

30285 – Valorizzazione legno di buzza

STUDIO DI FATTIBILITA'

Documento n° TP: 30285
Versione: 1.0
Data: 16.09.2024
Autore: MB
Revisore: FA



CRONOLOGIA E MODIFICHE

Versione	Data	Stato	Autore	Modifiche
1.0	16.09.2024	Valido	MB	

INDICE DEI CAPITOLI

1	Introduzione	4
1.1	Oggetto del mandato	4
1.2	Inquadramento	4
1.3	Scopo del documento	5
2	Valorizzazione della legna di buzza nella produzione di energia	5
2.1	Premessa	5
2.2	Pirolisi	5
2.3	Gassificazione	7
2.4	Classificazione della legna	8
2.5	Quantitativi annui di legname disponibile	9
2.6	Accumulo e smaltimento della legna	10
2.7	Prospettive economiche	11
2.8	Conclusioni	13
	Allegato 1 – Classificazione della legna secondo OIA	14
	Allegato 2 – Opinione SPAAS e URSI	15
	Allegato 3 – Dati mensili quantitativi di legna recuperata	17

1 Introduzione

1.1 Oggetto del mandato

Il nostro studio di ingegneria ha ricevuto l'incarico per lo studio di fattibilità inerente la valorizzazione della legna di buzza raccolta nella regione del Verbano.

1.2 Inquadramento

Per legna di buzza si intende il legname che viene trascinato dai fiumi Maggia, Verzasca e Ticino fino alle rive del lago Maggiore durante gli eventi temporaleschi.

Attualmente il *Consorzio per la pulizia delle rive e dello specchio d'acqua del lago Verbano* si occupa del recupero della legna. Quest'ultimo opera sul Maggiore tra le sponde di Ascona e Magadino.

Il Consorzio dispone di un battello-draga con il quale recupera il legname galleggiante e lo accumula in una benna. La benna viene scaricata presso il Centro Nautico di Domenico a Locarno e ritirata dalla ditta Compodino.

Il legname recuperato è principalmente destinato al compostaggio. Lo smaltimento oggi rappresenta un costo importante per il Consorzio.



Figura 1: a sinistra la benna di raccolta del legname. A destra il battello di raccolta

1.3 Scopo del documento

Il Consorzio deve sostenere ogni anno dei costi elevati per offrire il servizio di pulizia del lago dal legname galleggiante. Lo scopo dello studio di fattibilità è di valutare la possibilità di impiegare la legna nella produzione di energia, vendendola come materiale combustibile, valorizzandola sul territorio Ticinese e permettendo di ricavarne un beneficio economico che vada a ridurre i costi del Consorzio.

2 Valorizzazione della legna di buzza nella produzione di energia

2.1 Premessa

Il committente ha chiesto la possibilità di valutare una valorizzazione del legname in processi di pirolisi. Di seguito si spiega perché la pirolisi non è possibile e quali possono essere gli altri sistemi di valorizzazione energetica.

2.2 Pirolisi

Per pirolisi si intende un processo di decomposizione termochimica del legno ottenuto mediante l'applicazione di calore e in completa assenza di agente ossidante.

In pratica, si riscalda il legname in totale assenza di ossigeno, provocando la scissione dei legami chimici delle molecole che lo compongono. Si formano delle molecole più piccole che vanno a costituire il syngas, un gas altamente combustibile utilizzato per la produzione di calore.



Figura 2: schema del processo di pirolisi

Dopo la liberazione del gas rimangono dei residui liquidi (oli e catrami) e solidi (carbone vegetale o biochar). Questi possono parzialmente essere reimpiegati nella produzione di energia oppure destinati ad altri scopi.

La legna di buzza è una tipologia di legname che si presenta sempre molto carica di sabbia a causa del trascinamento.



Figura 3: legna di buzza carica di sabbia

La sabbia innescherebbe dei problemi non trascurabili nel processo di pirolisi:

1. si riduce l'efficienza energetica del processo di combustione, poiché la sabbia non contribuisce alla produzione di energia
2. porta alla formazione di ceneri e residui inorganici nel carbone vegetale prodotto (biochar), compromettendone la purezza
3. i sistemi di pirolisi sono soggetti a usura più rapida se trattano materiale contaminato con sabbia o altri minerali abrasivi

Per questi motivi è consigliabile valutare l'impiego del materiale in altri processi di combustione più adatti.

