. Pezzatura e forma sono di importanza fondamentale per la gestione del combustibile come pure per le proprietà di combustione.

In Tabella 2 sono elencate alcune delle più diffuse tipologie commerciali di biocombustibili solidi

Tabella 2 – Principali tipologie commerciali dei biocombustibili solidi

Nome del combustibile	Dimensione tipica	Metodo di preparazione
Bricchette	$\varnothing > 25$ mm	compressione in una pressa a pistone
Pellets	$\varnothing < 25$ mm	estrusione
Combustibile in polvere (polverino)	< 1 mm	macinatura
Segatura	1-5 mm	taglio con strumenti affilati
Cippato	5-100 mm	taglio con strumenti affilati
Scaglie	varia	frantumazione con strumenti non affilati
Ciochchi/ronchetti/londelli	100-1000 mm	taglio con strumenti affilati
Tondo lungo	> 500 mm	taglio con strumenti affilati
Balle di paglia	$0,1$ m ³	compressione in parallelepipedi
Balloni di paglia	$3,7$ m ³	compressione in parallelepipedi
Rotoballe	$2,1$ m ³	compressione in cilindri
Fascine	varia	allineamento e legatura
Corteccia	varia	residui da scortecciamento degli alberi
Paglia sminuzzata	10-200 mm	taglio durante la raccolta
Semi o granella	varia	essiccazione
Gusci e noccioli	5-15 mm	nessuna preparazione

N.B. Questi sono solo alcuni esempi ed altre tipologie commerciali possono essere utilizzate !!

Le figure nell'Allegato Informativo B illustrano la differenze dimensionali tra le varie tipologie di combustibili legnosi.

³ Per questo aspetto sorge un problema fondamentale: al momento non disponiamo dei testi di tutte le norme in corso di elaborazione per determinare le proprietà fisiche e meccaniche (elaborate dal CEN/TC335/WG4) e chimiche (CEN/TC335/WG5) dei biocombustibili. Per altre proprietà addirittura devono essere ancora scritte le prime bozze. Ci si chiede quindi se e come si possano indicare in questo testo delle proprietà fisiche, meccaniche e chimiche senza disporre di un metodo di analisi e/o verifica delle stesse. Questo assume maggiore importanza soprattutto ove si vanno a fissare delle classi in relazione a tali proprietà. In caso di contestazione e/o tra le parti o con le Autorità come risolvere il problema?



Tabella 6 - Cippato: specifiche

	Origine: come da Tabella 1	Biomassa legnosa (1)		
	Tipologia commerciale:	legno cippato		
NORMATIVO	Dimensioni (mm)	> 80 % della massa	frazione fine < 5%	frazione grossolana <1%; dimensione massima frazione grossolana
	P15	5 ≤ P ≤ 15 mm ^d	<1mm	30 mm
	P30	5 ≤ P ≤ 30 mm	<1mm	60 mm
	P50	5 ≤ P ≤ 50 mm	<1mm	120 mm
	P100	5 ≤ P ≤ 100 mm	<1mm	150 mm
	Umidità (% peso, sul tal quale)			
	M20	≤20%	essiccato artificialmente	
	M30	≤30%	adatto allo stoccaggio, essiccato all'aria	
	M40	≤40%	limitate possibilità di stoccaggio	
	M55	≤55%	fresco	
M65	≤65%	bagnato		
Ceneri (% peso sulla sostanza secca)				
A0.5	≤0.5%			
A1	≤1%			
A3	≤3%			
A6	≤6%			
A10	≤10%			
Azoto (% peso sulla sostanza secca)				
N0.5	≤0.5%	Da indicare solo per legno trattato chimicamente (1.3) e legno usato (1.2.2)		
N1.0	≤1.0%			
N3.0	≤3.0%			
N3.0+	>3.0% (va indicato contenuto reale)			
INFORMATIVA	Potere calorifico netto, q_{p,net,ar} (MJ/kg tal quale) o densità energetica, E_{ar} (kWh/kg)	Si raccomanda di indicarlo per biocombustibili destinati alla vendita al dettaglio		
	Massa volumica apparente (kg/m³)	categorie raccomandate (Bd200, Bd300, Bd450)		
	Cloro (% peso sulla sostanza secca)	si raccomanda di indicare la categoria: Cl0.03, Cl0.07, Cl0.1 e Cl0.1* (per quest'ultima categoria va indicato contenuto reale)		
	Azoto (% peso sulla sostanza secca)	si raccomanda di indicare la categoria: N0.5, N1.0, N3.0, N3.0+ (per quest'ultima categoria va indicato contenuto reale)		



^a un cippato per essere classificato come P15 deve avere le seguenti caratteristiche:

- oltre l'80% della massa deve avere scaglie con dimensione compresa tra 5 e 15 mm
- la frazione "fine" o "polverulenta" ovvero quella con dimensioni < 1 mm, non deve superare il 2% della massa complessiva
- la frazione "grossolana" deve essere inferiore all'1%.

