



UNIVERSITÀ
DI FOGGIA



Dipartimento di Economia

PROGETTO PILOTA PER
L'ATTIVAZIONE DI UNA
FILIERA BOSCO – LEGNO –
ENERGIA MEDIANTE LA
GESTIONE, LA TUTELA E LA
VALORIZZAZIONE DEGLI
ECOSISTEMI FORESTALI –
AMBITO GARGANO

**Studio di fattibilità della filiera, dal punto di
vista tecnico-economico, finanziario e
ambientale**

Piervito Bianchi e Giulio Mario Cappelletti

Ai sensi dell'articolo della legge 633/1941 e della direttiva 96/6/CE dell'11/3/1996, è vietato estrarre, riutilizzare, immagazzinare, riprodurre, rappresentare o conservare, direttamente e indirettamente, su qualsiasi supporto, con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma, una parte qualitativamente o quantitativamente rilevante del contenuto della presente pubblicazione, salvo espressa e formale autorizzazione degli autori.

Sono consentite le citazioni in pubblicazioni scientifiche e a titolo di cronaca, studio, critica o recensione, purché accompagnate dal nome dell'autore dell'articolo e dall'indicazione della fonte.

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	1
2. ANALISI AMBIENTALE.....	2
2.1 Metodologia utilizzata per l'analisi ambientale.....	2
2.2. Valutazione dell'impatto ambientale della filiera foresta-legno.....	3
Generalità	3
Definizione dell'obiettivo del sistema e i suoi confini di riferimento;.....	4
Fase dell'inventario	4
Valutazione degli impatti ambientali	7
Interpretazione dei risultati	13
3. ANALISI ECONOMICA	15
3.1. Mercato della bioedilizia	16
3.2. Modello di business dell'iniziativa imprenditoriale (start-up).....	18
3.3. Ipotesi alla base delle previsioni economico-finanziarie.....	20
3.4. Budget di cassa, Conto economico e Stato patrimoniale previsionali (Scenario <i>best</i>)	26
3.5. Budget di cassa, Conto economico e Stato patrimoniale previsionali (Scenario <i>worst</i>).....	28
3.6. Redditività dell'investimento.....	30
3.7. Periodo di recupero	30
CONCLUSIONI	30
Bibliografia.....	32

1. INTRODUZIONE

Il presente studio si colloca nell'ambito del "Progetto pilota per l'attivazione di una filiera bosco - legno - energia mediante la gestione, la tutela e la valorizzazione degli ecosistemi forestali - ambito Gargano (di cui alla Deliberazione della Giunta Regione Puglia del 4 giugno 2014, n. 1147). Scopo di questa relazione è di valutare la fattibilità di una filiera bosco-legno-energia attraverso un'analisi ambientale ed economica.

Gli obiettivi prefissati saranno raggiunti attraverso le seguenti attività:

- a) analisi ambientale delle attività produttive svolte, dall'abbattimento degli alberi fino alla produzione del pannello lamellare;
- b) analisi delle attività che contraddistinguono la "catena del valore" della filiera e studio del suo ciclo di vita;
- c) identificazione dei costi diretti e indiretti di ciascuna attività e della filiera nel suo complesso ed evidenziazione dei flussi finanziari di entrata e di spesa;
- d) analisi di convenienza economica.

Nella prima parte del presente lavoro, riguardante l'analisi ambientale, si è provveduto ad analizzare le attività che contraddistinguono la "catena del valore" della filiera bosco-legno-energia e a studiare il suo ciclo di vita. Il caso in oggetto è contestualizzato nell'area garganica. Sono stati esaminati i potenziali impatti ambientali connessi alle varie attività della filiera (dal taglio e abbattimento in campo fino alla produzione di pannelli lamellari. A tal fine, si è proceduto ad applicare la metodologia Life Cycle Assessment (LCA) per individuare le criticità ambientali e le possibili azioni di miglioramento degli impatti stessi.

Nei paragrafi successivi è stata svolta l'analisi economica, dopo una breve presentazione dei dati di mercato del potenziale e primo settore di impiego dei pannelli lamellari ottenuti dalla lavorazione del legno ottenuto nell'area garganica, si passa ad analizzare il modello di business dell'iniziativa imprenditoriale (start-up) che si intende

avviare allo scopo di attivare la filiera bosco-legno-energia sul Gargano. Sulla base dei dati raccolti relativi agli investimenti tecnico-produttivi, ai tempi e ai metodi di lavoro, ai costi delle materie prime e della manodopera, alla struttura delle fonti di finanziamento ecc., si analizzano i flussi economici e finanziari complessivi dell'investimento allo scopo di verificare la fattibilità finanziaria e la sua convenienza economica.

2. ANALISI AMBIENTALE¹

2.1 Metodologia utilizzata per l'analisi ambientale

L'analisi e la valutazione degli impatti ambientali della filiera foresta-legno ha lo scopo di identificare e quantificare gli impatti ambientali determinati dal sistema in esame, evidenziando l'entità dei cambiamenti che si possono generare a seguito dei consumi di materie prime, energia, acqua e delle emissioni nell'ambiente. La valutazione degli impatti ambientali si effettua partendo dalla raccolta dei dati oggettivi per la fase di taglio e abbattimento del legname e della successiva produzione del pannello lamellare fino ad una valutazione quantitativa di pericolosità ambientale delle sostanze inquinanti emesse durante tutte le fasi del processo considerate. I diversi metodi di caratterizzazione per ciascuna categoria di impatto ambientale permettono di quantificare in modo omogeneo il contributo delle singole emissioni.

Per l'analisi ambientale si è utilizzata la metodologia Life Cycle Assessment (LCA), il software utilizzato per l'elaborazione dei dati è "GaBi" della Sphera. In particolare quest'ultimo permette di modellizzare ogni elemento di un prodotto in un'ottica di ciclo di vita, fornendo alle aziende gli elementi necessari per realizzare prodotti più ecosostenibili (IKP; PE GaBi 4, 2002).

Partendo dai dati sulla qualità è possibile calcolare il peso specifico del legno, espresso in kg/m³. Occorre precisare che il peso specifico del legno dipende da vari fattori quali

¹ di Giulio Mario Cappelletti, Dipartimento di Economia, Management e Territorio (Università di Foggia)

la sua tipologia, l'umidità e la porzione di legno considerata. Per tale ragione è stato riportato, in tabella 1, il valore minimo e il valore massimo del peso specifico alcune varietà di legno maggiormente presenti nel Gargano, sia allo stato essiccato sia allo stato verde.

Tabella 1: Peso specifico di alcune tipologie di legno

Tipologia legno	Peso specifico legno essiccato (in kg/m ³)		Peso specifico legno verde (in kg/m ³)	
	min	max	min	max
Carpino	620	820	920	1250
Faggio	680	970	850	1120
Frassino	570	940	700	1140
Ontano	420	680	630	1010
Quercia	690	1030	930	1280

Fonte: Laner (2012).

2.2. Valutazione dell'impatto ambientale della filiera foresta-legno.

Generalità

La LCA (Life Cycle Assessment) permette di valutare e quantificare le risorse che sono state consumate e gli impatti ambientali derivanti da un prodotto, un processo o da una certa attività durante lo svolgimento delle fasi che caratterizzano il suo ciclo di vita; essa si basa su una procedura standardizzata dalle norme ISO 14040:2006 e ISO 14044:2006; tale procedura si sviluppa su quattro fasi:

- Definizione dell'obiettivo del sistema e i suoi confini di riferimento;
- Creazione dell'inventario, utile per la raccolta, quantificazione e organizzazione dei flussi di materia e di energia;
- Valutazione degli impatti ambientali;
- Interpretazione dei risultati finali.

Definizione dell'obiettivo del sistema e i suoi confini di riferimento;

Obiettivo dello studio è l'analisi ambientale relativa alla produzione di legname della filiera legno limitatamente alla realizzazione di pannelli lamellari. Il confine del sistema si ferma, quindi, al prodotto semilavorato.

Le fasi prese in considerazione sono: abbattimento dell'albero, allestimento (sramatura, depezzatura e scortecciatura), trasporto in segheria, ulteriore taglio del tronco, lavorazione e trasformazione in pannelli lamellari.

Fase dell'inventario

La fase di inventario consiste nella raccolta e organizzazione dei dati ambientali per redigere un inventario, cioè un bilancio di flussi di materie ed energia utile alla successiva fase della valutazione degli impatti ambientali.

Le informazioni e i dati del seguente studio sono stati raccolti presso due aziende boschive operanti nel Gargano, per la fase del abbattimento, allestimento, esbosco e trasporto del legno grezzo, e presso l'azienda Legnolandia srl per la fase della produzione del pannello lamellare.

Per i dati mancanti necessari all'analisi è stato consultato il database Ecoinvent (Frischknecht e Jungbluth, 2007).

La prima operazione eseguita è quella dell'abbattimento degli alberi, sono riportati nella tabella 2 le informazioni relative a questa operazione.

In tabella 3 sono, invece, riportati i dati relativi alla fase di trasporto del legname in segheria.

Tutti i dati sono riportati all'unità funzionale (UF) fissata in 1 m³ di legno vergine.

Come fattori produttivi impiegati, oltre la manodopera, vi è il consumo di combustibili e lubrificanti impiegati dalle attrezzature e i mezzi meccanici e di trasporto.

Come sottoprodotto dell'abbattimento si ottengono scarti di legno che vengono trinciati o recuperati come legna da ardere.