2.3 Gassificazione

Per gassificazione si intende un processo di decomposizione termochimica del legno ottenuto mediante l'applicazione di calore e in presenza di ossigeno in quantità sotto stechiometriche. La miscela gassosa risultante costituisce quello che viene definito gas di sintesi e rappresenta essa stessa un combustibile.

In pratica, viene modulata la quantità di ossigeno all'interno della camera di combustione mantenendo la concentrazione inferiore a quella che servirebbe per fare avvenire una normale combustione.



Figura 4: schema gassificazione all'interno della camera di combustione

Alcune tipologie di caldaie a gassificazione si prestano bene all'impiego della legna anche se questa si presenta carica di sabbia. Le caldaie devono avere queste caratteristiche:

1. Il sistema di trasporto deve essere a spinta e non a coclee, perché le coclee si usurano velocemente per via dell'attrito con la sabbia
2. Il sistema di rimozione delle ceneri deve essere a caduta e non a coclee, per lo stesso motivo di cui sopra

2.4 Classificazione della legna

Per capire se la legna di buzza può essere impiegata quale materiale combustibile, bisogna fare riferimento all'ordinanza sull'inquinamento atmosferico (OIAAt) che distingue due categorie:

1. legna da ardere
2. legna non da ardere

L'Ordinanza non definisce una procedura formale per la classificazione della legna di buzza in una o nell'altra categoria.

Sul tema, in data 09.09.2024 abbiamo ricevuto l'opinione dello SPAAS e dell'URSI, entrambi a favore di una valorizzazione come legna da ardere, a condizione che questa venga separata dai rifiuti e asciugata.

Il criterio di classificazione è visivo e viene applicato dall'utente. L'autorità esegue controlli a campione o in caso di reclami o dubbi. Si rende attenti che l'opinione dell'Ufficio è valida unicamente per il Canton Ticino.

La legna non combustibile può essere comunque impiegata per la produzione di calore in impianti speciali. La peculiarità di questi impianti è la presenza del sistema denox che permette di riportare il livello degli inquinanti (ossidi di azoto) all'interno dei valori di norma. In Ticino, l'unico impianto che presenta questa caratteristica si trova a Camorino ed è di proprietà della società TERIS SA ma sicuramente non è adatto al trattamento della legna di buzza per via del sistema di trasporto a coclee e quindi dell'usura.

In **Allegato 1** si riporta un estratto dell'OIAAt con la classificazione della legna.

In **Allegato 2** si riporta la risposta ricevuta dallo SPAAS.

2.5 Quantitativi annui di legname disponibile

Il Consorzio ha messo a nostra disposizione dei dati relativi alla quantità di legname recuperato mensilmente a partire dall'anno 2000 fino al 2022. In **Allegato 3** si riportano i dati ricevuti. Si riportano i dati in un istogramma:

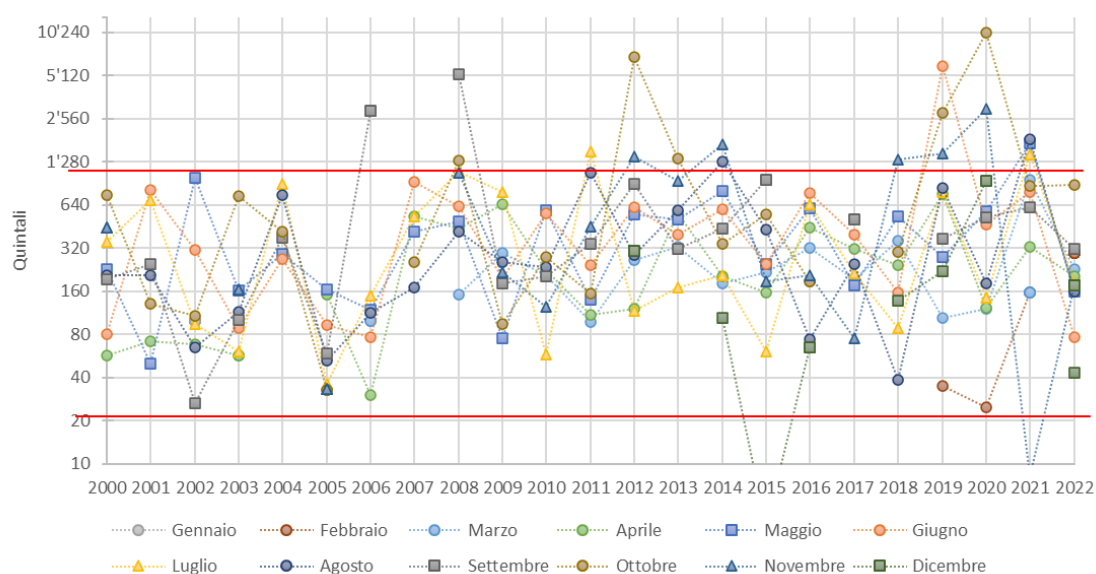


Figura 5: istogramma mensile

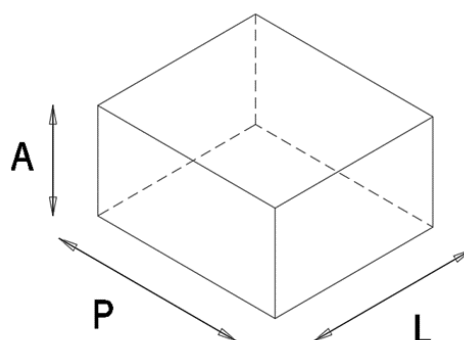
Le linee rosse indicano, eccetto eventi isolati, l'intervallo di ricorrenza. Dall'interpretazione dei dati si evince che ogni 12 mesi si recuperano mediamente 3'000 quintali di legna.

2.6 Accumulo e smaltimento della legna

Le aziende disponibili al ritiro del legname per la produzione di calore sono interessate ai grandi quantitativi. Per grandi quantitativi si intende almeno 150-180 m³/giorno (300-400 qli/giorno) in inverno, che in estate diventano la metà (fonte: Nuova Energia Ticino SA, Biasca).

Quando si verificano delle forti buzze, è concreta la possibilità che i grandi quantitativi di legname recuperato vengano smaltiti immediatamente. Tuttavia, è scarsa o assente la disponibilità al ritiro per i piccoli quantitativi conseguenti a deboli buzze.

Il legname potrebbe essere accumulato in uno spazio dedicato, in prossimità del cantiere nautico. Di seguito si danno delle misure indicative dell'area di stoccaggio per uno svuotamento ogni 6 o in 12 mesi.



Stoccaggio 6 mesi		
Larghezza	10	m
Profondità	14	m
Altezza	3+2	m

Stoccaggio 12 mesi		
Larghezza	10	m
Profondità	21	m
Altezza	3+2	m

Figura 6: spazi di accumulo legname per 6 e 12 mesi in prossimità del cantiere nautico

La legna potrebbe essere accumulata dopo un processo di triturazione oppure vergine.

La triturazione dovrebbe avvenire per mezzo di macchinari dotati di martelli tipo *Komptech Crambo*. I martelli sono in grado di produrre trucioli di legno senza problemi a causa della

di sabbia o sassi nel materiale d'origine. L'acquisto di uno di questi macchinari comporterebbe una spesa dai 300'000 e 500'000 CHF, il noleggio 6'000 CHF/giorno.

