

# REPORT ATTIVITA' - T1.1

19.09.2022

## Valutazioni di mercato reimpiego cortecce

## Sommario

### REPORT ATTIVITA'- T1.1 - Valutazioni di mercato reimpiego cortecce

1 premessa e descrizione attività .....	2
1.1 Corteccia di conifera per pacciamatura .....	2
1.2 Cortecce e cippato di ramaglie .....	5
1.3 uso della corteccia di Conifere per attività connesse alle tecniche di ingegneria naturalistica .....	7
1.4 valutazione sugli aspetti di commercializzazione e di mercato potenziale della corteccia .....	10

<b>Bibliografia.....</b>	<b>1</b>
--------------------------	----------

4

## REPORT ATTIVITA' - T1.1 - Valutazioni di mercato reimpiego cortecce

### 1 premessa e descrizione attività

Il Task ha coinvolto CFAVS, VU, LF con la consulenza di UNITO. L'azione del CFAVS è stata quella di coordinare la raccolta dei dati bibliografici e di mercato, sovrapponendo i dati derivanti dalle analisi svolte da UNITO, per quanto concerne lo stato dell'arte della conoscenza in ordine alle attese di progetto. Si è svolta inoltre un'azione di coordinamento dei diversi soggetti che hanno operato all'interno del Task (CFAVS, VU, LF e UNITO); in particolare i partner forestali VU e LF, hanno illustrato le caratteristiche dei propri sottoprodotti e le prove sperimentali già realizzate dalle due cooperative per il loro riutilizzo, con i primi risultati ottenuti. Il CFAVS ha inoltre svolto un'analisi diretta delle attese dei potenziali utilizzatori del prodotto corteccia attraverso un questionario diffuso tra i maggiori centri di vendita nella cintura di Torino. CFAVS e LF hanno infine avviato un'ulteriore attività di sperimentazione per impiegare le cortecce di conifera grezze (non oggetto di essiccazione e vagliatura) per la pacciamatura delle aree interessate da opere di ingegneria naturalistica, in sostituzione di georeti, e per la sperimentazione di substrati idonei alle semina di specie erbacee con miscele variamente calibrate con corteccia, terreno e compost; l'attività è parallela all'analoga operata da VU con quelle di castagno e già prevista a progetto.

I risultati sono riportati nei capitoli seguenti.

#### 1.1 Corteccia di conifera per pacciamatura

##### INTRODUZIONE

Il termine *pacciame* (*mulch* in inglese) indica qualsiasi tipo di materiale, organico o inorganico, che venga accumulato sulla superficie del suolo con funzione ammendante, dunque di miglioramento delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del suolo. L'applicazione di pacciami (pacciamatura) permette di ottenere svariati benefici tra cui, ad esempio, riduzione delle perdite di evaporazione del suolo, contenimento delle specie infestanti, miglioramento della struttura del suolo, apporto di sostanze nutrienti, protezione dall'erosione, mantenimento del calore, protezione delle radici da temperature estreme (Teklar et al. 2017). In genere la pacciamatura origina contemporaneamente un certo numero dei suddetti benefici, in quantità ed entità variabili a seconda dell'ampio range di situazioni che si possono riscontrare nella pratica.

I pacciami possono essere distinti in inorganici, tra cui ghiaia, ciottoli, pietrame frantumato, teli plastici in polietilene etc., e organici, che includono invece paglia, segatura, foglie secche, frammenti di corteccia etc. È da segnalare che i pacciami in materiali plastici, soprattutto se applicati su superfici di una certa estensione (come ad esempio avviene negli impianti di arboricoltura da legno), possono ostacolare alcune lavorazioni colturali, sono soggetti a rottura e diventano difficili da raccogliere ai fini dello smaltimento.

I frammenti di corteccia (*bark nuggets* in inglese) sono apprezzati in pacciamatura poiché presentano una buona durata nel tempo e garantiscono l'aereazione del suolo. Vista l'elevata porosità, inoltre, le cortecce sono in grado di assorbire e cedere notevoli quantitativi di acqua: in caso di eccesso di precipitazioni il quantitativo assorbito limita, almeno in parte, l'apporto di acqua al suolo, mentre nei periodi secchi l'acqua viene rilasciata fornendo un input idrico "di emergenza".