Tabella 2: Dati relativi all'operazione di abbattimento degli alberi

INPUT		per U.F.	OUTPUT		per U.F.
Diesel (trattore)	kg	2,46	Legname vergine	m ³	1
Olio lubrificante	kg	0,7	Scarti di taglio (legno)	m ³	
Benzina (motosega)	kg	1,2			
Olio miscela (motosega)	kg	0,1			

Fonte: dati rilevati presso aziende forestali del Gargano

Tabella 3: Macchinari adoperati per il trasporto del legname

INPUT		per U.F.	OUTPUT		per U.F.
Diesel (trattore, camion)	kg	2,39	Legname vergine	m ³	1

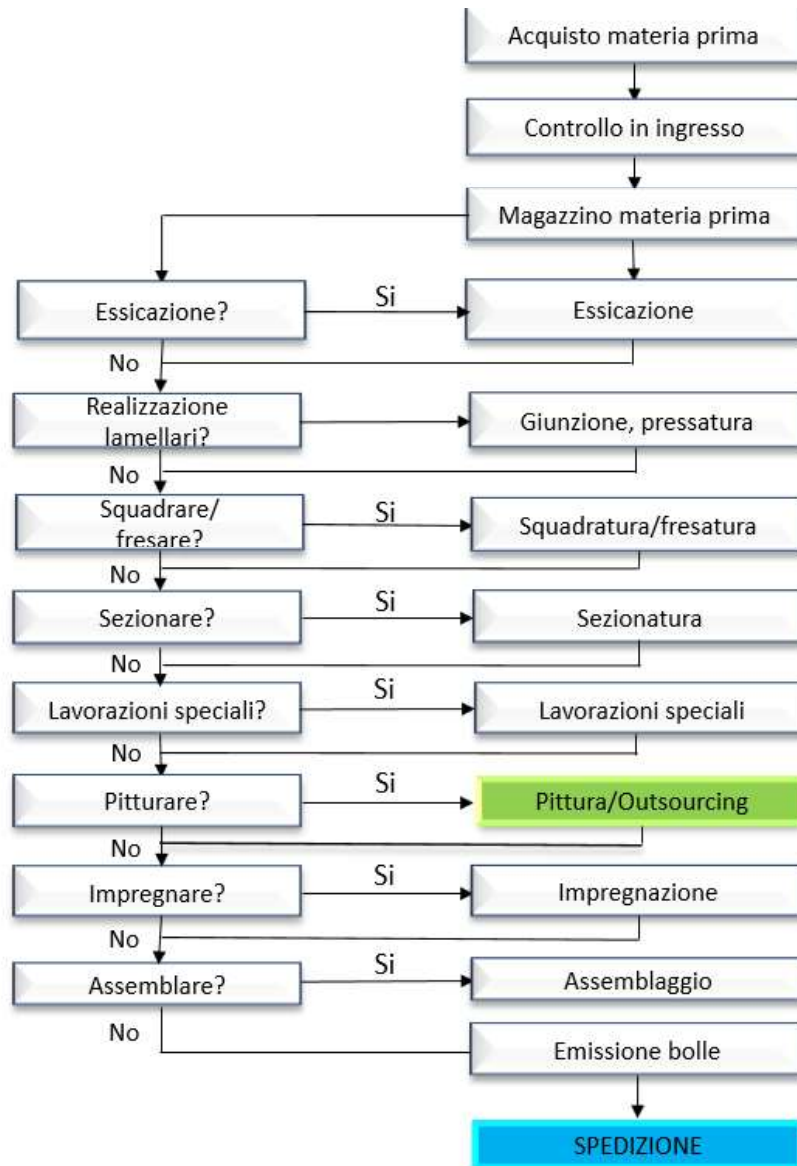
Fonte: dati rilevati presso aziende forestali del Gargano

Una volta ottenuto il legno grezzo questo è inviato presso lo stabilimento di lavorazione per la sua trasformazione in pannelli lamellari. Dopo aver selezionato le tavole da lavorare queste sono poste in essiccazione per ridurre il contenuto di umidità. Successivamente si procede al taglio delle assi, alla loro giunzione e all'incollaggio impiegando una colla poliuretanicca e si procede alla pressatura dei manufatti.

Fin qui termina la fabbricazione del pannello lamellare naturale, oggetto del presente studio, se poi si intende utilizzarlo per costruire manufatti si procede alle operazioni di fresatura e sezionatura, nonché la verniciatura e della impregnatura del legno e montaggio delle parti ottenute per la costruzione di manufatti.

Nello schema sottostante (figura 1) sono riportate tutte le fasi che interessano la produzione di pannelli lamellari, quale output finale della presente analisi;

Figura 1: Le principali fasi della produzione di pannelli lamellari



Fonte: Legnolandia srl

Nella tabella 4 sono, invece, indicati gli input necessari per l'ottenimento di semilavorati (pannelli lamellari), ovvero energia elettrica, gasolio per autotrazione, benzina, acqua per il trattamento del legno e per altri usi, colla per l'incollaggio dei lamellari e impregnante per legno. Partendo da 1,54 m³ di legno grezzo si ottiene 1 m³ di pannelli lamellari.

Gli scarti provenienti dalla lavorazione del legno vengono trinciati o recuperati come sottoprodotti.

Tabella 4: Input per produzione semilavorati.

INPUT			OUTPUT		
Legno grezzo	m ³	1,54	Semilavorati (Pannelli lamellari)	m ³	1
Energia elettrica	kWh	79	Scarto di legno	m ³	0,54
Gasolio per autotrazione	L	0,002		%	35
Benzina per motosega	L	0,06	Formaldeide	%	0,00006
Acqua per trattamento legno	L	54,34			
Acqua per altri usi	L	2,33			
Colla poliuretanic per incollaggio lamellari:	kg	0,2			
Impregnante per legno (autoclave) melammina p. s. 1,57 g/cm ³	L	2,47			

Fonte: Legnolandia srl

Valutazione degli impatti ambientali

La fase di valutazione degli impatti (LCIA, Life Cycle Impact Assessment), ha lo scopo di evidenziare l'entità delle modificazioni ambientali che si generano a seguito dei rilasci nell'ambiente e del consumo di risorse provocati dall'attività produttiva in esame. Per lo svolgimento di tale fase bisogna, innanzitutto, selezionare le categorie d'impatto, gli indicatori ed i modelli che devono essere in accordo con gli obiettivi e il campo di applicazione dello studio, accettati a livello internazionale ed identificati in modo da evitare doppi conteggi.

Inoltre, gli indicatori devono risultare rilevanti dal punto di vista ambientale e, per ognuno di essi, il modello deve essere scientificamente e tecnologicamente valido. Nella successiva fase di classificazione si collocano i risultati dell'analisi d'inventario (quali i consumi di materia/energia e le emissioni solide, liquide e gassose) nelle varie categorie d'impatto, in funzione degli effetti che possono provocare sull'ambiente a livello locale, regionale o globale.

Le categorie d'impatto dipendono dal metodo di valutazione scelto tra quelli disponibili nel software impiegato per effettuare l'analisi. Quelle più utilizzate sono:

- l'impoverimento delle risorse rinnovabili;
- l'impoverimento delle risorse non rinnovabili;
- l'effetto serra;
- la riduzione dello strato di ozono;
- la tossicità per l'uomo;
- l'eco-tossicità terrestre;
- l'eco-tossicità acquatica;
- la formazione di ossidanti per via fotochimica;
- l'acidificazione;
- l'eutrofizzazione;
- l'uso del suolo;
- l'uso dell'acqua (Greg & Svanstrom, 2016).

Tale operazione può risultare complicata in quanto una stessa sostanza può contribuire a diversi fenomeni d'impatto, provocando spesso effetti a catena di difficile interpretazione. Bisogna, inoltre, considerare che tale approccio, essendo di tipo generale, porta a collegare qualitativamente un processo produttivo con determinate categorie di impatto. Quindi, per il momento, gli effetti ambientali devono essere considerati solo come potenziali. Dopo aver terminato la classificazione dei diversi impatti causati dal processo, si passa alla fase di caratterizzazione, che permette di determinare in modo omogeneo e quantitativo il contributo delle singole emissioni. Quindi, in questa fase, i risultati dell'analisi d'inventario vengono convertiti, mediante

l'utilizzo di fattori di caratterizzazione, riconosciuti a livello internazionale in indicatori, aventi unità di misura comuni, che sono rappresentativi degli impatti sull'ambiente e sulla salute umana, permettendo quindi di esprimere quantitativamente il contributo fornito ad ogni categoria. Per ciascuna categoria d'impatto è stato realizzato un modello di quantificazione. Ad esempio, per la quantificazione dell'effetto serra, l'IPCC (International Panel on Climate Change) ha elaborato un modello per valutare il potenziale di riscaldamento globale (GWP, Global Warming Potential) dei gas serra espresso in chilogrammi di CO₂ equivalenti (IPCC, 2006). Nella tabella 5 vengono illustrati gli indicatori di impatto ambientale presi in esame, i relativi modelli di quantificazione e le unità di misura.