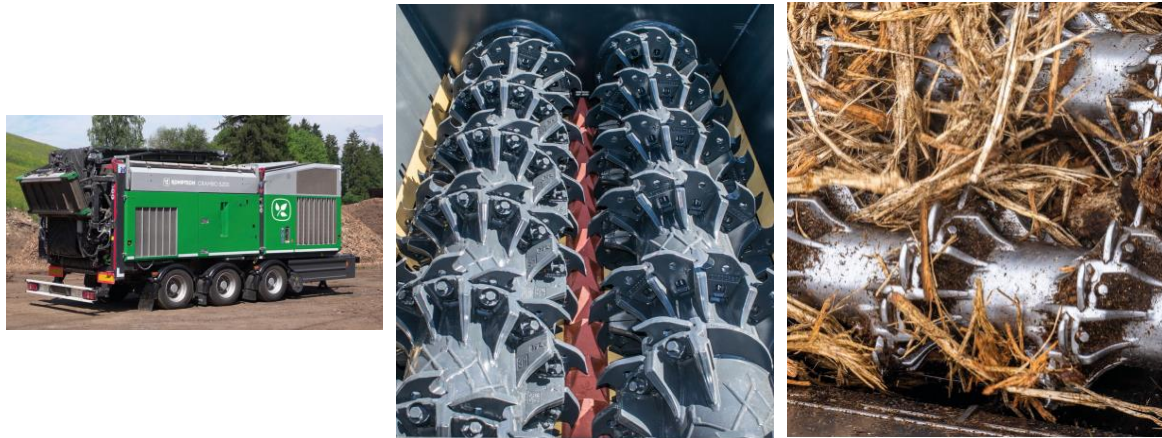


Figura 7: trituratore e martelli di triturazione

Più sostenibile dal punto di vista finanziario sarebbe l'accumulo di legna vergine, perché eliderebbe l'eventuale costo di acquisto, manutenzione o di noleggio.

La legna vergine sarebbe truciolata dalla ditta incaricata del ritiro. Ad esempio, sul territorio Ticinese l'azienda Nuova Energia Ticino di Biasca sarebbe interessata al ritiro del legname per la loro rete di teleriscaldamento. L'azienda dispone di una caldaia a gassificazione capace di accogliere la legna sporca di sabbia.

2.7 Prospettive economiche

Il Consorzio ha messo a nostra disposizione il confronto dei costi di gestione dall'anno 2005 fino al 2023. Per ragioni di privacy non si allegano le tabelle di costo. Di seguito si riporta l'incidenza dei costi di smaltimento rispetto ai costi totali:

Incidenza % del costo dello smaltimento rispetto ai costi totali

2005	2006	2007	2008	2009	2010
622.00 qli	3'496.90 qli	2'819.40 qli	10'796.10 qli	2'738.90 qli	2'478.30 qli
15%	59%	27%	44%	13%	9%

2011	2012	2013	2014	2015	2016
4'133.90 qli	11'461.20 qli	5'133.80 qli	5'828.30 qli	3'040.60 qli	3'307.40 qli
17%	57%	20%	24%	19%	15%

2017	2018	2019	2020	2021	2022
2'124.80 qli	3'168.03 qli	13'648.90 qli	16'201.10 qli	8'715.80 qli	2'719.30 qli
8%	13%	61%	57%	29%	10%

Si evince che l'incidenza è molto variabile e dipende soprattutto dal quantitativo di legna recuperato. Nella prospettiva che il legname venga ritirato senza guadagni per il Consorzio, per quest'ultimo si ridurrebbero i costi dal 10 al 60%.

Di seguito si riporta un grafico con l'andamento del prezzo del legno cippato negli anni. Il prezzo si mantiene costante negli ultimi anni su 5-6 cts/kWh.

