

MARCO FIORAVANTI (*) - ROBERTO ZANUTTINI (**)(^o)

STRATEGIE DI CONSERVAZIONE DEL LEGNAME ABBATTUTO DA TEMPESTE DI VENTO (¹)

(*) Dipartimento di scienze e tecnologie agrarie, alimentari, ambientali e forestali (DAGRI), Università di Firenze.

(**) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università di Torino.

(^o) Autore corrispondente; roberto.zanuttini@unito.it

Gli ingenti volumi di legname disponibili a seguito di eventi meteorici eccezionali, come nel caso della tempesta Vaia, sono ben superiori alla capacità di assorbimento dell'industria di trasformazione del legno, soprattutto a livello locale. Se lasciato sul letto di caduta il materiale legnoso può favorire l'attacco di insetti ai soprassuoli limitrofi, sviluppare alterazioni biologiche che ne determinano un deprezzamento, aumentare il carico di incendio e il rischio idrogeologico in caso di precipitazioni importanti. Lo stoccaggio e conservazione con metodi adeguati in apposite piattaforme organizzate consente di evitare i suddetti effetti, contenere la perdita di qualità e diluirne nel tempo l'immissione sul mercato, mantenendo più stabile il prezzo dei vari assortimenti. L'articolo descrive le possibili opzioni che derivano da esperienze pregresse maturate in contesti simili, con particolare riferimento a quelle francesi e svizzere, e riporta una serie di considerazioni mirate a cogliere alcune opportunità.

Parole chiave: stoccaggio; conservazione; durabilità naturale; legname schiantato.

Key words: wood storage; natural durability; wind thrown timber.

Citazione: Fioravanti M., Zanuttini R., 2019 - *Strategie di conservazione del legname abbattuto da tempeste di vento*. L'Italia Forestale e Montana, 74 (1): 33-45. <https://doi.org/10.4129/ifm.2019.1.04>

1. INTRODUZIONE

Quello della conservazione del materiale legnoso abbattuto a seguito di catastrofi naturali come la tempesta di vento Vaia è un tema su cui fortunatamente in Italia, grazie anche alla protezione esercitata dal sistema orografico alpino, non è stata maturata una significativa esperienza diretta. Il nostro territorio, infatti, è stato interessato da importanti danni da schianti solo di recente (Toscana 2015), e di conseguenza non si è mai reso necessario realizzare infrastrutture dedicate né è stato possibile acquisire conoscenze su modalità di intervento e sui loro risultati a breve-medio termine. Possiamo tuttavia beneficiare di studi e sperimentazioni

¹ Intervento tenuto al convegno “La tempesta Vaia: disastro o opportunità per le foreste del nord-est?”, Belluno, 8 febbraio 2019.

svolti nel resto d'Europa, ove negli ultimi venti anni tali eventi si sono succeduti con maggiore frequenza. Dall'esame dell'ampia bibliografia disponibile sull'argomento, derivante anche dai risultati di ricerche finanziate con progetti europei (es. STODAFOR), a cui si rimanda per eventuali approfondimenti, emerge che non esiste una soluzione univoca e valida per tutti i contesti ma si possono individuare varie metodologie tra cui scegliere in relazione alla specifica situazione (che può differenziarsi in funzione del tipo di danni, specie legnose interessate, tempi e possibilità di raccolta, legislazione vigente, andamenti climatici, destinazioni d'uso degli assortimenti ecc.) e che spesso richiedono un approccio multidisciplinare basato su competenze diversificate. Queste spaziano dalla raccolta, ai trasporti e logistica, alle tecniche di preservazione, ai rapporti con le industrie di prima trasformazione, alla capacità di mettere a punto specifiche azioni commerciali e alla comunicazione.

Prima di entrare nel merito delle tecniche di conservazione del legname è opportuno esaminare le varie tipologie di danni che questo può subire. Vi sono ovviamente quelli diretti e ben visibili sul soprassuolo, anche se non sempre facili da stimare, legati alle piante che, a seguito della rottura del fusto o allo sradicamento, perdono gran parte del valore commerciale. Ma anche il materiale legnoso apparentemente integro può essere interessato da una sorta di danni occulti, dovuti ad esempio a sollecitazioni di torsione che le piante possono aver subito, determinando fratture interne che si possono rivelare pericolose soprattutto se da essi verranno ricavati assortimenti destinati ad impieghi strutturali. A tale riguardo sono tuttavia disponibili strumenti e tecniche di indagine non distruttive che permettono di verificare in maniera abbastanza agevole se il difetto interessa effettivamente i lotti in esame.

Ad ogni modo, se non si interviene rapidamente, con il passare del tempo il legname abbattuto tende a deteriorarsi. In funzione dell'andamento climatico, soprattutto in caso di temperature e umidità ambientali elevate, già dopo poche settimane dalla fine della stagione fredda può infatti evidenziarsi lo sviluppo di funghi cromogeni e di muffe. Questi alterano il colore originario del legno senza pregiudicarne le proprietà meccaniche ma deprezzandone l'aspetto estetico. Il degrado riguarda le sostanze di riserva contenute nelle cellule parenchimatiche della porzione di alburno, ma non indebolisce la struttura del legno). In questo caso i maggiori effetti negativi si riscontrano soprattutto per il legname di pino.