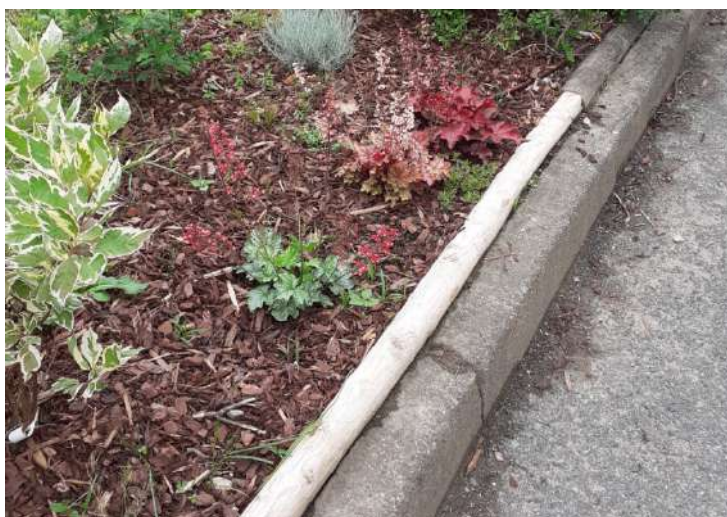


Figura 1. Frammenti di corteccia utilizzati per la pacciamatura di un'aiuola.

Le cortecce possono inoltre apportare al suolo differenti nutrienti, di tipologia variabile a seconda delle specie legnose, con una netta distinzione tra conifere e latifoglie (è comunque da notare che le cortecce di conifera sono ampiamente più diffuse sul mercato). La Tabella 1 riporta un confronto tra caratteristiche e benefici di alcune tipologie di pacciami organici.

Tabella 1. Confronto tra le proprietà di differenti tipologie di pacciami organici (modificato da Bell et al. 2009).

Tipo	Conservaz. acqua	Controllo infestanti	Rilascio nutrienti	Controllo erosione	DurataCosto		Facilità applicaz.
Frammenti di corteccia	XX	XXX	X	XX	XXX	XX	XX
Chips di legno	XX	XXX	X	XX	XX	XX	XX
Segatura	XX	XX	X	XX	XX	X	XXX
Foglie	XX	XX	XX	XX	X	X	X
Gusci di nocciola	XX	XXX	X	XX	XXX	XXX	XXX

x = basso; xx = medio; xxx = alto

Nel seguito della relazione sono prese in esame le principali caratteristiche dei pacciami di corteccia di conifera reperibili oggi in commercio. Nell'ambito del progetto ProBEST, tali informazioni sono presentate al fine di fornire informazioni utili per la valutazione della produzione di pacciami di corteccia di conifera da parte del Consorzio Forestale Alta Val di Susa.

#### CARATTERISTICHE QUALITATIVE E DEI FRAMMENTI DI CORTECCIA DI CONIFERA IN PACCIAMATURA

Ad oggi non esiste uno standard armonizzato che disciplini le caratteristiche qualitative dei frammenti di corteccia di conifera per uso in pacciamatura. La caratterizzazione qualitativa è quindi a discrezione del produttore che sceglie volontariamente quali informazioni fornire, anche nell'ottica del marketing di prodotto. Seppur volontaria, la caratterizzazione qualitativa è un aspetto ben evidente nei prodotti reperibili sul mercato; al riguardo si può indicare come esempio di *best practice* l'esistenza negli Stati Uniti di un marchio, anch'esso di tipo volontario, che prevede un disciplinare relativo a nomenclatura, caratteristiche del prodotto, target prestazionali e modalità di marcatura dei pacciami (American Mulch and Soil Council 2020; [www.mulchandsoilcouncil.org](http://www.mulchandsoilcouncil.org)).

Di seguito sono riportate alcune delle caratteristiche qualitative più comunemente riportate su confezioni e schede prodotto di cortecce di conifera disponibili sul mercato a livello nazionale e internazionale.

**SPECIE:** sul mercato sono disponibili cortecce di varie specie di conifera, in composizione pura o mista. La specie è di norma comunicata in modo estremamente chiaro sulle confezioni, con diciture del tipo *corteccia di pino, corteccia di pino silvestre, 100% corteccia di pino marittimo, corteccia di abete, corteccia di larice naturale, corteccia di conifera, cortecce di conifera e larice*. La comunicazione della specie rientra spesso anche in una generale presentazione del prodotto volta a sottolinearne l'origine naturale e la sostenibilità ambientale (vedasi anche di seguito gli aspetti legati a provenienza e certificazione forestale).