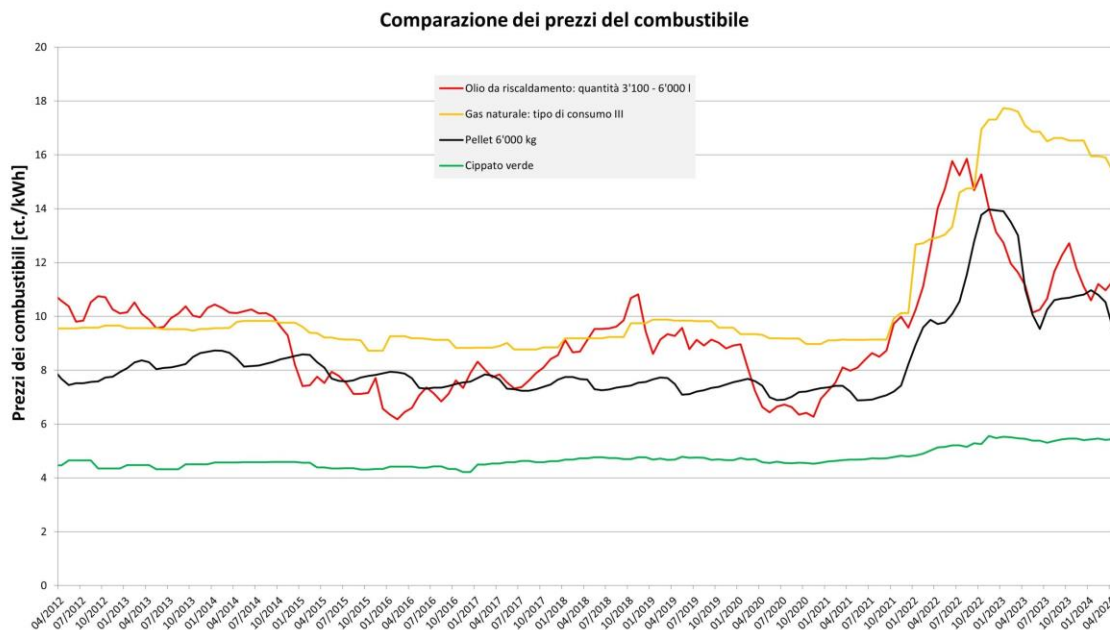


Figura 8: andamento prezzi dei combustibili, in verde il cippato. Fonte: Energia legno Svizzera

Se un'ipotesi verosimile è quella di annullare il costo di smaltimento, è invece inverosimile ricavarne un guadagno dalla vendita, soprattutto se il legno non viene truciolato.

Per dare un ordine di misura, supponendo di vendere la legna di buzza a 1/4 del prezzo del mercato, questa potrebbe essere la proiezione di ricavo:

Ipotesi di ricavo annuali per la vendita del legname a 0.0125 CHF/kWh (5.00 CHF/quintale)

2017	2018	2019	2020	2021	2022
2'124.80 qli	3'168.03 qli	13'648.90 qli	16'201.10 qli	8'715.80 qli	2'719.30 qli
10'624.00 CHF	15'840.15 CHF	68'244.50 CHF	81'005.50 CHF	43'579.00 CHF	13'596.50 CHF

L'assegnazione di un incarico per il ritiro e la valorizzazione della legna dovrà essere soggetta ad appalto. Queste cifre servono per stimare un valore economico della merce nell'ambito di una eventuale contrattazione l'appaltatore.

2.8 Conclusioni

È inverosimile la valorizzazione della legna di buzza all'interno di processi di pirolisi in Svizzera. Questa potrebbe essere invece impiegata in caldaie a gassificazione particolari.

Le caldaie a gassificazione devono avere un sistema a spinta di trasporto del combustibile e un sistema di smaltimento delle ceneri a caduta. Un impianto idoneo in Ticino sarebbe quello della ditta Nuova Energia Ticino di Biasca.

Il ritiro della legna da parte di aziende interessate all'impiego quale combustibile è verosimile solo per grandi quantitativi, che non sempre corrispondono alle buzze. Per suscitare maggiore interesse, è consigliabile la realizzazione di una zona di stoccaggio.

È inverosimile che si riesca ad ottenere un ricavo economico dalla vendita della legna. Si ritiene che, nella migliore delle ipotesi, il costo di smaltimento possa essere azzerato. Questo comporterebbe la riduzione dei costi del consorzio dal 10 al 60%.

TECNOPROGETTI SA
Camorino, 16.09.2024

Allegato 1 – Classificazione della legna secondo OIAt

Sono considerati legna da ardere:

- a. la legna allo stato naturale, in pezzi, compresa la corteccia che vi aderisce, in particolare ciocchi, mattonelle, rami secchi e pigne come pure parti in legno massiccio non utilizzate e ricavate esclusivamente con procedimenti meccanici
- b. la legna allo stato naturale, non in pezzi, in particolare pellets, pezzetti minuti, trucioli, segatura, polvere di levigatrice o corteccia;
- c. gli scarti di legno provenienti dalla lavorazione del legno a livello industriale e artigianale, purché il legno sia dipinto, rivestito, incollato o trattato secondo processi simili; è escluso il legno che è stato impregnato con un procedimento a getto oppure ricoperto con un rivestimento contenente composti organo-alogenati;
- d. legname di scarto non trattato da:
 - i. pali di steccati, sostegni e altri oggetti di legno massiccio utilizzati in giardino o nell'agricoltura,
 - ii. palette a perdere in legno massiccio