In tempi un po' più lunghi (qualche mese), se perdurano condizioni climatiche favorevoli, possono succedersi i funghi superiori, inizialmente quelli del sobbollimento o rosatura (varie specie del genere *Stereum*), poi quelli della carie profonda, la cui azione determina una perdita di massa del materiale e ne riduce le prestazioni. Inoltre le larve di alcuni insetti (siricidi, scolitidi e cerambicidi) possono attaccare il legname danneggiato e favorire contestualmente la propagazione dei funghi.

Per il legname lasciato in bosco il rischio di alterazioni fungine è quasi permanente (a partire da una temperatura maggiore di 5 °C) mentre gli insetti concentrano la loro attività durante la stagione vegetativa, più precocemente per le

conifere che per le latifoglie e una diffusione massiccia di scolitidi può avvenire già dopo il primo anno dagli schianti.

Quando poi, progressivamente, il legno perde la sua umidità (intesa come rapporto tra la massa d'acqua che esso contiene e la sua massa anidra), si manifestano fessurazioni da ritiro e in genere i successivi processi di lavorazione sono più costosi e complessi.

I motivi per cui si dovrebbero adottare con una certa urgenza strategie finalizzate alla buona conservazione del legname recuperato sono quindi legati all'esigenza di mantenerne la qualità nel tempo e salvaguardare così il suo valore economico ed ambientale. Per le imprese di trasformazione infatti il degrado si traduce inevitabilmente in una riduzione delle rese. Occorre poi cercare di dilazionare per quanto possibile il collocamento del legname sul mercato (*in primis* su quello locale) per garantire al sistema produttivo una certa disponibilità di materia prima anche negli anni seguenti, evitandone la destabilizzazione, in quanto gli eventi accaduti determinano inevitabilmente modifiche nella programmazione dei tagli futuri. Occorre inoltre enfatizzare il vantaggio sostitutivo che il legno, per sostenibilità e prestazioni, può avere nei riguardi di altre materie prime a più elevato impatto ambientale e non rinnovabili. Se considerato anche sotto questo punto di vista la perdita del legname a terra non rappresenta solo un mero costo economico.

2. PRINCIPALI METODI DI CONSERVAZIONE

Venendo alle strategie più adeguate attraverso cui è possibile conservare il legname queste si basano sulla gestione della sua umidità. Nell'ambito della pianta, oltre a svolgere una funzione di sostegno del fusto, i tessuti legnosi conducono l'acqua assorbita dalle radici e pertanto mantengono inalterate le proprietà tecnologiche finché la loro umidità resta elevata. Nell'ambito di un intervallo piuttosto ampio di umidità del legno, compreso tra il 20-25 e l'80%, si possono invece manifestare i fenomeni di degrado legati all'azione di funghi lignivori e insetti xilofagi, ad esempio gli scolitidi, che proprio nel suddetto *range* trovano le condizioni più favorevoli al loro sviluppo (attraverso le superfici non protette dalla corteccia) - soprattutto se in combinazione con temperatura maggiore di 5 °C meglio se di 12-16 °C, ovvero nel periodo primaverile-estivo. Il degrado è tanto più marcato quanto più il legname perde la sua umidità lentamente per cui, considerata la suddetta fascia di rischio, le strategie da adottare per la conservazione saranno mirate o a mantenerla elevata il più a lungo possibile (cioè ad un valore prossimo all'imbibizione delle sue cellule) o a cercare di ridurla molto rapidamente fin sotto la soglia del 20%. In tali situazioni gli agenti del biodegradamento sono incapaci di sopravvivere o rallentano significativamente la loro attività.

Ovviamente ciò risulterà di più facile attuazione con quei legnami che resistono meglio al degrado biologico. A questo riguardo, la Tabella 1, ripresa dalla

norma europea UNI EN 350, riporta la classificazione di alcune specie legnose in funzione di quella che in linguaggio tecnico è nota come “durabilità naturale” ove, ad esempio, nei confronti della suscettibilità all’attacco dei funghi delle carie, la classe 5 significa che il loro legno si altera rapidamente e la 1 che è invece molto durabile.

È altresì da segnalare che la durabilità naturale dell’alburno è sempre nulla nei confronti di insetti e funghi mentre, con riferimento al durame, essa è in genere poco elevata nelle specie in cui tale porzione non è cromaticamente differenziata o è limitata in sezione trasversale, come ad esempio per abeti e pini.

Oltre alle caratteristiche della specie l’andamento climatico stagionale, soprattutto della temperatura, può accelerare o meno il ciclo biologico dell’agente responsabile del biodegradamento.