**PEZZATURA:** i frammenti di corteccia sono commercializzati con lunghezza dei singoli elementi variabile, in linea di massima, in un *range* da 6 a 65 mm. All'interno di tali estremi sono spesso previste specifiche selezioni dimensionali, tra cui sono diffuse la *pezzatura 15-25 mm* e la *pezzatura 25-40 mm*.

**CLASSI DI QUALITÀ:** alcuni produttori definiscono un proprio sistema di classi di qualità, sia per caratterizzate meglio il proprio prodotto sia a fini di marketing. Un esempio è la terminologia commerciale utilizzata da un produttore nazionale che definisce tre classi qualitative per il proprio pacciame di corteccia di conifera: *primissima scelta senza fibre di legno, seconda scelta con fibre di legno* e *terza scelta meno vagliata* (a presenza di fibre di legno non è infatti apprezzata in quanto queste potrebbero determinare l'insorgenza di muffe).

**PROVENIENZA:** spesso la provenienza viene comunicata in maniera chiara e inequivocabile. Diciture come *cortecce nazionali, da foreste italiane, corteccia italiana, corteccia di pino francese* definiscono l'origine del prodotto e suggeriscono al consumatore concetti legati alle filiere locali e alla sostenibilità.

**CERTIFICAZIONE FORESTALE:** sul mercato sono disponibili cortecce di conifera provviste di certificazione forestale FSC e PEFC. Quando presenti tali marchi sono chiaramente posti in risalto nel confezionamento.

**RANGE DI DENSITÀ:** in alcuni casi è fornita la densità del prodotto grossolano, che può essere di circa 200-250 kg/m<sup>2</sup> (tale dato è peraltro ricavabile con semplici prove di laboratorio che permettono di fornire la densità tipica al valore di umidità cui è commercializzata la corteccia).

**UMIDITÀ E COMPOSIZIONE CHIMICA:** alcuni produttori forniscono una caratterizzazione chimica con riferimento alle seguenti caratteristiche (tra parentesi alcuni valori che si ritrovano nella pratica): umidità (30-50%), pH (4.5-6), Carbonio organico sul secco (50%), Azoto organico sul secco (0.1-0.4%), Fosforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) (150-250 ppm), Potassio (K<sub>2</sub>O) (300-500 ppm), Contenuto di torba sul tal quale (assente), Rame sul secco (150 ppm), Zinco sul secco (max 500 ppm), salinità (0.5-1.4 dS/m).

**REAZIONE AL FUOCO:** alcuni produttori esteri indicano la resistenza all'infiammabilità testata secondo lo standard inglese BS 4790:1987 *Method for determination of the effects of a small source of ignition on textile floor coverings (hot metal nut method)*

**IMPATTO AREE GIOCO:** i pacciame vengono utilizzati anche per attenuare gli impatti in aree da gioco e per il tempo libero quali ad esempio in prossimità di altalene, scivoli e funivie, giostre, aree per l'arrampicata. Alcuni produttori forniscono pertanto l'indicazione di rispondenza alla norma EN 1177:2019 *Rivestimenti di superfici di aree da gioco per attenuare l'impatto - Metodi di prova per determinare l'attenuazione dell'impatto*.

**SCHEDA SICUREZZA PRODOTTO:** alcuni produttori forniscono una scheda dei dati di sicurezza (*SDS - Safety Data Sheet*), sebbene tale documento non sia obbligatorio vista la tipologia di prodotto.

**CONFEZIONAMENTO:** il confezionamento è in sacchi di plastica di differenti dimensioni, indicativamente da 20 a 80 l (un sacco da 60 l può pesare circa 13 kg). Le confezioni, in plastica al fine di mantenere l'umidità del materiale, riportano di norma l'immagine del prodotto, il quantitativo in litri, la specie legnosa e le principali caratteristiche qualitative che il produttore intende comunicare. Al riguardo si sottolinea che la scelta delle dimensioni della singola confezione e del tipo di plastica possono influire considerevolmente nell'ottica dell'impatto ambientale del prodotto.

La Tabella 2 riporta infine un esempio di ampia caratterizzazione qualitativa di un'ipotetica corteccia di larice per pacciamatura prodotta dal Consorzio Forestale Alta Val di Susa.

Tabella 2. Esempio di ampia caratterizzazione qualitativa di un'ipotetica corteccia di larice per pacciamatura prodotta dal Consorzio Forestale Alta Val Susa (dati realistici ma di fantasia).