3. legna non da ardere:

- a. il legname di scarto proveniente dalla demolizione, dalla ristrutturazione o dal rinnovamento di edifici, gli scarti di legno provenienti da cantieri, da mobili di legno usati e il legname di scarto proveniente da imballaggi, incluse le palette come pure quello frammisto a legna da ardere di cui al capoverso 1; fanno eccezione le palette a perdere di cui al capoverso 1 lettera d numero 2;
- b. tutti gli altri materiali in legno, come:
 - i. il legname di scarto o i rifiuti di legname impregnato con prodotti per la protezione del legno mediante un procedimento a getto o ricoperto con un rivestimento contenente composti organo-alogenati oppure di piombo
 - ii. i rifiuti di legname o il legname di scarto trattati in modo intensivo con prodotti per la protezione del legno come il pentaclorofenolo
 - iii. i miscugli di tali rifiuti con la legna da ardere secondo il capoverso 1 o il legname di scarto secondo la lettera a

Allegato 2 – Opinione SPAAS e URSI

Matteo Buzzi

Da: dt-aria <dt-aria@ti.ch>
Inviato: lunedì, 9 settembre 2024 14:27
A: Matteo Buzzi
Oggetto: R: Classificazione legna a scopi energetici

Salve,

innanzitutto ci scusiamo per il ritardo nella risposta.

Eravamo in attesa di una risposta dall'Ufficio rifiuti (URSI) riguardo la classificazione e destinazione di quella legna. Anche l'URSI vede con favore una valorizzazione come legna da ardere, a condizione che questa venga separata da rifiuti vari (e anche asciugata).

Per rispondere concretamente alla sue domande:

1. Non è prevista una procedura/metodo per la classificazione: l'allegato 5 OIA definisce i criteri, questi sono principalmente visivi.

--> le caso concreto la legna è comunque chiaramente allo stato naturale, e quindi rientra nella legna da ardere (lettere a e b del cpv 1, cifra 31, all. 5) 2. Come detto non c'è una procedura di classificazione, ma solo delle condizioni per appartenere a una o l'altra categoria

--> l'autorità esegue controlli a campione o in caso di reclami o dubbi Si precisa che la legna mista ad altro materiale che non sia legna naturale, rientra nella categoria "cpv 2, b3" (all. 5, cifra 31), quindi NON legna da ardere. Quindi deve per forza essere "pulita", separata dai rifiuti.

Sperando di aver dato risposta alle sue domande, la salutiamo cordialmente e restiamo a disposizione

Simone Abruzzi

Repubblica e Cantone Ticino
 Dipartimento del Territorio
 Divisione dell'ambiente
 Sezione per la protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo (SPAAS) Ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili

Via Franco Zorzi 13
 6501 Bellinzona
www.ti.ch/aria

-----Messaggio originale-----

Da: Repubblica e Cantone Ticino <web.noreply@ti.ch>
Inviato: mercoledì, 21 agosto 2024 13:57
A: dt-aria <dt-aria@ti.ch>
Cc: matteo.buzzi@tecnoprogetti.ch
Oggetto: Classificazione legna a scopi energetici

 DESTINATARIO

Ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili

 MITTENTE

Nome: Matteo
 Cognome: Buzzi
 Ente: Tecnoprogetti SA
 Indirizzo: Camorino
 NPA:
 Luogo:
 Telefono: 0782267720
 Fax:
 Email: matteo.buzzi@tecnoprogetti.ch

MESSAGGIO

Buongiorno,
 scrivo dallo studio Tecnoprogetti SA di Camorino per avere un chiarimento in merito alla classificazione della legna combustibile secondo l'OIA.