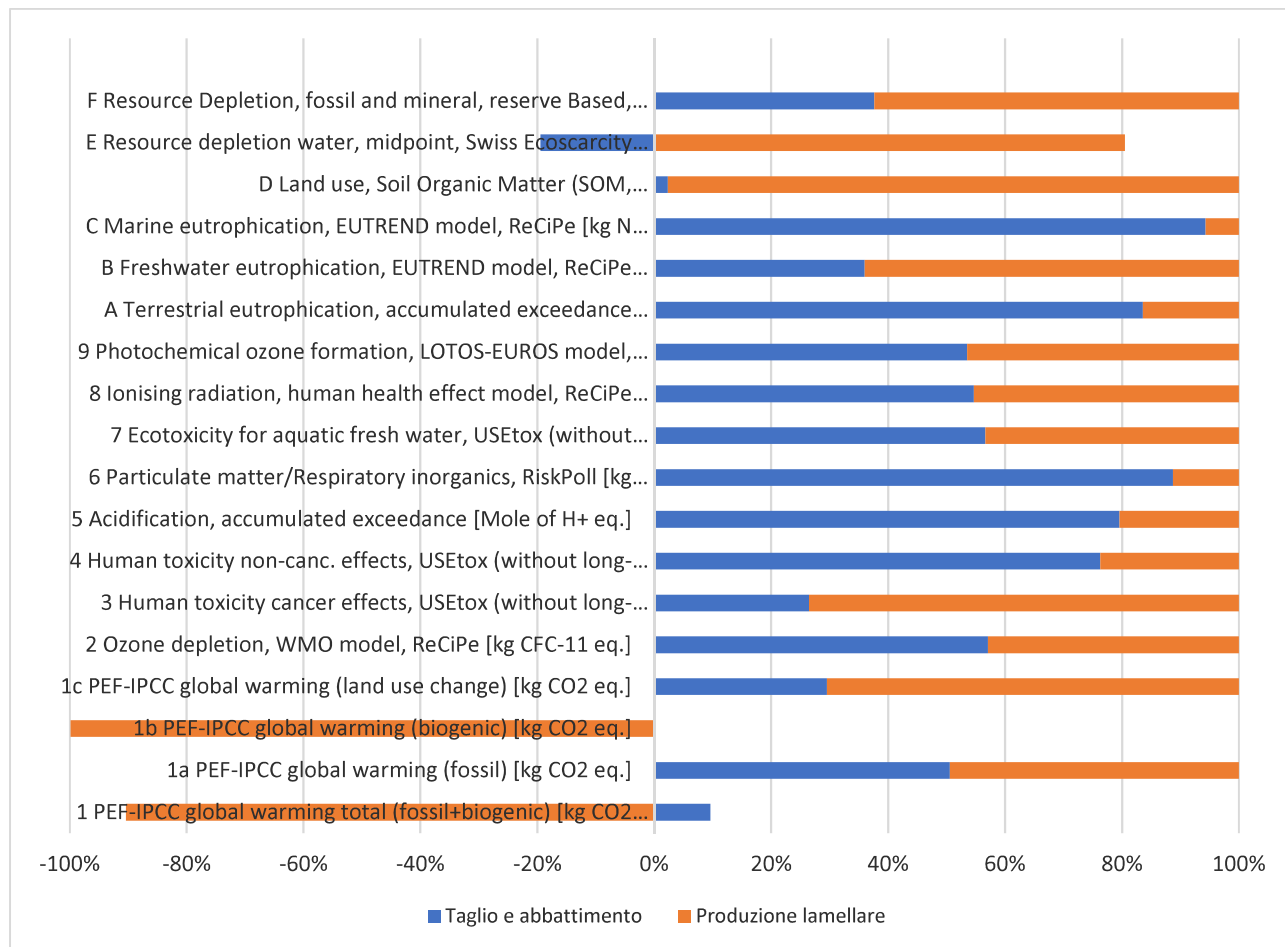
Tabella 5: Classificazione degli impatti ambientali

	Taglio e abbattimento	Produzione lamellare
1 PEF-IPCC global warming total (fossil+biogenic) [kg CO ₂ eq.]	5,30E+01	-4,96E+02
1a PEF-IPCC global warming (fossil) [kg CO ₂ eq.]	5,21E+01	5,09E+01
1b PEF-IPCC global warming (biogenic) [kg CO ₂ eq.]	8,86E-01	-5,47E+02
1c PEF-IPCC global warming (land use change) [kg CO ₂ eq.]	2,20E-01	5,24E-01
2 Ozone depletion, WMO model, ReCiPe [kg CFC-11 eq.]	2,48E-06	1,87E-06
3 Human toxicity cancer effects, USEtox (without long-term) [CTUh]	7,88E-08	2,19E-07
4 Human toxicity non-canc. effects, USEtox (without long-term) [CTUh]	9,93E-06	3,08E-06

5 Acidification, accumulated exceedance [Mole of H+ eq.]	3,84E-01	9,85E-02
6 Particulate matter/Respiratory inorganics, RiskPoll [kg PM 2.5 eq.]	5,82E-02	7,38E-03
7 Ecotoxicity for aquatic fresh water, USEtox (without long-term) [CTUe]	8,14E+00	6,23E+00
8 Ionising radiation, human health effect model, ReCiPe (corrected) [U235 eq.]	1,37E+01	1,14E+01
9 Photochemical ozone formation, LOTOS-EUROS model, ReCiPe [kg NMVOC eq.]	1,92E-01	1,67E-01
A Terrestrial eutrophication, accumulated exceedance [Mole of N eq.]	2,09E+00	4,10E-01
B Freshwater eutrophication, EUTREND model, ReCiPe (without long-term) [kg P eq.]	3,24E-04	5,75E-04
C Marine eutrophication, EUTREND model, ReCiPe [kg N eq.]	1,35E-01	8,14E-03
D Land use, Soil Organic Matter (SOM, Ecoinvent&Hemeroby - EMS-19May2015) [kg C deficit eq.]	5,02E+01	2,07E+03
E Resource depletion water, midpoint, Swiss Ecoscarcity (v1.06 - EMS- 19May2015) [m ³ eq.]	-1,44E-03	5,96E-03
F Resource Depletion, fossil and mineral, reserve Based, CML 2002 [kg Sb eq.]	6,22E-04	1,03E-03

Le categorie d'impatto, riportate nella tabella precedente, sono state raggruppate nella figura 2 per comprendere quali tra essi risultano maggiormente influenti durante la fase di taglio e abbattimento e durante la fase in cui avviene la produzione del pannello lamellare.

Figura 2: Categorie di impatto per fasi di lavorazione del legno



Fonte: dati raccolti in due aziende forestali del Gargano

Dalla precedente figura 2 si possono chiaramente notare quali sono gli impatti principali che sono risultati maggiormente influenti durante le fasi di lavorazione del legno.

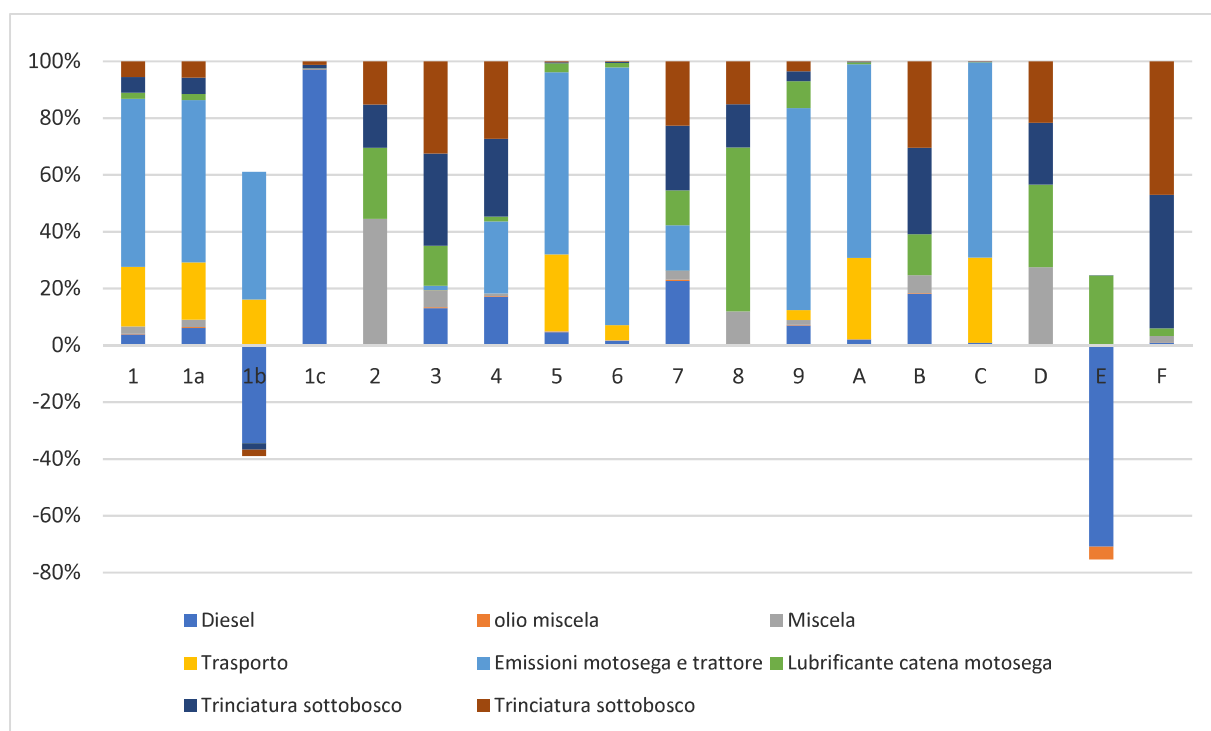
Le categorie di impatto della “Marine eutrophication” e del “Particulate matter/Respiratory inorganics, Risk poll”, sono presenti particolarmente durante la fase di taglio e abbattimento a causa dell’impiego di combustibili fossili impiegati come carburanti e lubrificanti.

La categoria di impatto del “Land use, Soil Organic Matter” si evince soprattutto durante la fase di produzione del pannello lamellare

La figura 2 evidenzia anche che l'attività di produzione del pannello lamellare genera impatti positivi con riferimento alle categorie "PEF-IPCC global warming (biogenic)" e "PEF-IPCC global warming total (fossil+biogenic)".

In figura 3 si può riscontrare quanto le diverse variabili quali: diesel, emissioni legate all'utilizzo della motosega e trattore, olio miscela, lubrificante catena motosega, miscela, trinciatura sottobosco e trasporto, incidano sui diversi indicatori di impatto ambientale. Alla luce della figura 3 sono stati individuati gli elementi che possono maggiormente impattare dal punto di vista ambientale durante la fase di taglio e abbattimento dell'albero; come si può notare tra questi elementi emergono in particolare gli impatti relativi all'uso dei combustibili fossili durante le varie operazioni ed i trasporti.