Caratteristica	Larix CFAVS	Caratteristica	Larix CFAVS
Composizione	100% larice	Range di densità	200-250 kg/m <sup>3</sup>
Provenienza	Italiana	Qualità	Prima scelta
Pezzatura	25-40 mm	Spessore minimo di impiego	50 mm
Contenuto di legno	<5%	Durata nel tempo	> 4 anni
Polveri e parti minute	minime	Certificazione forestale	PEFC
Umidità	40%	Reazione al fuoco	testato
pH	5.0-6.0	Impatto aree gioco EN 1177	testato
Carbonio organico sul secco	50%	Permeabilità alla pioggia	xxx
Azoto organico sul secco	0.2%	Permeabilità all'aria	xxx
Fosforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	200 ppm	Resistenza erosione pioggia	xxx
Potassio (K <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	400 ppm	Resistenza erosione vento	xx
Rame sul secco	max 150 ppm	Stabilità su pendio	fino a 35°
Zinco sul secco	max 500 ppm	Isolamento termico	xxx
Salinità	1.0 dS/m	Omogeneità del prodotto	xxx

## CONCLUSIONE

Per effettuare la caratterizzazione qualitativa di un nuovo prodotto è necessario che questo sia definito chiaramente e che sia omogeneo tra i vari lotti di produzione. Pertanto, il primo passo è inevitabilmente costituito dalla conduzione di prove di produzione preliminari al fine di verificare i suddetti prerequisiti.

Per quanto riguarda la caratterizzazione qualitativa, nel caso delle cortecce di conifera per pacciamatura il produttore può scegliere volontariamente quali caratteristiche fisiche e prestazionali determinare e quindi dichiarare su confezioni e schede tecniche. Sebbene non esista uno standard armonizzato di riferimento, è da tenere presente che un'ampia caratterizzazione, oltre a fornire utili elementi per indirizzare la scelta del consumatore, svolge anche un importante ruolo nel marketing in quanto contribuisce a creare l'immagine di un prodotto affidabile e di qualità. Di conseguenza, in funzione di opportunità e costi, è consigliabile procedere alla determinazione di un ampio numero delle caratteristiche qualitative sopra elencate.

Infine, nel caso venga effettivamente avviata la produzione di corteccia di conifera è da prevedere l'adozione di un sistema di monitoraggio (gestione della qualità) che consenta di verificare che il prodotto mantenga nel tempo le caratteristiche dichiarate. Tale sistema può prevedere alcune verifiche periodiche più ravvicinate nel tempo, ad esempio per pezzatura e umidità, e altre da eseguire a intervalli più distanziati nel tempo, come nel caso della composizione chimica.

## 1.2 Cortecce e cippato di ramaglie

La corteccia e il legno del castagno sono ricchi di tannini e possono essere impiegate per la sua estrazione, destinata alle concerie. Questa destinazione d'uso, in Italia, ha riscosso un particolare interesse nei primi decenni del XX secolo, epoca in cui l'industria del tannino nazionale faceva largo impiego del di corteccia e legno castagno. L'uso della corteccia nell'estrazione dei tannini dopo il 1940 ha perso importanza sia per la contrazione di questo settore sia per il ricorso, come materia prima, al solo legno di castagno che da origine ad un estratto tannico più puro e di migliore qualità.

Oltre alla citata destinazione d'uso, la corteccia di castagno, una volta essiccata e privata delle eventuali porzioni residuali di xilema, può essere utilizzata come componente minoritaria di substrati per acidofile (orchidee) miscelata a cippato di legno di conifera o ancora avviata al compostaggio.

Il cippato fresco di ramaglia (Bois Raméal Fragmenté o BRC) ha origine nel Quebec canadese. Si tratta di un cippato verde prodotto a partire da rami di piccole e medie dimensioni. Il CBR è un prodotto forestale

utilizzato in agricoltura per la pacciamatura e l'arricchimento del suolo. Può essere posato sul terreno (pacciamatura), mescolato in esso (concime verde) o prima compostato e infine utilizzato.

Il CBR è costituito da ramoscelli, rami di alberi e arbusti legnosi, preferibilmente di latifoglia, fino a 8-10 cm di diametro.

Viene trasformato in piccoli strands mediante triturazione e il prodotto che ne deriva ha un buon rapporto cambio/legno rispetto al classico cippato.

Esso risulta pertanto, più ricco di nutrienti, è un efficace promotore della crescita dei funghi nel suolo e della formazione del suolo in generale.

Questa tecnica è stata sperimentata nel 1970 quasi per caso.