Compatibilmente con le possibilità operative determinate da molteplici fattori strutturali e contingenti, i criteri di priorità in base ai quali il legname dovrebbe essere rimosso dal letto di caduta saranno in primo luogo legati al più elevato valore economico potenziale e alla sua maggior deperibilità è inoltre intuibile che in certi periodi dell’anno la conservazione del materiale legnoso è più facile da conseguire, a prescindere dal fatto che esso sia danneggiato o meno.

Specie		Durabilità naturale						Trattabilità	
Nome commerciale	Nome scientifico	Funghi	Insetti					D	A
			Hyl.	Hesp.	An.	Ly.	Term.		
Abete bianco	<i>Abies alba</i> Mill.	4	NR	R	NR	R	NR	2-3	2
Abete rosso	<i>Picea abies</i> L. Karst.	4	NR	R	NR	R	NR	3-4	3
Douglasia	<i>Pseudotsuga menziesii</i> Franco (Mirb.)	3-4	NR	R	NR	R	NR	4	2-3
Larice	<i>Larix decidua</i> Mill.	3-4	NR	R	NR	R	NR	4	2
Pino silvestre	<i>Pinus sylvestris</i> L.	3-4	NR	R	NR	R	NR	3-4	1
Castagno	<i>Castanea sativa</i> Mill.	2	R	NR	NR	NR	NR	4	2
Pioppo	<i>Populus</i> spp.	5	R	NR	NR	R	NR	3	1
Querce caducifoglie	<i>Quercus</i> spp.	2-4	R	NR	NR	NR	NR	4	1

Legenda	
<i>Classi di durabilità ai funghi</i>	<i>Classi di trattabilità del legno - A (alburno) - D (durame)</i>
1 - molto durabile	1 - trattabile
2 - durabile	2 - moderatamente trattabile
3 - moderatamente durabile	3 - poco trattabile
4 - poco durabile	4 - non trattabile
5 - non durabile	
<i>Coleotteri xilofagi</i>	<i>Classi di durabilità naturale alle termiti</i>
Hyl. - <i>Hylotrupes bajulus</i>	R - resistente
Hesp. - <i>Hesperobanes cinereus</i> sin. <i>Trichoferus holosericeus</i>	MR - moderatamente resistente
An. - <i>Anobidi</i> spp.	NR - non resistente
Ly. - <i>Lyctus</i> spp.	
Term. - <i>Termite</i> spp.	<i>Classi di durabilità naturale agli insetti coleotteri</i>
	R - resistente
	NR - non resistente

Tabella 1 - Classificazione della durabilità naturale e trattabilità del legno di alcune specie di interesse commerciale secondo la norma UNI EN 350 (da AA.VV., 2014).

I metodi di stoccaggio e conservazione applicabili sono molteplici e non vanno considerati alternativi ma complementari tra loro, tanto che talvolta vengono adottati contemporaneamente nello stesso sito di stoccaggio. Tra quelli che hanno dimostrato i migliori risultati possiamo ricordare: la conservazione *in situ* ovvero in bosco, la stagionatura rapida all'aria, lo stoccaggio per via umida mediante immersione o aspersione e un metodo piuttosto innovativo che consiste nella copertura del legname in catasta sotto atmosfera modificata e confinata, a basso contenuto di ossigeno ovvero in ambiente anossico (Tabella 2).

Volendo descriverli in maniera sintetica, la *conservazione in situ* consiste nel lasciare il legname sul letto di caduta senza esboscarlo e, nel breve periodo, è il rimedio più economico soprattutto nel caso di danni diffusi, per quelle piante con fusto ancora intero che, inclinate o atterrate, mantengono parte delle radici collegate al suolo (Chantre *et al.*, 2009). Se tale quota residua è almeno del 30-40% l'albero continua l'attività fisiologica in maniera quasi normale. Nell'immagine di Figura 1 è visibile il risultato del carotaggio di un abete della foresta di Vallombrosa effettuato circa quattro mesi dopo gli schianti del 2015. Da essa si evince che il fusto ha ripreso l'attività vegetativa e il cambio sta producendo nuovi tessuti xilematici. Ciò non autorizza a lasciare la pianta in bosco per più anni ma consente, ad esempio, di stabilire altre priorità ed agire su situazioni più urgenti.

METODO	DESCRIZIONE	REQUISITI DI STOCCAGGIO E CONSERVAZIONE	PERIODO DI STOCCAGGIO
Conservazione <i>in situ</i>	Conservazione di piante intere con sufficiente contatto radicale. Piante non direttamente esposte alla luce solare	Nessun investimento iniziale	Limitato a una stagione
	Essiccazione per traspirazione. Conservazione di tronchi depezzati alla base ma con chioma		
Conservazione all'aria	Legno tondo (scortecciato) in catasta aerata per accelerare la stagionatura	Nessun investimento iniziale Monitoraggio del sito di stoccaggio	Limitato a una stagione
	Legno tondo con corteccia in catasta compatta per mantenerne l'umidità		
Conservazione per immersione in acqua	Legno tondo in bacino idrico	Elevato investimento iniziale	Conservazione per più anni per la maggior parte delle specie legnose
Conservazione per aspersione/irrorazione	Legno tondo in catasta su piazzale	Elevato investimento iniziale Ottima affidabilità del metodo Monitoraggio del sito	Conservazione per più anni per la maggior parte delle specie legnose
Conservazione (sotto teli) in ambiente anossico	Legno tondo di elevato valore commerciale (Legname con corteccia)	Elevato investimento iniziale	Conservazione per più anni

Tabella 2 - Indicazioni di sintesi sui principali metodi di conservazione del legname danneggiato da eventi meteorici, in base all'esperienza transalpina (da AA.VV., 2004).