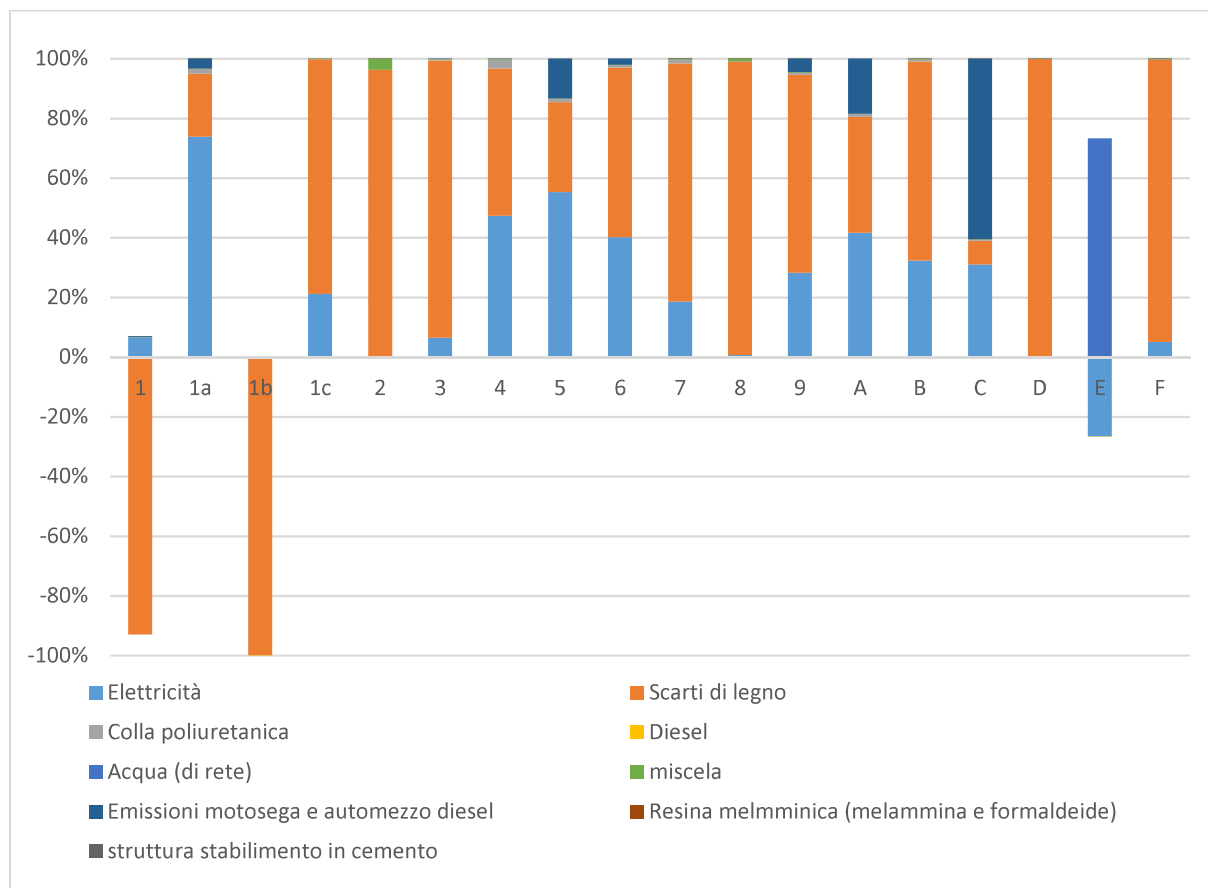
Figura 3: Fattori principali che hanno inciso durante la fase di taglio e abbattimento del tronco.



Fonte: dati raccolti in due aziende forestali del Gargano

Per quanto riguarda la produzione del semilavorato ovvero i pannelli lamellari ciò che ricade pesantemente durante lo svolgimento di questa fase è l'uso dell'energia elettrica e la generazione di scarti di legno (figura 4).

Figura 4: Fattori principali che hanno inciso durante la produzione del pannello lamellare



Fonte: dati raccolti presso l'azienda Legnolandia

Interpretazione dei risultati

Tra le proposte di miglioramento si suggerisce quanto segue.

Per le fasi di taglio, abbattimento e di trasporto si è constatata la forte incidenza del consumo di combustibili che causa un rilevante impatto ambientale. Questo fornisce spunti per una necessaria ottimizzazione degli spostamenti e dei processi finalizzata a ricercare soluzioni migliorative che prevedano, per i trasporti, l'uso di combustibili meno inquinanti che privilegino l'uso di attrezzature elettriche con conseguente

impiego di energia elettrica da fonte rinnovabile. Anche l'uso di automezzi con motori di ultima generazione, ad esempio Euro 6, consente di ridurre i consumi e le emissioni legate agli scarichi. Per ridurre l'impatto ambientale connesso ai trasporti si potrebbe prevedere l'approvvigionamento della materia prima da foreste locali.

Il consumo di elettricità potrebbe essere ridotto con impianti più efficienti, come l'illuminazione a led e si potrebbe utilizzare energia elettrica da fonti rinnovabili auto prodotta o acquistata da fornitori specializzati.

Per preservare l'inquinamento del terreno si suggeriscono idonei interventi di contenimento di eventuali sversamenti di sostanze pericolose (bacini di contenimento, serbatoi ecc.), nonché bonifiche periodiche del sito.

Un altro elemento da non trascurare è la tossicità umana dovuta all'impiego di sostanze dannose, che dovrebbero essere limitate o sostituite da prodotti meno pericolosi come l'uso di prodotti a bassa emissione di formaldeide o a base di acqua, l'utilizzo di vernici ecologiche e/o biologiche ricavate da materie prime di natura vegetale (ad esempio: scarti dell'industria agro-alimentare).

Anche il rilevante consumo di acqua potrebbe essere ridotto con sistemi di recupero dell'acqua o impianti che migliorino il loro riciclo e ne rendano possibile il loro riutilizzo nel processo produttivo.

Un'importante strategia consiste nell'utilizzo del legno secondo un procedimento "a cascata", cioè qualora il legno non sia adatto ad usi più impegnativi lo si può impiegare per lavorazioni che richiedono caratteristiche meno performanti.

I sottoprodotti che non trovano alcun utilizzo come legname potrebbero essere utilizzati come combustibili. Il recupero dei sottoprodotti consente di ridurre i rifiuti, inoltre, la possibilità di riciclaggio del prodotto finito al termine del suo ciclo di vita, porta il legno ad essere considerato carbon neutral. Tutti i cascami del bosco e gli scarti di lavorazione potrebbero essere impiegati per alimentare una centrale a biomasse per l'essiccazione del legno e per il riscaldamento degli ambienti di lavoro. Tale destinazione è prevista solo quando non è possibile utilizzare il legno ad altri usi.

Lo studio fa emergere la necessità di ricercare soluzioni tali da ridurre il fabbisogno energivoro della filiera rappresentato dalla necessità di combustibili per automezzi e attrezzature. Tutto ciò sarebbe realizzabile solo in seguito ad uno sforzo di riprogettazione dell'intera filiera che contempra la riduzione delle inefficienze nei trasporti, la scelta di fonti di energia rinnovabile e la valorizzazione degli scarti, i quali possono rappresentare un vero e proprio valore aggiunto nell'ottica di un'economia circolare.

3. ANALISI ECONOMICA²

Nella parte precedente del presente lavoro si è provveduto ad analizzare le attività che contraddistinguono la “catena del valore” della filiera bosco-legno-energia e a studiare il suo ciclo di vita. Inoltre, sono stati esaminati i possibili impatti ambientali connessi alle varie attività connesse (taglio e abbattimento in campo, nonché produzione di pannelli lamellari).

Nei paragrafi successivi, dopo una breve presentazione dei dati di mercato del potenziale e primo settore di impiego dei pannelli lamellari ottenuti dalla lavorazione del legno prodotto nel Gargano (bioedilizia), si passa ad analizzare il modello di business dell'iniziativa imprenditoriale (start-up) che si intende avviare allo scopo di attivare la filiera bosco-legno-energia sul Gargano. Sulla base dei dati raccolti relativi agli investimenti tecnico-produttivi, ai tempi e ai metodi di lavoro, ai costi delle materie prime e della manodopera, alla struttura delle fonti di finanziamento, ecc., si analizzano i flussi economici e finanziari complessivi dell'investimento allo scopo di verificare la sua fattibilità economico-finanziaria.

² di Piervito Bianchi, Dipartimento di Economia (Università di Foggia)

3.1. Mercato della bioedilizia

Secondo l'ultimo (2019) rapporto disponibile su “case ed edifici in legno” elaborato dal Centro Studi di Federlegnoarredo per conto di Assolegno, che si propone di illustrare il trend in Italia del mercato degli edifici in legno (settore bioedilizia), emerge, tra l'altro, che le vendite di case in legno nel 2018 sono cresciute del 5% rispetto all'anno precedente e hanno superato i 700 milioni di euro, di cui l'80% a favore dell'edilizia residenziale, mentre la restante parte si riferisce all'edilizia non residenziale.

Se si tiene conto del numero complessivo di nuove abitazioni costruite (non solo in legno), 1 abitazione su 14 viene realizzata in legno, ossia il 7% circa del totale delle nuove costruzioni.

Particolarmente interessante, per gli sviluppi ulteriori che il settore della bioedilizia può fare registrare, è il dato relativo alla “domanda pubblica” di edifici in legno, oltre alla tradizionale e più consolidata “domanda privata”. Infatti, la maggioranza delle richieste provenienti dal comparto pubblico viene avanzata dai comuni con l'80% circa delle richieste, che corrisponde al 60% delle vendite alle Pubbliche Amministrazioni, nel 2018. Oltre ai comuni, la richiesta di edifici in legno proviene da altri enti locali, come province, unioni di comuni e comunità montane. Gli interventi richiesti riguardano la realizzazione di interventi sul patrimonio scolastico (75%) e su impianti sportivi (25%). Tenuto conto dell'emergenza sanitaria in corso (covid-19), si ritiene che la richiesta di nuove costruzioni in legno possa diventare sempre più crescente in virtù, tra l'altro, dei minori tempi di realizzazione degli interventi, rispetto alle soluzioni tradizionali.