Dopo aver triturato i giovani rami degli alberi, gli ingegneri agricoli hanno sparso il materiale triturato sui terreni agricoli e in primavera hanno incorporato lo stesso materiale triturato nel terreno, sullo strato superficiale. Contro ogni aspettativa, ha prodotto risultati interessanti. È stato infatti riscontrato che il BRF:

- migliora la struttura del suolo
- avorisce la formazione di humus
- Fertilizzare
- Riduce il fabbisogno idrico del suolo

cippato fresco di ramaglia può essere utilizzato indipendentemente dalla natura del terreno agricolo.

### 1.3 uso della corteccia di Conifere per attività connesse alle tecniche di ingegneria naturalistica

Il CFAVS in accordo con la Coop La Foresta e sentita la Coop Valli Unite del Canavese, ha condotto alcune sperimentazioni per impiego della corteccia di Conifere e latifoglie (Castagno) all'interno dei cantieri di sistemazioni di terreni in frana od in dissesto con tecniche di Ingegneria naturalistica.

La sperimentazione ha interessato le seguenti tecniche

1 – substrato per semina specie erbacee

All'interno di questo ambito di intervento sono state eseguite le seguenti prove di semina su substrato aventi diversa composizione e precisamente:

test 1 – Corteccia conifere 50% - terreno agrario 30% - Compost 20%

test 2 – Corteccia Conifere 33.3% - terreno agrario 33.3 % - Compost 33.3%

Sui diversi substrati (5 per test) sono stati eseguite delle semine a spaglio al fine di verificare la germinabilità ed il grado di attecchimento della compagine erbacea germinata. Il miscuglio di sementi è un miscuglio commerciale per praterie montane composto da 40% graminacee, 40% leguminose, 20% altre specie.

Gli esiti della prima campagna di germinazione evidenziano una buona riuscita (germinazione attecchimento superiore al 95%) in entrambi i substrati con una maggiore crescita delle specie erbacee nel caso del Test 2 (crescita maggiore del 25% in altezza). Sarà interessante monitorare nel tempo tali crescite per verificarne la stabilità e resilienza nel secondo anno di germinazione e crescita.



*Prove di impiego di corteccia per substrato e letto di semina – Test 2*



## 2 – pacciamatura a monte di opere strutturali di Ingegneria naturalistica

Come seconda prova all'interno della sfera di azione delle tecniche di Ingegneria Naturalistica si è preso in esame la possibilità di utilizzare le cortecce come pacciamante posto a coprire il letto di semina delle specie erbacee. I potenziali effetti positivi sono:

- Migliorare il letto di semina
- Trattenere umidità a livello del terreno e del letto di semina favorendo le specie introdotte con la semina anche in zone a bassa piovosità
- Contenere l'ingresso delle specie erbacee invasive e potenzialmente concorrenziali con le specie seminate

Il tentativo è stato fatto in due cantieri ovvero: Briglia sul Torrente Malrif in Comune di Bardonecchia e Palificata di Sostegno in sponde sinistra Rio Bocchetto in Comune di Sauze di Cesana. Entrambi i cantieri sono stati realizzati con le maestranze dell'Area Cantieri Forestali del Consorzio Forestale Alta Valle Susa.



*Prove di impiego di cortecchia per pacciamatura scarpate recuperate e consolidate con tecniche di ingegneria naturalistica*

Altra sperimentazione è stata realizzata all'interno di cantieri con tecniche di Ingegneria naturalistica in Valle Susa a cura di Soc. Coop LA FORESTA con analoghe finalità e procedure operative.