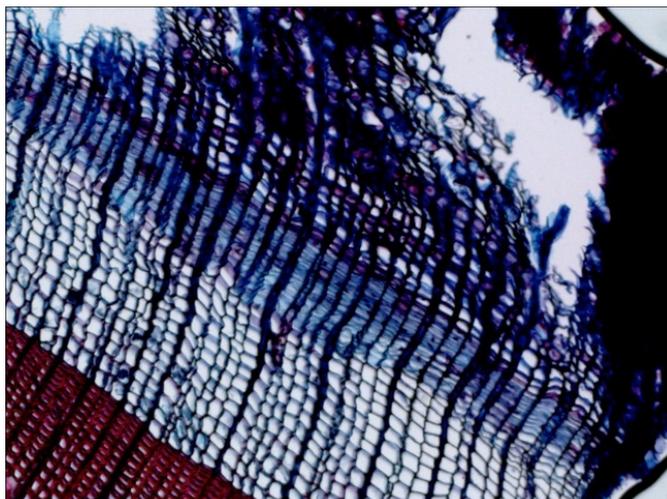


Figura 1 - Sezione trasversale di legno di conifera ricavata da una pianta parzialmente sradicata in conseguenza di danni da vento qualche mese dopo l'evento. I tessuti xilematici in prossimità del cambio testimoniano l'avvenuta ripresa vegetativa (foto M. Fioravanti).

Una seconda strategia prevede la *stagionatura all'aria di legname scortecciato* ed è finalizzata a ridurre l'umidità il più rapidamente possibile. Ciò si ottiene tramite uno stoccaggio piuttosto semplice, a costi limitati, e potenzialmente consente di conservare anche ingenti quantitativi di legname. Si tratta di un metodo ben applicabile al legname di conifera, di per sé più facile da essiccare, a patto che venga accatastato in zona ventilata, scortecciato e disposto in modo da favorire la circolazione dell'aria fra un elemento e l'altro (ad esempio tramite impilamento incrociato), con o senza l'installazione di una copertura. La scortecciatura, seppur onerosa, consente di evitare il rischio di infestazioni di scolitidi e, se le condizioni climatiche stagionali sono favorevoli, di portare in meno di un anno il legname al di sotto della soglia critica del 25% di umidità. Qualora la perdita di umidità non avvenga abbastanza in fretta si può infatti verificare lo sviluppo di funghi cromogeni, mentre, se troppo stagionato il legno tondo perde parte del suo valore e la trasformazione industriale può risultare complicata per la presenza di fessurazioni profonde. È comunque un ottimo sistema quando l'obiettivo è di indirizzare il legname verso usi strutturali. Ad esempio, per travature in legno massiccio, il metodo garantisce una pre-stagionatura, utile nella classificazione a vista dell'elemento, mentre l'eventuale alterazione da funghi cromogeni non ne compromette le proprietà meccaniche. Una variante di questo metodo consiste nella *conservazione all'aria di legname con corteccia in catasta compatta*. In tal caso, invece di una rapida stagionatura, l'obiettivo è quello di mantenere elevata l'umidità del legno dei tronchi presenti nella parte interna della catasta per poi destinarli alla segazione per impieghi strutturali e imballaggi o alla triturazione. Entrambi i sistemi prevedono un impegno economico contenuto, senza ulteriori costi di gestione, ma si adattano ad assortimenti di medio/scarso valore commerciale e ad una conservazione per lo più limitata nel tempo.

Lo *stoccaggio e conservazione per immersione* in bacini, riserve o serbatoi d'acqua naturali o artificiali è molto efficace dal punto di vista della conservazione di medio-lunga durata (Flot e Vautherin, 2002) ma piuttosto critico per l'esigenza di infrastrutture e un certo impatto sugli ecosistemi acquatici e dal punto di vista della comune percezione nei confronti dei suoi effetti sul paesaggio. Necessita inoltre di sponde stabilizzate, un livello d'acqua costante e di profondità limitata (da 1,5 a 4 m, con possibilità di svuotamento) per consentire idonei sistemi meccanizzati di recupero dei tronchi (che è favorito se essi sono legati tra loro) e di uno specchio d'acqua in cui non vengano esercitate attività turistiche o ittiche.