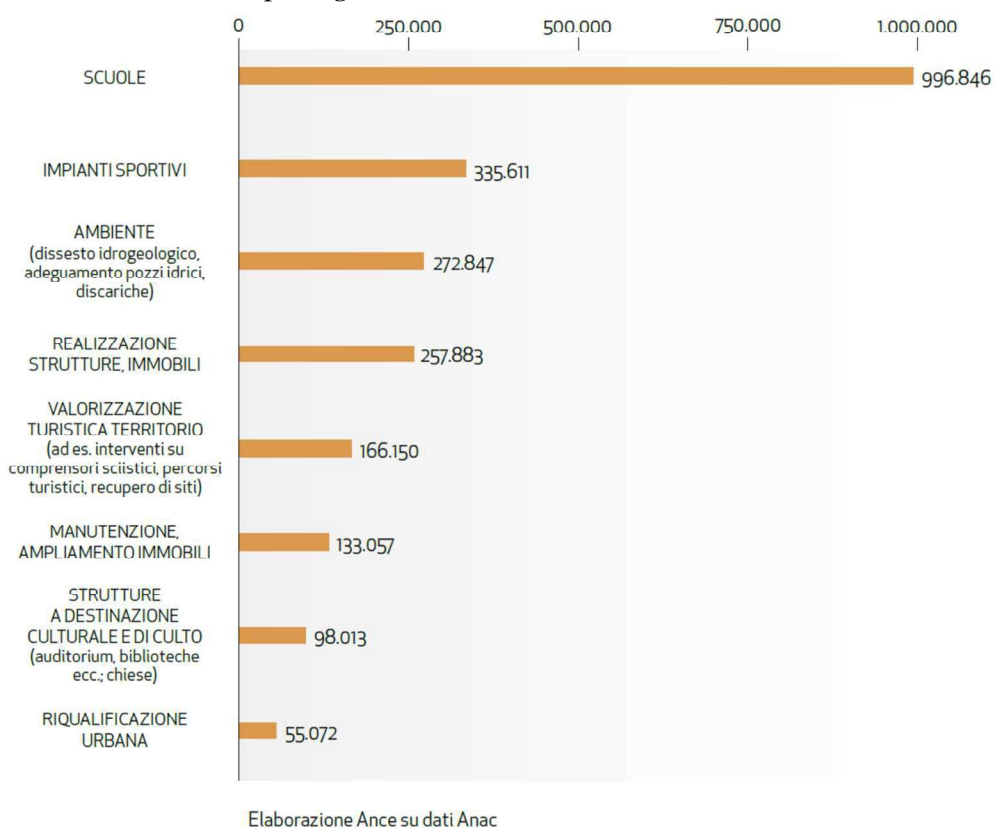
È appena il caso di notare che la realizzazione di edifici in legno può avvenire in differenti modi, tra cui la produzione di pannelli lamellari (XLAM) che vengono poi assemblati.

In diverse circostanze, i pannelli vengono importati dall'estero. Nello specifico, a pagina 27 del Rapporto del Centro Studi si legge che “Il valore delle importazioni di

XLAM destinato all'edilizia nel 2018 è stato pari a 148 milioni di euro, con un aumento (in valore) del 27% evidenziando una crescita della domanda da parte di questi operatori che hanno sviluppato il *know how* costruttivo mediante l'assemblaggio in cantiere di pareti. Il principale fornitore è l'Austria". Sempre secondo il Rapporto, "Ai materiali vanno ad aggiungersi i prefabbricati e i preassemblati in legno importati. Nel 2018 in valore sono stati importati circa 36,6 milioni di euro relativi a case di legno con una variazione di +9,5% rispetto al 2017. Principale fornitore è stata la Slovenia che ha raddoppiato le sue esportazioni superando i 14 milioni di euro".

Dal Rapporto emerge anche che le esportazioni italiane di case in legno sono cresciute del 28% nel 2018 rispetto all'anno precedente, attestandosi su circa 50 milioni di euro. I principali Paesi clienti sono la Germania, la Svizzera, la Croazia, la Norvegia e l'Algeria.

Tabella 6: Bandi/inviti per lavori pubblici (strutture in legno) nel 2018 – Tipologia di lavori



Fonte: Centro Studi Federlegnoarredo, 4° Rapporto su case ed edifici in legno, 2019, p. 25.

Secondo un'indagine comunitaria sulla produzione industriale (PRODCOM), si registra in Italia un incremento del 10% (dato 2018 confrontato con il dato 2016) della realizzazione di edifici in legno prefabbricati. In base a tali risultati, l'Italia si posiziona al quarto posto in Europa per la produzione di edifici in legno (al primo posto si posiziona la Germania, al secondo la Svezia, al terzo il Regno Unito. L'Italia è avanti all'Austria, che si posiziona al quinto posto).

In definitiva, tenuto conto che in Italia il numero degli operatori specializzati nel settore non è ancora elevato (soprattutto al Sud Italia), che le prospettive di crescita sono favorevoli – anche in ragione della sempre maggiore sensibilità dell'opinione pubblica verso i temi dell'eco-sostenibilità e dell'efficienza energetica³ – si ritiene che l'avvio di una iniziativa di investimento che sfrutti le potenzialità del legno “garganico” nel settore delle costruzioni, possa trovare adeguati spazi di mercato.

3.2. Modello di business dell'iniziativa imprenditoriale (start-up)

Prima di sviluppare il business plan relativo all'iniziativa imprenditoriale al fine di verificare la fattibilità economica e finanziaria, occorre chiarire il “modello di business” e, in particolare, si rende necessario esplicitare il “valore offerto”, i “segmenti di clientela”, le “attività chiave” e ulteriori elementi indispensabili.

La tabella 7 successiva illustra le informazioni corrispondenti a vari fattori che contraddistinguono il modello di business dell'iniziativa imprenditoriale oggetto di analisi.

³ Per maggiori ragguagli si veda lo studio della Commissione europea intitolato “Bio-based economy in Europe: state of play and future potential - Part 2” disponibile su <https://ec.europa.eu/research/consultations/bioeconomy/bio-based-economy-for-europe-part2.pdf>

Tabella 7: Analisi del modello di business

Partner chiave	Attività chiave	Valore offerto	Relazioni con i clienti	Segmenti di clientela
<p>Regione Puglia</p> <p>Consorzio per la Bonifica Montana del Gargano</p> <p>Comunità del Parco Nazionale del Gargano con le risorse forestali da valorizzare anche ai fini turistici</p> <p>Le imprese boschive (cooperative) che già operano sul territorio garganico per il taglio, esbosco e valorizzazione risorsa legno</p>	<p>Acquisto tronchi da imprese boschive</p> <p>Prima trasformazione (segheria)</p> <p>Seconda trasformazione (produzione di lamellare per fini strutturali: "pannelli X-LAM")</p> <p>Risorse chiave</p> <p>Materia prima (caratterizzazione e qualificazione del "Legno Adriatico Garganico" in quanto idoneo a fini strutturali)</p> <p>Know-how del personale del Consorzio di Bonifica Montana del Gargano in materia di valorizzazione della risorsa legno</p> <p>Supporto politico-amministrativo della Regione Puglia per la realizzazione del progetto di investimento</p>	<p>Pannelli per fini strutturali (c.d. pannelli X-LAM) per il settore bioedilizia. Si tratta di mercato europeo in forte crescita. Si veda il 4^o Rapporto case ed edifici in legno pubblicato da FEDERLEGNOARREDO (2019).</p> <p>Uso non solo per costruzioni di privati, ma anche per la pubblica amministrazione (richieste soprattutto da comuni ai fini della realizzazione soprattutto di plessi scolastici e impianti sportivi)</p>	<p>Anche per il tramite del Consorzio di Bonifica Montana del Gargano, esistono forti relazioni commerciali con aziende del settore, potenziali clienti</p> <p>Canali</p> <p>Filiera corta bosco-legno-energia</p> <p>Mercato al dettaglio: imprese edilizie</p> <p>Mercato all'ingrosso: imprese di commercializzazione materiale edile, anche in forma associata (gruppi di acquisto)</p>	<p>Edilizia residenziale</p> <p>Edilizia non residenziale</p> <p>Pubblica amministrazione</p>
Struttura dei costi		Flussi di ricavi		
<p>Capital intensive con prevalenza di costi fissi</p> <p>Bassa stagionalità, in quanto le fasi di taglio ed esbosco (a maggiore stagionalità) vengono esternalizzate a ditte (cooperative) specializzate. Ci si concentra su fasi di prima trasformazione (segheria) e di seconda trasformazione (produzione di lamellari X-Lam), mediante acquisto di tronchi già tagliati. In tal modo si riesce a innalzare la produttività del lavoro e, in particolare, ad elevare il numero delle giornate annue lavorative (fino a 250 giornate/anno)</p>		<p>Vendita di pannelli X-LAM (business principale)</p> <p>Vendita di prodotti in legno per arredo urbano e parchi giochi</p> <p>Vendita di materiale di lavorazione per produzione di energia (es. pellet)</p>		

Il modello di business proposto si concentra sulle fasi di prima e seconda trasformazione del legname da bosco (rispettivamente, le attività di segheria e di produzione di pannelli lamellari), mentre il taglio, l'esbosco e il trasporto dei tronchi si prevede che vengano esternalizzati. Ciò consentirebbe di ridurre i rischi connessi con l'approvvigionamento delle materie prime e di destagionalizzare le attività produttive.