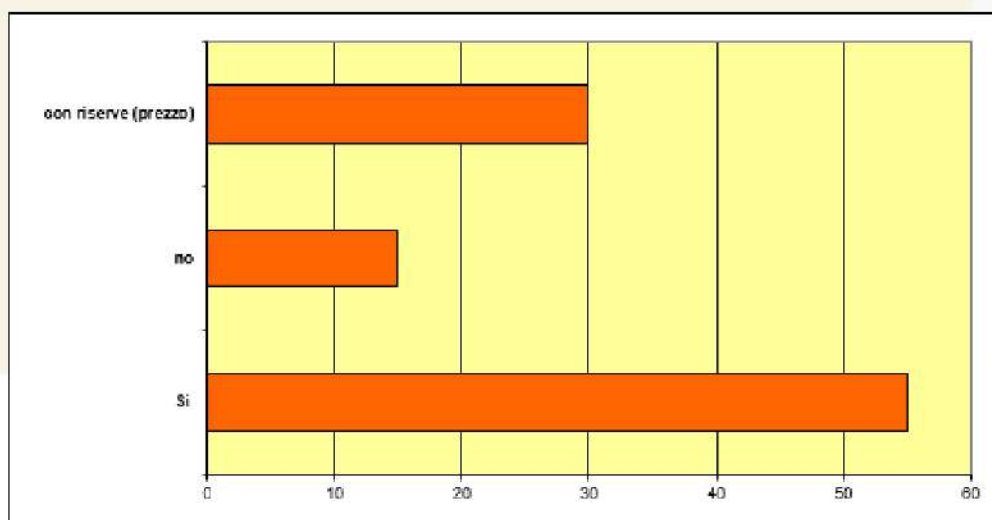
#### 1.4 valutazione sugli aspetti di commercializzazione e di mercato potenziale della corteccia

Ai fini della valutazione degli aspetti di potenziale commercializzazione della corteccia sia di conifere che di latifoglie (castagno) sono stati preparati dei semplici questionari che sono stati distribuiti presso i principali centri di commercializzazione di prodotti per il giardinaggio e la gestione delle aree verdi. L'area presa in esame è la cintura di Torino. Sono stati distribuiti 25 questionari e ne sono ritornati 23 compilati. Il report del questionario è riportato nei grafici seguenti che riportano i dati % delle risposte. Di seguito i commenti sui report dei questionari.



#### REIMPIEGO E VALORIZZAZIONE DEI SOTTOPRODOTTI FORESTALI

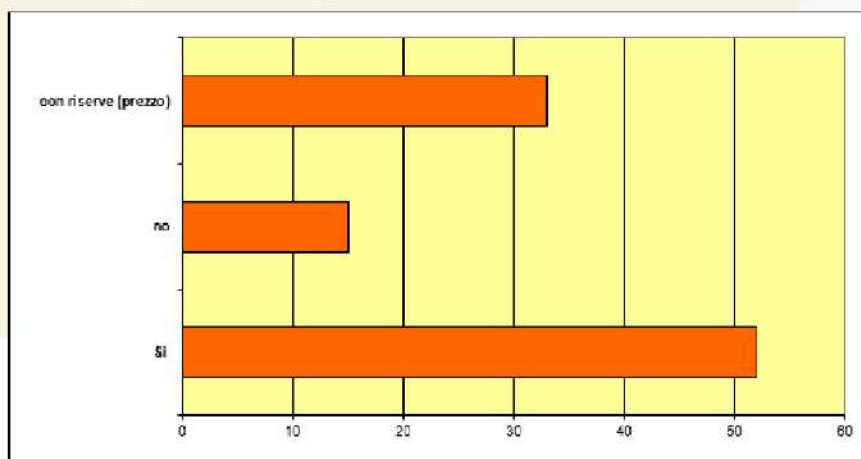
**Vi è interesse per una commercializzazione di prodotti derivanti da corteccia da filiera locale?**





### REIMPIEGO E VALORIZZAZIONE DEI SOTTOPRODOTTI FORESTALI

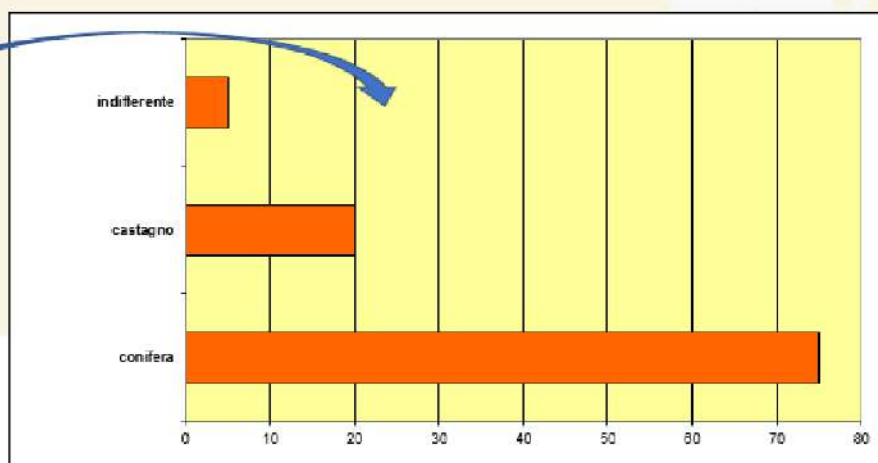
Vi è interesse per una commercializzazione di prodotti derivanti da corteccia da filiera locale provenienti da gestione forestale sostenibile e certificata?