N.B: il valore dimensionale che definisce la frazione grossolana cambia per le diverse classi di pezzatura del cippato

⁹ vale il solito problema: legge italiana non ammette legno trattato



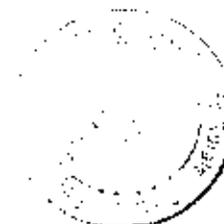
Allegato D – Variazioni delle proprietà della biomassa legnosa

Allegato D1 (Informativo). Esempi di situazioni che possono determinare scostamenti significativi delle proprietà della biomassa legnosa

Proprietà	Variazione	Possibili cause *)
Ceneri, d	valore alto	<ul style="list-style-type: none">contaminazione con terra, sabbiacontenuto di corteccia più alto di quello dichiaratoadditivi inorganicitrattamenti chimici, quali verniciatura, preservanti
Potere calorifico, $Q_{net,d}$	valore basso	<ul style="list-style-type: none">presenza di materiale combustibile con potere calorifico più basso (ad esempio coile)
Potere calorifico, $Q_{net,d}$	valore alto	<ul style="list-style-type: none">presenza di materiale combustibile con potere calorifico più alto (ad esempio resina, oli vegetali o minerali, plastica)
N, daf	valore alto	<ul style="list-style-type: none">contenuto di corteccia più alto di quello dichiaratocollaplastica (laminati)
S, daf	valore alto	<ul style="list-style-type: none">contenuto di corteccia più alto di quello dichiaratoadditivi organici quali amido di mais o patataadditivi inorganici contenenti composti dello zolfotrattamento con sostanze chimiche contenenti zolfo, quali acido solforico
Cl, daf	valore alto	<ul style="list-style-type: none">contenuto di corteccia più alto di quello dichiaratolegno proveniente da zone litoraneecontaminazione con sale utilizzato sulle strade durante il trasporto o lo stoccaggiopreservanti chimici
Si, d	valore alto	<ul style="list-style-type: none">contaminazione con terra, sabbiacontenuto di corteccia e/o aghi più alto di quello dichiarato
Ti, d	valore alto	<ul style="list-style-type: none">vernice
As, d	valore alto	<ul style="list-style-type: none">preservanti chimici
Cd, d	valore alto	<ul style="list-style-type: none">verniceplastica
Ni, d	valore alto	<ul style="list-style-type: none">contaminazione da macchine utilizzate per lavorazioneoli minerali
Pb, d	valore alto	<ul style="list-style-type: none">contaminazione ambientale (ad esempio traffico)verniceplastica

NOTE:

*) I rifiuti di legno trattato chimicamente che possono contenere composti alogenati organici o metalli pesanti non sono inclusi nel campo di applicazione di questo documento. Poiché però la presenza di questi o altri materiali può verificarsi accidentalmente, si è ritenuto opportuno includere esempi di tale eventualità





Allegato D2. Esempi di conseguenze della gestione e trattamento sulle proprietà della biomassa legnosa

Circostanza	Possibili conseguenze
Gestione, stoccaggio, trasporto	<ul style="list-style-type: none">• aumento del contenuto di ceneri e Si a seguito di contaminazione con terra o sabbia• aumento del contenuto di Cl a seguito di contaminazione con il sale sparso sulle strade
Contaminazione meccanica	<ul style="list-style-type: none">• aumento del contenuto di metalli quali Fe, Cr e Ni provenienti dai macchinari ed utensili
Contaminazione ambientale	<ul style="list-style-type: none">• aumento del contenuto di Cl a seguito della presenza di salsedine (tipico delle zone litoranee)• aumento del contenuto di metalli pesanti come Pb e Zn a seguito dell'esposizione ad attività industriali o al traffico
Additivi (per pellets & bricchette)	Possibili conseguenze
Additivi inorganici: Calcare Caolino	<ul style="list-style-type: none">• aumento del contenuto di ceneri e calcio• aumento del contenuto di ceneri, Si e Al
Additivi organici: Altre biomasse solide Oli vegetali	<ul style="list-style-type: none">• variazione delle proprietà. Ad esempio un alto contenuto di amido di mais o patata può causare un incremento del contenuto di ceneri e zolfo• aumento del potere calorifico
Trattamenti chimici	Possibili conseguenze
Colla	<ul style="list-style-type: none">• aumento del contenuto di N• diminuzione del potere calorifico
Lisciva	<ul style="list-style-type: none">• aumento del contenuto di Na
Vernici *)	<ul style="list-style-type: none">• aumento del contenuto di ceneri• aumento del contenuto di metalli quali Pb, Ti e Zn in relazione al tipo di pigmenti
Plastiche (laminati) *)	<ul style="list-style-type: none">• aumento del potere calorifico• aumento del contenuto di N (e.g. ABS or celluloidi)• aumento del contenuto di Cl o F (e.g. PVC o leflon)• aumento del contenuto di metalli quali Cd, Pb, Zn in relazione al contenuto di additivi nella plastica
Preservanti *)	<ul style="list-style-type: none">• aumento del contenuto di ceneri• aumento del contenuto di As, B, Cl, Cr, Cu, F, P o Zn in relazione al tipo di preservante chimico utilizzato
Acidi di zolfo	<ul style="list-style-type: none">• aumento del contenuto di S

NOTE:

*) Trattamenti chimici che contengano composti alogenati organici (come Cl, F) or metalli pesanti (come As, Pb) non sono inclusi nello scopo di questo documento.