Per ragioni prudenziali, non si è tenuto conto di eventuali sinergie (tecnologiche) connesse all'attivazione di ulteriori lavorazioni del legno tratto dal bosco, per la parte eventualmente non idonea a fini strutturali per caratteristiche qualitative. Si intende fare riferimento all'uso del legname di scarto ai fini della produzione di calore per

l'essiccazione del legno durante la lavorazione principale e il riscaldamento degli ambienti di lavoro. Inoltre, non si è preso in considerazione il possibile utilizzo di scarti di lavorazione per l'attivazione di ulteriori linee di business (economie di raggio di azione), peraltro accessorie rispetto a quella principale, tra cui la produzione di pellet, la produzione di infissi, mobili, complementi di arredo e artigianato. L'attivazione di nuove linee di business e lo sfruttamento di sinergie possono favorire il conseguimento di maggiori ricavi rispetto a quelli previsti e/o il sostenimento di minori costi.

Nel paragrafo successivo si illustrano le ipotesi alla base delle previsioni economico-finanziarie.

3.3. Ipotesi alla base delle previsioni economico-finanziarie

L'orizzonte temporale di riferimento delle previsioni è di 10 anni, in virtù dei tempi medio-lunghi che contraddistinguono il "ciclo del legno". L'anno di avvio dell'iniziativa è previsto per il 2021-22.

Vengono sviluppati due scenari previsionali, il primo (*best*) relativamente più favorevole del secondo (*worst*), compatibilmente con le previsioni di crescita dell'economia italiana ed europea in ragione degli impatti prodotti dalla pandemia Covid-19. A tal proposito, nel Documento di Economia e Finanza (DEF) di aprile 2020, si prevede una crescita del PIL reale dell'Italia del 4,7%, nel 2021. Tali previsioni dovranno essere eventualmente riviste nella "Nota di aggiornamento al DEF" da pubblicare entro il 15 ottobre 2020, ma sembra che le stime siano confermate. Le previsioni della Banca Centrale Europea in merito ai tassi di crescita del PIL reale dell'intera Area Euro si attestano mediamente intorno all'1,3% nel 2021 e all'1,4% nel 2022⁴.

⁴ https://www.ecb.europa.eu/pub/projections/html/ecb.projections202003_ecbstaff~dfa19e18c4.it.html#toc1

Ciò premesso, i due scenari (*best* e *worst*) differiscono tra loro per le previsioni di vendite annuali, da cui scaturisce un differente utilizzo della capacità produttiva installata⁵.

Nello specifico, per quanto attiene allo scenario *best*, nel primo anno di attività (2021 o 2022) si ritiene ragionevole realizzare vendite di pannelli lamellari per 4.000 m³, ossia l'80% della capacità produttiva da installare (5.000 m³/anno), un ammontare quest'ultimo assolutamente compatibile con l'offerta di legname del Gargano. A ben vedere, si tratta di una previsione prudenziale secondo le stime del Consorzio per la Bonifica Montana del Gargano di Foggia, partner del progetto pilota.

Lo scenario *worst* si fonda su previsioni ancora più prudenti, in quanto il volume delle vendite atteso per il primo anno di attività ammonta a circa 3.000 m³, ossia il 60% della capacità produttiva da installare.

In entrambi gli scenari, si prevede che i volumi di vendita crescano dell'1,4% nel secondo e terzo anno del business plan. Pertanto, si prende in considerazione il dato previsionale del BCE del tasso di crescita medio del PIL reale dell'Area Euro nel 2022. Si tratta di una previsione prudenziale, rispetto ai valori stimati dal Governo italiano.

In ragione dell'incertezza insita nella stima dei tassi di crescita dell'economia italiana ed europea nei prossimi anni, anche e soprattutto a causa della pandemia in corso, e delle conseguenti difficoltà di prevedere i ricavi futuri dell'iniziativa di investimento nel medio-lungo periodo, si ipotizza di mantenere costanti i volumi di vendita dal quarto anno in poi. In altre parole, il tasso di crescita del fatturato è posto pari a zero dopo il terzo anno.

Circa il prezzo medio di vendita di un metro cubo di prodotto finito (pannelli lamellari piallati in verghe, non tagliati a misura), si tiene conto del prezzo medio di mercato (2020). Il prezzo di 500€ viene mantenuto costante (in termini nominali) sull'intero orizzonte temporale di previsione.

⁵ Le previsioni di ricavi/costi/investimenti e di entrate/uscite non tengono conto della tassazione diretta (Iva) e indiretta (Ires + Irap), dal momento che ci possono essere differenti regimi fiscali ed eventuali agevolazioni/contributi collegati all'avvio di una iniziativa imprenditoriale.

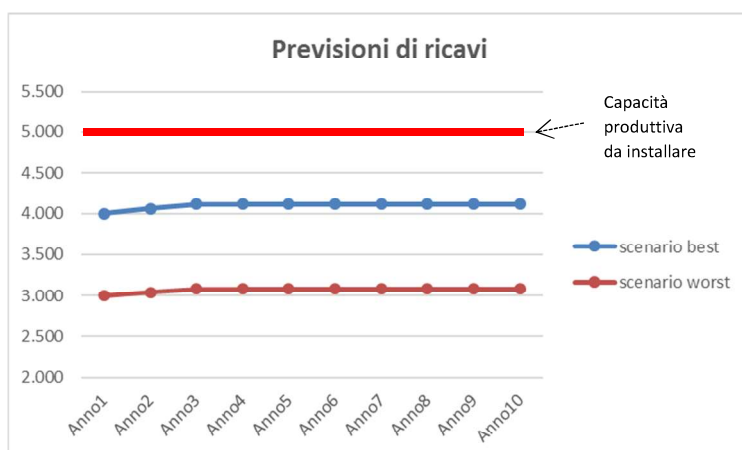
Figura 5: le previsioni di ricavi in differenti scenari

Scenario best

Vendite previste nell'anno1	
Quantità di lamellare lavorato venduto (in m ³)	4.000
Prezzo medio unitario di vendita lamellare piallato in verghe, non tagliato a misura (€/m ³)	500 €
Tasso di crescita delle vendite anno2	1,4%
Tasso di crescita delle vendite anno3	1,4%
Tasso di crescita delle vendite anni4-10	0%

Scenario worst

Vendite previste nell'anno1	
Quantità di lamellare lavorato venduto (in m ³)	3.000
Prezzo medio unitario di vendita lamellare piallato in verghe, non tagliato a misura (€/m ³)	500 €
Tasso di crescita delle vendite anno2	1,4%
Tasso di crescita delle vendite anno3	1,4%
Tasso di crescita delle vendite anni4-10	0%



Per quanto attiene alle previsioni di costi, si ipotizza in entrambi gli scenari che i costi standard dei materiali diretti (tronchi e colla) siano i seguenti:

Tabella 8: i costi standard dei materiali diretti

Costi acquisto materiali diretti	
Quantità standard legno grezzo già tagliato dal bosco (m ³)	1
Prezzo standard legno grezzo (€ al m ³)	60
Quantità standard colla per ogni mc di prodotto finito (in kg)	3,5
Prezzo standard colla (€ al kg)	6,5

I costi della manodopera diretta (attività di prima trasformazione: segheria; attività di seconda trasformazione: produzione di lamellari) ipotizzati sono i seguenti.

Nello specifico, la produttività del lavoro di segheria viene fissata pari a 0,125 ore per m³ di prodotto. La lavorazione richiede 6 operai, complessivamente. Pertanto, le ore di MOD per m³ sono pari a 0,75 (= 0,125*6). Il costo orario medio della MOD è pari a € 24 circa e si riferisce al costo delle seguenti figure di addetti: a) addetto pulizia ed intestatura tronchi per €. 20,50/ora; b) manovratore sega di testa per €. 24,85/ora;

addetto al refendino per €. 24,85/ora; addetto alla sega circolare per €. 24,85/ora; attrezzista per manutenzione lame per €. 24,85/ora; magazziniere per i segati per €. 21,80/ora. Complessivamente, il costo orario della MOD di segheria ammonta a € 23,62⁶.

La produzione di lamellari richiede l'impiego di 3 operai contemporaneamente, con un tempo medio di 0,5 ore per m³ di prodotto finito. Pertanto, complessivamente occorrono 1,5 ore di MOD per m³ (3 operai per 0,5 ore). Il costo orario medio della MOD è di € 22 circa⁷.

Circa i costi variabili generali della produzione della segheria (prima trasformazione) sono di seguito indicati.

Tabella 9: I costi variabili generali della segheria

Costi variabili generali (energia e carburanti)	
	Consumi standard
Carrello elevatore multidirezionale (consumo di gasolio = litri/mc) Consumo 5 litri di gasolio all'ora per 3 ore per turno di 8 ore = 21 € a turno. In un turno si trattano 64 mc di tronchi, pertanto, il costo variabile del gasolio al mc = 21/64 =	0,33
Impianto completo (consumo di energia = KWh/mc) 250 KWh 250 kWh / 8 mc di tronchi lavorati = 31,25 KWh / mc	31,25
Trasporto segato non listellato con bilico terzi (€/ mc)	30,00
	Prezzi standard
Energia (€/KWh)	0,2
Diesel (€/litro)	1,4
Costo variabile generale di produzione totale (€/mc)	36,71

I costi variabili generali della produzione di lamellare (seconda trasformazione) sono i seguenti.

⁶ Dati comunicati da Legnolandia Srl.

⁷ Dati comunicati da Legnolandia Srl.