### REIMPIEGO E VALORIZZAZIONE DEI SOTTOPRODOTTI FORESTALI

Vi è interesse a commercializzare corteccia come paccimante da filiera locale? Se si di quale specie?

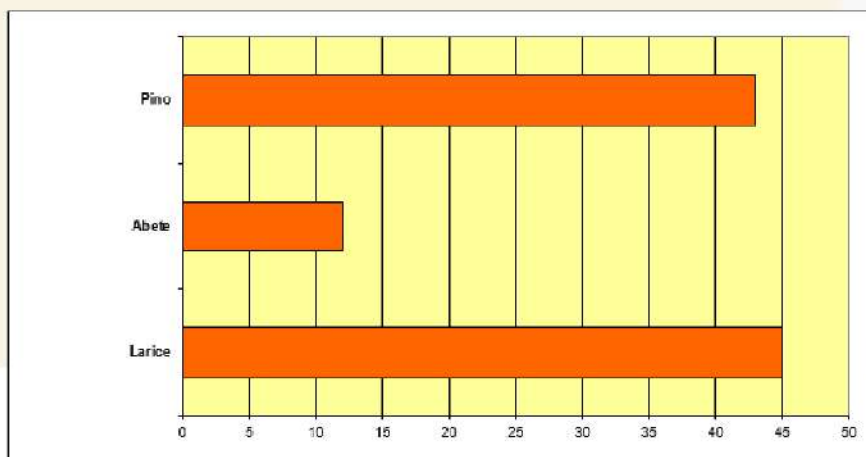
**SI** 40%  
**NO** 25%  
**INDIFFERENTE** 35%





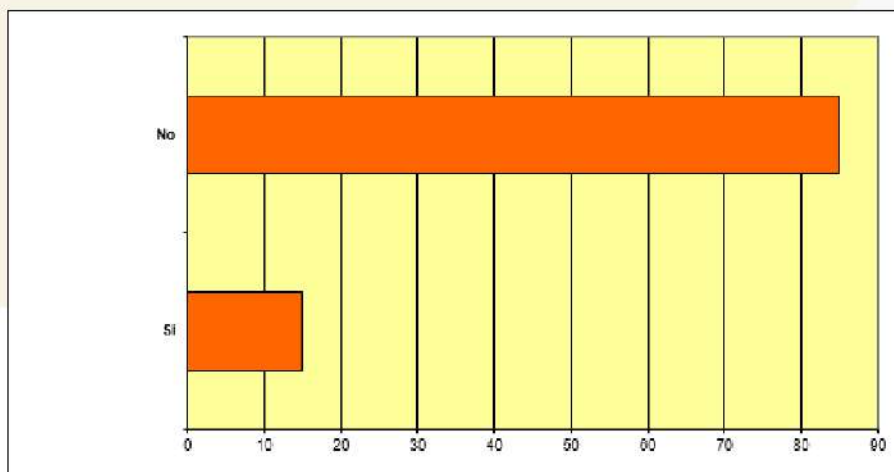
## REIMPIEGO E VALORIZZAZIONE DEI SOTTOPRODOTTI FORESTALI

### Conifera - specie?



## REIMPIEGO E VALORIZZAZIONE DEI SOTTOPRODOTTI FORESTALI

### Conosce norme di qualità per la produzione- commercializzazione di cortecchia-Pacciamante?



Valutazioni generali e commenti in merito alle risposte date al questionario:

- Buone potenzialità per la commercializzazione della cortecchia
- Richiesta elevata del prodotto
- Problema dei costi di produzione se necessaria essiccazione. Al contempo risulta interessante la gestione di fonti di calore di scarto (essiccazione in impianti alimentati da calore prodotto da centrali termiche, o aventi calore come sottoprodotto di processi naturali-industriali)

- - interessante la possibilità di utilizzare le cortecce di castagno per:
  - Lettieria per animali
  - Ammendante per terreni
  - Pacciamante in are a verde urbano e di accompagnamento a tecniche di Ingegneria Naturalistica.
  
- - interessante la possibilità di utilizzare le cortecce di conifera per:
  - Ammendante per terreni
  - Pacciamante in are a verde urbano e di accompagnamento a tecniche di Ingegneria Naturalistica.