Quello della *conservazione per aspersione* è il metodo più diffusamente applicato: come nell'immersione, anche qui la strategia è mantenere l'umidità del legno al di sopra della soglia critica (circa 80%), in questo caso irrorando continuamente (anche sulle testate) la superficie del materiale accatastato. Il sistema consente di stoccare per lungo tempo quantitativi elevati di legname (teoricamente non c'è limite), richiede infrastrutture adeguate (pompe, tubi flessibili, irrigatori ecc.), di individuare piazzali adatti (al riparo dai venti dominanti) e di attrezzarli con conseguenti costi, ma comporta come problema principale la disponibilità e gestione dell'acqua necessaria, sia perché in certe fasi dell'anno potrebbero non verificarsi precipitazioni o in quanto l'acqua di scolo si arricchisce degli estrattivi del legno e, potendo risultare inquinante, è necessario prevederne un sistema di recupero e ricircolo. Per aree di deposito di grande superficie, le acque di dilavamento dei piazzali (meglio se asfaltati) devono rispettare i limiti di legge per lo scarico e può essere richiesta una vasca di trattamento. Questo metodo è compatibile anche con legname che ha già iniziato a stagionare in bosco in quanto con l'irrorazione viene riportato velocemente all'umidità di saturazione. Al termine del periodo di conservazione, dopo avere interrotto l'aspersione e smantellato la catasta, la lavorazione deve essere effettuata in tempi piuttosto brevi poiché la lisciviazione di alcuni estrattivi rende il materiale meno durabile. Comunque, sebbene l'aspetto esteriore del legname possa apparire molto degradato, i segati che ne derivano conservano il loro colore naturale.

Un'ulteriore modalità di conservazione a lungo termine consiste nella copertura del *legname accatastato in ambiente anossico* sotto speciali teli impermeabili in pvc, di posa economica e facile, che vengono poi uniti termosaldandoli tra loro al fine di ottenere una sorta di silos sigillato, similmente a quanto avviene per lo stoccaggio dei foraggi. Al suo interno si verifica quindi un processo di ossidazione e fermentazione che in pochi giorni consuma quasi tutto l'ossigeno presente. Tale fenomeno, unitamente al fatto che nell'ambiente ermetico che si crea sotto i teli vi è carenza di ossigeno mentre l'umidità del legno è ancora elevata, fa sì che il materiale non venga attaccato dai principali agenti del degrado biologico (Riguelle *et al.*, 2010).

Se tutto viene condotto correttamente, ovvero se i teli rimangono a tenuta stagna e non si verificano lacerazioni con conseguente ingresso di ossigeno, quando si va a riaprire il contenitore la qualità del legname risulta pressoché inalterata anche dopo 4-5 anni. I tronchi acquisiscono un odore particolare e la loro

superficie appare ricoperta da muffe ma all'interno il legno è completamente sano e fresco (AA.VV., 2008b). Verifiche effettuate sui segati ottenuti hanno inoltre fornito ottimi risultati e non hanno evidenziato differenze significative rispetto a quelli ricavati da materiale di recente abbattimento.

Il metodo è complementare a quelli per via umida (per immersione o asperzione), risulta ideale per piccoli lotti, può essere adottato in foresta (all'imposto) ed ecologicamente non comporta alcun impatto ambientale, ma in genere viene utilizzato per assortimenti di elevato valore economico (segati per falegnameria, sfogliati o tranciati) (Moreau *et al.*, 2006). Inoltre, rispetto agli altri sistemi di conservazione, non necessita di un monitoraggio frequente in termini di sorveglianza e controllo visivo regolare.

Esso è particolarmente interessante perché non comporta rischi di inquinamento ed è applicabile a diversi contesti, anche in aree protette, e su varia scala: si è iniziato a sperimentarlo su 30-60 m³ per poi passare a cataste fino a 200 m³, non necessita di grandi spostamenti di materiale e può essere potenzialmente diffuso anche ad una gestione del legname che va al di là dei danni da schianti, ovvero per quello normalmente stoccato sul piazzale di una segheria, come spesso avviene anche nel caso del metodo per asperzione (Figura 2).



Figura 2 - Cataste in stoccaggio presso piazzali appositamente organizzati in cui è stato adottato il metodo di conservazione del legno per asperzione (a sinistra, da AA.VV., 2004) e sotto copertura di teli termosaldati in grado di ricreare un ambiente anossico (a destra, da www.fibaquitanie.fr).