Tabella 10: i costi variabili generali della produzione di lamellari

Costi variabili generali (energia e carburanti)	
	Consumi standard
Essiccatoio (consumo di energia = KWh/mc)	125,00
Consumo 2.000 KWh per ogni carico di legname (max 50 mc). Tenuto conto che in un giorno si riescono a produrre max 16 mc di prodotto finito (lavorando 25 mc di legname), occorre fare un solo carico al giorno nell'essiccatoio (= 2.000 KWh al giorno per produrre 16 mc)	
Impianto di giuntatura (consumo di energia = KWh/mc)	13,12
512 KWh al giorno 0,205 h/mc	
Impianto di incollatura e pressaggio (consumo di energia = KWh/mc)	0,24
480 KWh al giorno 0,004 h/mc	
Impianto di piallaggio (consumo di energia = KWh/mc)	2,04
480 KWh al giorno 0,034 h/mc	
carrello elevatore (consumo di carburante = litri/mc)	0,264
6 litri diesel/h 0,044 h/mc	
	Prezzi standard
Energia (€/KWh)	0,2
Diesel (€/litro)	1,4
Costo variabile generale di produzione totale (€/mc)	28,45

L'iniziativa di investimento prevede l'impiego di circa 20 addetti, tra operai (manodopera diretta e indiretta) e personale amministrativo e di vendita.

Gli investimenti da realizzare nel primo anno attengono all'acquisto dei seguenti impianti e macchinari⁸. La tabella seguente fa riferimento alle fasi di prima (segheria) e seconda trasformazione (produzione di lamellare).

Tabella 11: investimenti per segheria e produzione lamellare

Investimenti iniziali segheria	
Impianto completo di scortecciatura (carico tronchi/scortecciatrice/scarico/tronchi diametro fino a 1000 mm)	350.000 €
Impianto moderno di segheria composto da sega + carro + multilame doppia in linea	430.000 €
Refilatrice in linea	80.000 €
Meccanizzazione al servizio delle varie macchine impianto di segheria	450.000 €
Carrello elevatore multidirezionale portata q.li 42	60.000 €
Totale investimenti	1.370.000 €

⁸ Dati comunicati da Legnolandia Srl.

Investimenti iniziali produzione lamellare	
Essicatoio	40.000 €
Impianto con pialla, incollatore, pressa, cetenarie e giuntatrice, e sezionatrice/ottimizatrice	650.000 €
Carrello	55.000 €
Centro di lavoro	- €
Capannone per opificio	555.000 €
Totale investimenti	1.300.000 €

Il totale degli investimenti in impianti e macchinari da realizzare nel primo anno ammonta a 2.670.000 €⁹.

Circa la struttura delle fonti di finanziamento, si ipotizza di avviare la *start-up* in forma di società di capitali (srl) con un apporto di denaro di 100.000 € (capitale sociale). Allo scopo di fronteggiare gli investimenti, si fa l'ipotesi di accendere un mutuo decennale di 2.670.000€ al tasso nominale annuo del 6%.

⁹ Si ricorda che, per ragioni di opportunità, non si tiene conto dell'Iva. Inoltre, non si ipotizza di effettuare ulteriori investimenti nel periodo di previsione allo scopo di incrementare e/o sostituire i cespiti obsoleti. Tuttavia, dall'analisi del budget di cassa previsionale si può verificare la fattibilità finanziaria di ulteriori investimenti successivi in corrispondenza dei due scenari previsionali.

3.4. Budget di cassa, Conto economico e Stato patrimoniale previsionali (Scenario best)

Budget di cassa	Anno1	Anno2	Anno3	Anno4	Anno5	Anno6	Anno7	Anno8	Anno9	Anno10
Cassa iniziale (dal 31 dicembre)	100.000	212.897	489.724	778.837	1.070.136	1.361.434	1.652.732	1.944.031	2.235.329	2.526.628
Entrate relative ai ricavi	1.800.000	2.025.200	2.053.553	2.056.392	2.056.392	2.056.392	2.056.392	2.056.392	2.056.392	2.056.392
Totale liquidità disponibile	1.900.000	2.238.097	2.543.277	2.835.229	3.126.528	3.417.826	3.709.124	4.000.423	4.291.721	4.583.020
Uscite relative agli acquisti di magazzino	414.540	466.404	472.933	473.587	473.587	473.587	473.587	473.587	473.587	473.587
Uscite relative alla manodopera diretta	241.109	244.485	247.907	247.907	247.907	247.907	247.907	247.907	247.907	247.907
Uscite relative ai costi generali di produzione	572.264	577.756	583.325	583.325	583.325	583.325	583.325	583.325	583.325	583.325
Uscite relative ai costi di vendita e amministrativi	103.480	104.019	104.565	104.565	104.565	104.565	104.565	104.565	104.565	104.565
Uscite per investimenti	2.670.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uscite per dividendi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
totale uscite (gestione operativa)	4.001.393	1.392.663	1.408.730	1.409.384	1.409.384	1.409.384	1.409.384	1.409.384	1.409.384	1.409.384
Eccesso / (mancanza) di liquidità oltre le uscite	(2.101.393)	845.434	1.134.547	1.425.846	1.717.144	2.008.442	2.299.741	2.591.039	2.882.337	3.173.636
Finanziamento (gestione finanziaria):										
Indebitamento a m/l termine	2.670.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rimborsi	(200.977)	(213.373)	(226.533)	(240.505)	(255.339)	(271.088)	(287.808)	(305.559)	(324.405)	(344.414)
Interessi	(154.733)	(142.337)	(129.177)	(115.205)	(100.371)	(84.622)	(67.902)	(50.151)	(31.304)	(11.296)
totale finanziamento a m/l termine	2.314.290	(355.710)	(355.710)	(355.710)	(355.710)	(355.710)	(355.710)	(355.710)	(355.710)	(355.710)
c/c passivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interessi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
rimborsi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totale finanziamento a breve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALDO DI CASSA DI FINE PERIODO	212.897	489.724	778.837	1.070.136	1.361.434	1.652.732	1.944.031	2.235.329	2.526.628	2.817.926

Conto economico previsionale										
	Anno1	Anno2	Anno3	Anno4	Anno5	Anno6	Anno7	Anno8	Anno9	Anno10
A) Ricavi delle vendite	2.000.000	2.028.000	2.056.392	2.056.392	2.056.392	2.056.392	2.056.392	2.056.392	2.056.392	2.056.392
+Rimanenze iniziali di prodotti finiti (dal 31 dicembre)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+Rimanenze iniziali di mat.diretti (dal 31 dicembre)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costi di acquisto di materie prime	460.600	467.048	473.587	473.587	473.587	473.587	473.587	473.587	473.587	473.587
Costi di manodopera diretta	241.109	244.485	247.907	247.907	247.907	247.907	247.907	247.907	247.907	247.907
Costi generali di produzione (includono amm.ti)	812.264	817.756	823.325	823.325	823.325	823.325	823.325	823.325	823.325	823.325
-Rimanenze finali di prodotti finiti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-Rimanenze finali di mat.diretti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B) Costo del venduto	1.513.973	1.529.289	1.544.819	1.544.819	1.544.819	1.544.819	1.544.819	1.544.819	1.544.819	1.544.819
A-B) Margine lordo	486.027	498.711	511.573	511.573	511.573	511.573	511.573	511.573	511.573	511.573
C) Costi di vendita e amministrativi (includono amm.ti)	118.480	119.019	119.565	119.565	119.565	119.565	119.565	119.565	119.565	119.565
A-B-C) Risultato operativo	367.547	379.692	392.008	392.008	392.008	392.008	392.008	392.008	392.008	392.008
D) Interessi passivi	154.733	142.337	129.177	115.205	100.371	84.622	67.902	50.151	31.304	11.296
A-B-C-D) Risultato ante imposte	212.814	237.355	262.831	276.803	291.637	307.386	324.106	341.857	360.704	380.712

Stato patrimoniale previsionale (fine anno)										
	Anno1	Anno2	Anno3	Anno4	Anno5	Anno6	Anno7	Anno8	Anno9	Anno10
Attivo										
cassa	212.897	489.724	778.837	1.070.136	1.361.434	1.652.732	1.944.031	2.235.329	2.526.628	2.817.926
crediti	200.000	202.800	205.639	205.639	205.639	205.639	205.639	205.639	205.639	205.639
magazzino (prodotti finiti)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
magazzino (materie dirette)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
fabbricati e macchinari, netti	2.415.000	2.160.000	1.905.000	1.650.000	1.395.000	1.140.000	885.000	630.000	375.000	120.000
totale attivo	2.827.896	2.852.524	2.889.476	2.925.775	2.962.073	2.998.371	3.034.670	3.070.968	3.107.266	3.143.565
Passivo e Patrimonio netto										
debiti vs fornitori	46.060	46.705	47.359	47.359	47.359	47.359	47.359	47.359	47.359	47.359
mutui	2.469.023	2.255.651	2.029.118	1.788.612	1.533.274	1.262.186	974.378	668.819	344.414	0
banche c/c passivi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
capitale sociale	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
utili non distribuiti	212.814	450.169	713.000	989.804	1.281.441	1.588.827	1.912.933	2.254.790	2.615.494	2.996.206
totale passivo e netto	2.827.896	2.852.524	2.889.476	2.925.775	2.962.073	2.998.371	3.034.670	3.070.968	3.107.266	3.143.565