Ci stiamo occupando di uno studio di fattibilità volto a valorizzazione della legna di buzza a scopi energetici (combustione per produzione di calore). Il legname in oggetto sarebbe quello raccolto sulle rive del Locarnese dopo eventi temporaleschi importanti, legname trascinato dai fiumi Maggia, Ticino e Verzasca. Tale legname, di cui una foto, a volte si presenta misto a plastiche di trascinamento (es. bottiglie, ...). I quesiti che vorremmo porvi sono i seguenti:

- 1) in base all'OIA, la classificazione della legna in combustibile o non, viene fatta solo visivamente o esiste una procedura formale più complessa?
- 2) la classificazione della legna deve essere svolta da delle autorità competenti?

Attendiamo un cortese riscontro.

Grazie. Saluti,
 Matteo Buzzi

PAGINA DI ORIGINE

<https://www4.ti.ch/dt/da/spaas/uacer/chi-siamo/presentazione>

Allegato 3 – Dati mensili quantitativi di legna recuperata

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Gennaio	0.00	0.00	99.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Febbraio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Marzo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	98.20	0.00	151.00	294.20	207.00	97.00	265.00
Aprile	57.00	71.00	67.60	57.20	0.00	152.40	30.00	532.00	438.90	643.80	225.50	110.00	119.70
Maggio	226.20	50.00	982.60	161.20	292.00	164.40	119.40	413.00	486.7	75.00	586.40	139.00	552.40
Giugno	80.00	815.80	310.20	87.80	269.20	92.00	76.60	919.50	627.40	196.50	562.20	241.00	614.10
Luglio	351.00	684.70	94.80	60.40	888.40	35.80	148.60	529.60	1088.90	783.10	57.40	1518.90	116.70
Agosto	207.00	207.00	65.20	115.00	753.20	52.20	113.40	169.60	416.40	255.20	235.20	1076.90	284.40
Settembre	193.80	245.20	26.60	100.80	375.80	59.20	2910.70	0.00	5228.00	180.10	202.50	344.10	899.50
Ottobre	748.80	130.80	107.80	737.40	417.00	32.60	0.00	255.70	1295.30	94.00	278.60	152.60	6905.40
Novembre	441.60	0.00	0.00	164.20	0.00	33.40	0.00	0.00	1063.50	217.00	123.50	454.40	1397.70
Dicembre	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	306.30
	2305.40	2204.50	1754.20	1484.00	2995.60	622.00	3496.90	2819.40	10796.10	2738.90	2478.30	4133.90	11461.20

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Media mensile	Deviaz. Standard
Gennaio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	293.00	17.06	65.00
Febbraio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.10	24.80	155.60	0.00	9.37	33.77
Marzo	326.70	181.50	217.00	319.00	193.00	357.20	103.40	121.00	957.40	229.00	179.03	209.14
Aprile	554.40	201.90	156.60	442.20	314.90	241.80	762.90	121.60	324.20	204.20	253.47	213.70
Maggio	503.40	795.70	246.20	602.20	176.20	533.53	276.60	578.10	1717.00	157.90	468.16	378.86
Giugno	398.10	596.10	245.60	770.00	396.70	156.70	5982.20	464.80	787.70	76.20	642.02	1216.14
Luglio	169.50	206.00	61.00	640.70	213.90	88.20	782.40	144.30	1446.70	184.80	447.64	462.96
Agosto	586.20	1272.20	427.10	74.40	247.80	38.40	837.20	182.20	1842.30	159.30	418.17	465.34
Settembre	316.90	439.40	953.10	0.00	506.80	0.00	368.20	525.70	613.70	317.70	643.82	1188.46
Ottobre	1344.20	343.80	544.50	186.90	0.00	301.20	2813.50	10102.40	863.00	878.20	1240.60	2478.78
Novembre	934.40	1688.30	185.80	207.00	75.50	1313.40	1468.40	2988.60	8.20	176.00	562.65	784.69
Dicembre	0.00	103.40	3.70	65.00	0.00	137.60	219.00	947.60	0.00	43.00	107.39	209.76
	5133.80	5828.30	3040.60	3307.40	2124.80	3168.03	13648.90	16201.10	8715.80	2719.30		

Figura 9: quantità mensili espresse in quintali