Da quanto esposto, risulta evidente che la tempestività degli interventi e la necessità di uno stretto coordinamento tra allestimento, capacità di trasporto e deposito e la scelta del metodo di conservazione ritenuto più opportuno, costituiscono elementi essenziali per il successo delle strategie di conservazione. La complessità degli interventi nell'immediatezza delle catastrofi può essere semplificata pianificando preventivamente l'organizzazione logistica e l'ubicazione dei piazzali di stoccaggio. Purtroppo, catastrofi come la tempesta Vaia rischiano di ripetersi in futuro per cui le varie Amministrazioni o altri Enti interessati potrebbero decidere, prima che si verifichino situazioni di emergenza, l'attivazione di registri aggiornati delle imprese forestali qualificate (anche su base sovra regio-

nale), la predisposizione di manuali operativi di intervento (cosa fare e a chi rivolgersi), dove realizzare i siti in cui si dovrà eventualmente depositare e conservare il materiale recuperato (Fioravanti e Zanuttini, 2018). Per una loro efficace localizzazione dovrebbero essere presi in esame i seguenti aspetti:

- caratteristiche del legname ricadente nelle aree di potenziale approvvigionamento individuate;
- distanza da aree forestali significative: sufficiente per evitare il diffondersi di infestazioni biotiche, ma al tempo stesso tale da contenere i costi di trasporto;
- collegamenti viari e di trasporto in genere;
- disponibilità idrica per la conservazione del legname;
- eventuale presenza di aree dismesse (ad es. industriali o ad altra precedente destinazione).

Mediante il ricorso alla tecnologia GIS, sovrapponendo le basi informative disponibili a livello regionale, risulta abbastanza agevole effettuare una pre-selezione dei possibili siti di stoccaggio che soddisfano i criteri sopra elencati. La Figura 3 illustra un esempio di quanto è stato fatto in Toscana in relazione agli eventi del 2015 (AA.VV., 2015).

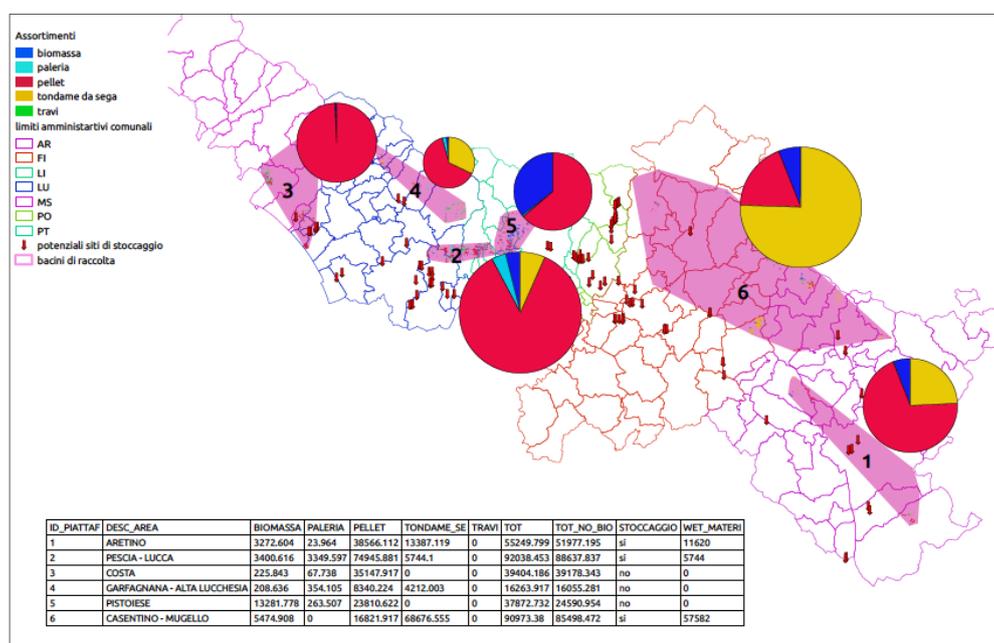


Figura 3 - Esempio di localizzazione di piazzali di raccolta e ripartizione in assortimenti del legname recuperato dagli schianti verificatisi in Toscana nel 2015 (da AA.VV., 2015).

Come già anticipato, nell'ambito di uno stesso sito a volte possono essere convenientemente usati più metodi di stoccaggio che in genere vanno scelti in funzione del valore del legname e dei tempi di conservazione previsti. Indipendentemente dal tipo di soluzione adottata, aggregare l'offerta del materiale è comunque un elemento favorevole per ricostruire la filiera. Anzi, molti siti di stoccaggio che

in origine erano stati realizzati per il recupero e la conservazione di schianti, dopo l'emergenza sono stati trasformati in piattaforme logistiche permanenti (anche a regia pubblica o gestite in sinergia tra più soggetti interessati) dedicate al deposito e commercializzazione di legname suddiviso in diversi assortimenti e lotti.

A tale riguardo non è troppo complicato gestire la tracciabilità delle diverse provenienze e l'attribuzione del legname al legittimo proprietario, in quanto sono ormai disponibili tecnologie e applicazioni che consentono di monitorare volumi di dati importanti riferiti anche ai singoli tronchi. Le soluzioni più idonee appaiono al momento i codici QR, eventualmente plastificabili, che possono essere riconosciuti da un *reader* posto a distanza ravvicinata, oppure i sistemi di identificazione a radio frequenza (RFID) basati su etichette elettroniche (*tag*). Queste ultime sono presenti sul mercato anche in tipologie passive che non richiedono alimentazione, possono funzionare oltre 10 anni, si prestano ad essere letti fino a distanza di 7-8 m e hanno un costo variabile fra 0,1-0,4 €/cadauno.