3.5. Budget di cassa, Conto economico e Stato patrimoniale previsionali (Scenario *worst*)

Budget di cassa	Anno1	Anno2	Anno3	Anno4	Anno5	Anno6	Anno7	Anno8	Anno9	Anno10
Cassa iniziale (dal 31 dicembre)	100.000	34.495	91.939	158.596	226.892	295.189	363.485	431.781	500.078	568.374
Entrate relative ai ricavi	1.350.000	1.518.900	1.540.165	1.542.294	1.542.294	1.542.294	1.542.294	1.542.294	1.542.294	1.542.294
Totale liquidità disponibile	1.450.000	1.553.395	1.632.103	1.700.890	1.769.186	1.837.483	1.905.779	1.974.075	2.042.372	2.110.668
Uscite relative agli acquisti di magazzino	310.905	349.803	354.700	355.190	355.190	355.190	355.190	355.190	355.190	355.190
Uscite relative alla manodopera diretta	180.832	183.363	185.930	185.930	185.930	185.930	185.930	185.930	185.930	185.930
Uscite relative ai costi generali di produzione	474.198	478.317	482.493	482.493	482.493	482.493	482.493	482.493	482.493	482.493
Uscite relative ai costi di vendita e amministrativi	93.860	94.264	94.674	94.674	94.674	94.674	94.674	94.674	94.674	94.674
Uscite per investimenti	2.670.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uscite per dividendi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
totale uscite (gestione operativa)	3.729.795	1.105.747	1.117.798	1.118.288	1.118.288	1.118.288	1.118.288	1.118.288	1.118.288	1.118.288
Eccesso / (mancanza) di liquidità oltre le uscite	(2.279.795)	447.648	514.306	582.602	650.898	719.195	787.491	855.787	924.084	992.380
Finanziamento (gestione finanziaria):										
indebitamento a m/l termine	2.670.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rimborsi	(200.977)	(213.373)	(226.533)	(240.505)	(255.339)	(271.088)	(287.808)	(305.559)	(324.405)	(344.414)
Interessi	(154.733)	(142.337)	(129.177)	(115.205)	(100.371)	(84.622)	(67.902)	(50.151)	(31.304)	(11.296)
totale finanziamento a m/l termine	2.314.290	(355.710)	(355.710)	(355.710)	(355.710)	(355.710)	(355.710)	(355.710)	(355.710)	(355.710)
c/c passivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interessi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
rimborsi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totale finanziamento a breve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALDO DI CASSA DI FINE PERIODO	34.495	91.939	158.596	226.892	295.189	363.485	431.781	500.078	568.374	636.670

Conto economico previsionale										
	Anno1	Anno2	Anno3	Anno4	Anno5	Anno6	Anno7	Anno8	Anno9	Anno10
A) Ricavi delle vendite	1.500.000	1.521.000	1.542.294	1.542.294	1.542.294	1.542.294	1.542.294	1.542.294	1.542.294	1.542.294
+Rimanenze iniziali di prodotti finiti (dal 31 dicembre)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+Rimanenze iniziali di mat.diretti (dal 31 dicembre)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costi di acquisto di materie prime	345.450	350.286	355.190	355.190	355.190	355.190	355.190	355.190	355.190	355.190
Costi di manodopera diretta	180.832	183.363	185.930	185.930	185.930	185.930	185.930	185.930	185.930	185.930
Costi generali di produzione (includono amm.ti)	714.198	718.317	722.493	722.493	722.493	722.493	722.493	722.493	722.493	722.493
-Rimanenze finali di prodotti finiti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-Rimanenze finali di mat.diretti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B) Costo del venduto	1.240.480	1.251.967	1.263.614	1.263.614	1.263.614	1.263.614	1.263.614	1.263.614	1.263.614	1.263.614
A-B) Margine lordo	259.520	269.033	278.680	278.680	278.680	278.680	278.680	278.680	278.680	278.680
C) Costi di vendita e amministrativi (includono amm.ti)	108.860	109.264	109.674	109.674	109.674	109.674	109.674	109.674	109.674	109.674
A-B-C) Risultato operativo	150.660	159.769	169.006	169.006	169.006	169.006	169.006	169.006	169.006	169.006
D) Interessi passivi	154.733	142.337	129.177	115.205	100.371	84.622	67.902	50.151	31.304	11.296
A-B-C-D) Risultato ante imposte	(4.073)	17.432	39.829	53.801	68.635	84.384	101.104	118.855	137.702	157.710

Stato patrimoniale previsionale (fine anno)										
	Anno1	Anno2	Anno3	Anno4	Anno5	Anno6	Anno7	Anno8	Anno9	Anno10
Attivo										
cassa	34.495	91.939	158.596	226.892	295.189	363.485	431.781	500.078	568.374	636.670
crediti	150.000	152.100	154.229	154.229	154.229	154.229	154.229	154.229	154.229	154.229
magazzino (prodotti finiti)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
magazzino (materie dirette)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
fabbricati e macchinari, netti	2.415.000	2.160.000	1.905.000	1.650.000	1.395.000	1.140.000	885.000	630.000	375.000	120.000
totale attivo	2.599.495	2.404.038	2.217.825	2.031.121	1.844.417	1.657.714	1.471.010	1.284.306	1.097.603	910.899
Passivo e Patrimonio netto										
debiti vs fornitori	34.545	35.029	35.519	35.519	35.519	35.519	35.519	35.519	35.519	35.519
mutui	2.469.023	2.255.651	2.029.118	1.788.612	1.533.274	1.262.186	974.378	668.819	344.414	0
banche c/c passivi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
capitale sociale	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
utili non distribuiti	(4.073)	13.359	53.189	106.990	175.625	260.009	361.113	479.969	617.670	775.381
totale passivo e netto	2.599.495	2.404.038	2.217.825	2.031.121	1.844.417	1.657.714	1.471.010	1.284.306	1.097.603	910.899

3.6.Redditività dell'investimento

Tabella 12: gli indici di redditività dell'iniziativa di investimento

Indici di redditività (valori medi su 10 anni)	Scenario <i>best</i>	Scenario <i>worst</i>
Redditività del capitale proprio investito (ROE <u>ante imposte</u>)	33%	22%
Redditività del capitale totale investito (ROI <u>ante imposte</u>)	13%	10%
Redditività delle vendite (ROS)	19%	11%
Oneri finanziari sul fatturato	4%	6%

3.7. Periodo di recupero

Il periodo di recupero corrisponde con il tempo necessario per reintegrare il capitale totale investito nel primo anno, ossia 2.770.000 € (2.670.000 € + 100.000 €).

Dall'analisi del budget di cassa emerge che il flusso di cassa cumulato (dato dalla somma algebrica dell'investimento iniziale e dei flussi di cassa della gestione operativa annuali) diventa pari a zero nel quarto e nel sesto anno di previsione, in corrispondenza dello scenario *best* e *worst*, rispettivamente.

CONCLUSIONI

Il presente studio si è proposto di analizzare la convenienza economica, sociale e ambientale del progetto di investimento concernente l'attivazione di una filiera bosco-legno-energia sul Gargano.

Dall'analisi emergono i seguenti risultati:

- Sul piano economico, dopo un investimento iniziale che «ritorna» finanziariamente dopo 4-6 anni (a seconda dello scenario), l’iniziativa tende ad autofinanziarsi, tramite il flusso dei ricavi generati;
- Sul piano sociale, l’iniziativa prevede il coinvolgimento di circa 20 addetti e l’attivazione di imprese boschive (cooperative) del territorio in qualità di fornitori della principale materia prima (tronchi dal bosco);
- Sul piano ambientale, l’iniziativa consente di creare una filiera corta e, di conseguenza, ridurre gli impatti ambientali legati ai trasporti. Sarebbe auspicabile, inoltre, una serie di interventi miranti alla riduzione dell’impatto ambientale attraverso l’uso delle migliori tecnologie disponibili (BAT), come indicato analiticamente nel precedente paragrafo a pag 14 “Interpretazione dei risultati” presente nella parte “Analisi ambientale”.
- In un’ottica di economia circolare si potrebbero anche valorizzare “a cascata” gli scarti di lavorazione (sciaveri, refilature, segatura, scarti per difetti dei tronchi) ad uso energetico per l’autoproduzione di energia elettrica e calore (molto utile per l’essiccazione dei semilavorati). Il concetto dell'utilizzo “a cascata” prevede l'impiego del legno in più fasi, come materia prima o materiale da costruzione; il legno potrà essere destinato alla produzione di energia solo quando si rivelerà inadatto a qualsiasi tipo di utilizzo strutturale o altri usi per l’edilizia e l’artigianato. Poiché le specie arboree presenti in Gargano e potenzialmente utilizzabili in una filiera del legno sono numerose (Pino d’Aleppo, specie quercine – quali Cerro, Leccio e Roverella - Aceri, Frassini, Tigli, Olmi, altre conifere e latifoglie non autoctone – da rimboschimenti degli anni ’60-’70- ecc.) la stessa filiera potrà differenziarsi anche per usi non strutturali quali la produzione di infissi, mobili ed artigianato.

Bibliografia

- Angiola N. (2004), Imprese diversificate e informativa settoriale, Giappichelli, Torino.
- Eden C.; Ackerman F. (1998), Making strategy. The journey of strategic management, Sage Publication, London.
- Frischknecht, R.; Jungbluth, N.; (Eds.) (2007). Overview and methodology, Ecoinvent report No. 1, Dübendorf, Germany.
- Greg M. P.; Svanstrom M., (2016), Life Cycle Assessment of Forest Products: Challenges and Solutions, Springer, Switzerland.
- Horngren C.T.; Sundem G.L.; Stratton W.O. (2005); Introduction to Management Accounting, Pearson Education, New Jersey.
- IKP; PE GaBi 4 (2002) Software-system and databases for life cycle engineer-ing, Stuttgart, Echterdingen, Germany.
- IPCC (2006) IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.
- ISO 14040 (2006). Environmental management - Life cycle assessment - Princi-ples and framework In "ISO 14040:2006". International Standard Organization, Geneva, Switzerland.
- ISO 14044 (2006). Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines. In "ISO 14044:2006". International Standard Organization, Geneva, Switzerland.
- Laner F. (2012), Il legno. Materiale e tecnologia per progettare e costruire, Utet, Torino, Italy.
- Massari M. (1998), Finanza aziendale. Valutazione, McGraw-Hill, Milano.

- Sostero U.; Buttignon F. (2001), Il modello economico finanziario. Introduzione alla costruzione e analisi del bilancio, al calcolo economico e alla valutazione dell'impresa, Giuffrè, Milano.
- Zanda G.; Lacchini M.; Onesti T. (2005), La valutazione delle aziende, Giappichelli, Torino.

Foggia, 18/3/2021

Piervito Bianchi


BIANCHI
PIERVITO
Professore
18.03.2021
15:06:15
UTC

Giulio Mario Cappelletti


CAPPELLETTI
GIULIO MARIO
18.03.2021
13:00:57 UTC