In accordo con UNITO e la Foresta si è inoltre fatta una valutazione economica sulla economicità della commercializzazione potenziale della corteccia sia vagliata/essiccata che grezza per usi legati alla pacciamatura di aree a verde ed all'interno di tecniche di Ingegneria naturalistica.

In Sintesi le valutazioni sono le seguenti:

- Commercializzazione della corteccia sia vagliata/essiccata: i costi di produzione della corteccia vagliata, essiccata e insacchettata sono compatibili con i valori di mercato del prodotto, come evidenziato nella tabella seguente. Per altro i dati del mercato sono estremamente variabili in funzione di qualità ed essiccazione del prodotto. Il prodotto analizzato all'interno del progetto PROBEST ha una sua capacità di penetrazione sul mercato. L'unico aspetto negativo è la scarsità del materiale disponibile. I partner di progetto sarebbero in grado di rifornire, ad oggi un unico grande centro di commercializzazione di Cortecce insacchettate. Quindi ciò che fa uscire dal mercato il prodotto non sono i suoi costi di produzione, quanto la difficoltà di produzione costante e quantitativamente compatibile con le attese del mercato.

Valori di Mercato corteccia essiccata  
venduta in sacchetti  
dati Giugno 2022

dimensione	€	kg	prezzo €/kg
60l	14,5	13	1,12
60l	7	13	0,54
70l	7	15	0,47
60l	11	13	0,85
valore medio			0,74

Prove di produzione CFAVS - LA FORESTA  
costo di produzione  
produzione essiccazione insacchettamento

			costo Kg
Test A			0,75
Test B			0,50
Test C			0,65
valore medio			0,63

Caso diverso il valore di commercializzazione della corteccia per orchidee, con valore di mercato fortemente remunerativi.

corteccia insacchettata vagliata per orchidee

dimensione	€	kg	prezzo €/kg
3l	14,25	0,65	21,92
3l	14,50	0,65	22,31
3l	15,20	0,65	23,38
3l	14,00	0,65	21,54
valore medio			22,29

- Commercializzazione di cortecce di conifere o latifoglie come ammendante e come pacciamante, miglioratore del substrato di semina all'interno di tecniche agronomiche o di Ingegneria Naturalistica. In questo ambito le esperienze sono maggiormente positive. Il prodotto è compatibile con le necessità di utilizzo dei partner di progetto che otterrebbero una riduzione dei costi di smaltimento migliorando la qualità delle opere di ingegneria naturalistica realizzate (miglioramento del letto di semina, e delle opere di ingegneria naturalistica). Ovvero invece di avere costo di smaltimento delle cortecce prodotte si avrebbero benefici all'interno di opere da realizzarsi. Sarà cura degli scriventi proporre una voce di prezziario idonea di proporre alla Regione Piemonte da inserire nel prezziario 18 per opere di ingegneria naturalistica migliorate con uso di cortecce idonee. È stato anche effettuato un tentativo di commercializzazione della materia prima corteccia per pacciamatura con esito positivo al prezzo di ritiro franco piazzale al CFAVS pari a 15€ tonnellata. Certamente non è un valore alto. Ma già a questo livello compensa i costi di smaltimento della corteccia altrimenti non utilizzata.

## Bibliografia

Cognome, N. (Anno). *Titolo*. Città: Editore.

American Mulch and Soil Council (2020). Uniform Voluntary Product Guidelines for Horticultural Mulches, Growing Media & Landscape soils. Disponibile al link: <https://www.mulchandsoilcouncil.org/> (accesso il 10.07.2021)

Bell N., Sullivan D.M., Cook T. (2009). Mulching woody ornamentals with organic materials. Oregon State University EC 1629-E

Telkar S.G., Singh A.K., Kant K., Solanki S.P.S., Kumar D. (2017). Types of Mulching and their uses for dryland condition. *Biomolecule reports* 09/17/06

Esposito T. et al. 2018, Ingrediente fitoattivo da scarti di castagna – (*Castanea sativa*): formulazione di un'emulsione cosmetica, valutazione della stabilità in vitro e della tollerabilità cutanea in vivo, FOCUS FITOCOSMESI – RICERCA

Matonti L. (2015) IL CASTAGNO: PAESAGGI E USI DELL'ALBERO DEL PANE.

<http://paesaggiopiemonte.regione.piemonte.it/cms/documentazione/pubblicazioni/43-paesaggi-e-usi-del-castagno/file.html>

## Sitografia

<https://goprobest.it/>