3. ULTERIORI CONSIDERAZIONI

Passando ad alcune brevi indicazioni di carattere economico relative alla scelta delle diverse opzioni di conservazione, a parte la necessità di eventuali verifiche e adattamenti al nostro contesto nazionale, i valori medi totali (che includono investimenti, funzionamento, movimentazione finale e ripristino), variano tra 15 a 30 €/m³. La maggior quota è assorbita dall'investimento iniziale, con un incremento progressivo dal primo agli esercizi successivi (AA.VV., 2008a), per cui la valutazione andrebbe riferita all'anno di fine stoccaggio. Poiché tali costi dovranno essere attribuiti al prezzo di vendita del legname, i suddetti metodi verranno in genere adottati limitatamente a ben determinati assortimenti compatibili con tale incremento. Ne deriva che i quantitativi di materiale legnoso che potranno essere conservati non saranno particolarmente ingenti; anche nei forti schianti verificatisi in altre aree geografiche europee essi hanno riguardato il 5-10% della massa totale di legname interessato dall'evento che comunque, se riporta agli attuali volumi di materiale danneggiato, rappresenta quantitativi considerevoli.

È opportuno inoltre ricordare che il legname schiantato non ha solo un valore economico ma anche ambientale. Si tratta infatti di una risorsa che non possiamo permetterci di lasciare sul posto, sia per una questione di ricadute socio-economiche, sia nei confronti di una salvaguardia di carattere più ampio. In questo senso si tende in genere a valutare la produzione legnosa e i servizi eco-sistemici come due esternalità separate e spesso contrapposte tra loro mentre la prima andrebbe, a pieno titolo, inclusa tra i servizi erogati dalle nostre foreste. A sostegno di quanto sopra si ricorda che il legno immagazzina anidride carbonica e può trattenerla per periodi di tempo anche molto lunghi (effetto *carbon pool*), così come il suo impiego per svariate applicazioni consente di non ricorrere ad altri materiali la cui produzione ha impatti ambientali notevolmente più elevati, che a lungo termine potrebbero contribuire al verificarsi di fenomeni come quello della

tempesta Vaia. Il recupero del legname danneggiato diviene quindi importante non solo in riferimento ai suoi aspetti commerciali ma anche strumentalmente per le valenze ambientali che esso include e sottintende. Questo aspetto dovrebbe rientrare nelle valutazioni politiche ed economiche da effettuare, oltre che essere oggetto di una più efficace comunicazione.

Sempre in termini di comunicazione, sarebbe quindi necessario riabilitare il legno proveniente dagli schianti che, come detto, spesso conserva le proprietà tecnologiche originarie, con nuovi argomenti di comunicazione e marketing, come è stato fatto, ad esempio, a seguito del passaggio dell'uragano Katrina, affidando ad un gruppo di designer il progetto di elementi di arredo con legno di recupero.

Occorre essere consapevoli che in aggiunta alle caratteristiche intrinseche, il materiale legnoso è anche portatore di valori intangibili, che riguardano il suo valore ambientale, gli effetti sociali, culturali ed economici sulle comunità locali colpite dagli eventi. Tenuto conto che è stata grande l'impressione che Vaia ha suscitato nell'opinione pubblica, con un messaggio efficace si può fornire un valido contributo per commercializzare il materiale a una quotazione adeguata, evitando almeno in parte il crollo dei prezzi unitari dei diversi assortimenti o i connessi fenomeni di speculazione. In pratica si tratta di riconsiderare il legno in una visione allargata rispetto a quella di semplice prodotto, ovvero riconoscendo e veicolando tramite una comunicazione mirata ed altre azioni specifiche il ruolo ambientale che esso riveste. Per le sue molteplici implicazioni, la tempesta Vaia ha molto da dire in proposito e il legname che ne risulta si porta dietro un importante insieme di valori. Un esempio interessante a riguardo è il tentativo di istituire una "filiera solidale" coordinata dal PEFC Italia (www.pefc.it/filiera-solidale-pefc) o altre iniziative di *crowdfunding* messe in atto da aziende del settore (vedasi in proposito www.ciresafiemme.it).

4. CONCLUSIONI

In una situazione come quella della tempesta Vaia è difficile acquisire subito le competenze utili a conservare adeguatamente il legname, effettuare gli investimenti necessari in attrezzature e risolvere con urgenza gli aspetti amministrativi, finanziari, tecnici e normativi. Vi è senza dubbio l'esigenza di recuperare velocemente e mantenere nel tempo non solo il valore economico ma anche quello ambientale di parte del legno atterrato. Per conseguire tali obiettivi sono disponibili vari metodi già ampiamente sperimentati all'estero, anche se vi è in certi casi la necessità di effettuare alcune verifiche (analisi della legislazione in materia, autorizzazioni previste, risorse idriche, infrastrutture da realizzare, costi aggiornati, effetti sulla qualità degli assortimenti ecc.) per capire quanto essi siano applicabili o si adattino al nostro contesto territoriale.

I diversi metodi di conservazione del legname danneggiato potranno interessare una parte limitata degli interi volumi in gioco. Se comunque, attraverso la conservazione si riuscirà contestualmente a guidare il passaggio, anche culturale,

di riconsiderare il legname da una mera logica di prodotto verso quella di un sistema-prodotto, sarà forse possibile cogliere un'opportunità per affrontare con un nuovo approccio gli effetti di calamità come quella in esame, maturando esperienze spendibili nel caso in cui analoghi eventi si dovessero ripresentare. Alcune delle tecniche analizzate potranno poi essere parimenti introdotte, anche in modo limitato, nella normale gestione dei piazzali delle imprese di trasformazione ai fini di ottimizzare la programmazione degli approvvigionamenti (tenendo conto che nei prossimi anni vi sarà minor disponibilità di legname fresco), per mantenerne la conoscenza ed essere più reattivi in prospettiva futura o anche solo per garantire una miglior conservazione del legname durante la stagione estiva.

Nella tragicità degli eventi e delle conseguenze che la tempesta Vaia ha determinato sugli ecosistemi, il paesaggio, l'economia, la cultura e l'identità delle Comunità che ne sono state colpite, un'ulteriore opportunità risiede nel ruolo che le ingenti masse di legname interessato, in mano ad una politica lungimirante, potrebbero avere nel ricostituire filiere di trasformazione del prodotto, generando benefici economici e sociali di lunga durata.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano i dott. Corrado Cremonini e Francesco Negro per il contributo fornito nelle fasi di ricerca bibliografica e per la rilettura critica del lavoro.

SUMMARY

Preservation strategies for the storage of timber felled by wind storms

The large volume of timber available after exceptional windstorms exceeds the possibility of being absorbed by the manufacturing industry, especially at local scale. When left on site, timber can trigger insect attacks to nearby forests, develop depreciating biological modifications, increase the fuel load and the hydrogeological risk. Proper storage and conservation in adequate locations enables to avoid the above effects, limiting the loss of quality and diluting the market availability of the various assortments, in order to maintain a more stable price.

The paper describes some possible actions experienced in previous similar contexts, with particular reference to those adopted in France and Switzerland. Finally, some considerations on how to take new opportunities arising from the Vaia storm are also presented.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. (a cura di Pisedda D.), 2004 - *Technical Guide on Harvesting and Conservation of Storm Damaged Timber*. By the team of experts from the Concerted Action QLK5-CT2001-00645 STODAFOR. JOINT FAO/ECE/ILO Committee on Forest Technology, Management and Training. Edito da CTBA/FVA, p. 45-78.
- AA.VV., 2008a - *Manuale relativo ai danni da tempesta. Ainto all'esecuzione per far fronte ai danni alle foreste provocati da tempeste d'importanza nazionale*. A cura dell'Ufficio federale dell'ambiente UFAM, Berna, p. 81-93.
- AA.VV., 2008b - *Stockage de bois sous bâches hermétiques*. Journée de démonstration. Eupen, Belgio 23 maggio 2008.

- AA.VV. (a cura di Zanuttini R.), 2014 - *Il legno massiccio - Materiale per un'edilizia sostenibile*. Compagnia delle Foreste, Arezzo, 201 p.
- AA.VV., 2015 - *Stima dei danni da vento ai soprassuoli forestali in Regione Toscana a seguito dell'evento del 5 marzo 2015 - Relazione finale* - Accademia Italiana di Scienze Forestali.
- Chantre G., Moreau J., Giraud L., 2009 - *Gestion opérationnelle de la crise, exploitation et conservation des bois: cas des chablis de pin maritime en Aquitaine*. Innovations Agronomiques, 6: 87-99.
- Fioravanti M., Zanuttini R., 2018 - *Strategie per la conservazione degli assortimenti legnosi ricavati dal recupero di materiale abbattuto a seguito di eventi meteorici. Exploitation report*. Documento interno SISEF, 5 p.
- Flot J.L., Vautherin P., 2002 - *Des stocks de bois à conserver en forêt ou hors forêt*. Rev. For. Fr., 54 - numéro spécial: 136-144. <https://doi.org/10.4267/2042/4998>
- Moreau J., Chantre G., Vautherin P., Gorget Y., Ducray P., Leon P., 2006 - *Conservation de bois sous aspersion*. Rev. For. Fr, 58 (4) : 377-367. <https://doi.org/10.4267/2042/6708>
- Riguelle S., Hébert J., Jourez B., 2010 - *Quelles perspectives pour le stockage des bois chablis sous bâches hermétiques en Wallonie?* Forêt Wallonne, n. 108 (septembre/octobre): 28-35.
- UNI EN 350, 2016 - *Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Prove e classificazione della durabilità agli agenti biologici del legno e dei materiali a base di legno*.