



Documento del
01/09/2025



Audit per Cantine

finalizzato al riutilizzo degli scarti e dei sottoprodotti per
l'autoproduzione di energia



Impresa

Azienda XXX



Sito oggetto di Diagnosi

Via YYYY, Comune



Anno di riferimento

2025

Sommario

Sommario.....	1
1 Premessa	2
2 Riferimenti normativi e legislativi	3
2.1 Normativa specifica per il settore OLEARIO	4
2.2 Disciplina del settore VITIVINICOLO	4
2.3 Regolamenti Europei applicabili	5
2.4 Normativa Regionale dell'Umbria	5
2.5 Direttive europee su RIFIUTI e ENERGIE RINNOVABILI	6
2.5.1 Normativa per utilizzo Energetico e Sistema Incentivante	6
2.5.2 Sistema Incentivante: opportunità e procedure.....	7
2.6 Disciplina Generale dei SOTTOPRODOTTI: fondamenti normativi nazionali	7
2.6.1 Gestione Operativa dei Sottoprodotti specifici	8
3 Dati dell'azienda	9
3.1 Generalità	9
3.2 Processo produttivo	10
4 Analisi dei dati	13
4.1 Unità di misura e fattori di conversione	13
4.2 Periodo di riferimento	13
4.3 Fabbisogni energetici.....	13
4.4 Produzione agroalimentare	14
4.5 Produzione di Rifiuti/Sottoprodotti	15
4.6 Emissioni di CO ₂	16
5 Interventi migliorativi.....	16
5.1 Riepilogo interventi	17
5.2 Fotovoltaico	17
5.3 Caldaia a Biomassa	19
5.4 Risultati e risparmi.....	20
6 Note metodologiche e limiti del modello.....	21

1 Premessa

L'**Unione dei Comuni "Terre dell'Olio e del Sagrantino"** è stata costituita il 29/09/2001 tra i Comuni di Bevagna, Campello sul Clitunno, Castel Ritaldi, Giano dell'Umbria, Gualdo Cattaneo, Massa Martana, Montefalco e Trevi.

Nell'ambito del progetto **Ri-Hub ed Economia Circolare**, L'Unione dei Comuni mette a disposizione strumenti e modelli per favorire la diminuzione dei costi di gestione, l'aumento delle potenzialità di sviluppo delle aziende del territorio.

Lo studio è stato sviluppato nell'ambito del progetto **"L' Unione fa la forza e una montagna di energia"**, finanziato attraverso il bando "Green Communities" – PNRR M2C1 Investimento 3.2

Di particolare importanza risulta la quantificazione, la gestione ed il riutilizzo degli scarti prodotti da frantoi e cantine. Il presente documento costituisce per l'appunto un'analisi integrata finalizzata alla valorizzazione energetica dei sottoprodotti derivanti dalle attività di produzione olearia e vinicola, unitamente all'ottimizzazione dei consumi energetici aziendali attraverso l'implementazione di soluzioni basate su fonti rinnovabili.

Le aziende agricole del settore oleario e viticolo generano quantità significative di sottoprodotti che, se opportunamente gestiti, possono trasformarsi da costo di smaltimento a risorsa energetica. Il presente audit si propone di:

- Quantificare e caratterizzare i sottoprodotti generati
- Analizzare il quadro normativo di riferimento
- Valutare i consumi energetici aziendali
- Proporre soluzioni integrate per la valorizzazione energetica

L'analisi è stata condotta attraverso:

- Raccolta dati di produzione e consumo energetico
- Raccolta dati sulle tipologie di colture e relativi scarti prodotti
- Analisi della documentazione tecnica e amministrativa
- Eventuale sopralluogo tecnico presso l'azienda
- Elaborazione di scenari di intervento tecnico-economici

2 Riferimenti normativi e legislativi

La gestione dei sottoprodotti agricoli delle aziende vitivinicole e olearie in Italia opera attraverso un complesso sistema normativo che integra discipline europee, nazionali e regionali. Il framework italiano distingue chiaramente tra **rifiuti** e **sottoprodotti**, offrendo significative semplificazioni operative per quest'ultimi, purché rispettino rigorosi criteri di qualificazione e tracciabilità stabiliti dal D.Lgs. 152/2006.

L'evoluzione normativa recente, culminata con il DM 264/2016 e il Testo Unico del Vino (L. 238/2016), privilegia l'economia circolare attraverso utilizzi agronomici ed energetici, mentre la Regione Umbria ha sviluppato un sistema di incentivi e procedure specifiche che rendono particolarmente vantaggiosa la valorizzazione di questi materiali sul territorio regionale.

Il RENTRI (Registro Elettronico Nazionale per la Tracciabilità dei Rifiuti) rappresenta il nuovo sistema digitale italiano che sostituisce il SISTRI per la gestione e tracciabilità dei rifiuti, operativo dal 15 febbraio 2025. Il RENTRI è stato istituito dal D.M. 4 aprile 2023 n. 59 a norma dell'articolo 188-bis del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152.

Questo registro telematico si applica a tutte le attività produttive, incluso il settore vitivinicolo ed oleario, che genera diverse tipologie di rifiuti sia nella fase agricola che in quella di trasformazione.

2.1 Normativa specifica per il settore OLEARIO

LEGGE 574/96 E ACQUE DI VEGETAZIONE

La Legge 11 novembre 1996, n. 574 disciplina l'utilizzo agronomico delle acque di vegetazione con limiti quantitativi differenziati: 50 m³/ettaro/anno per frantoi tradizionali e 80 m³/ettaro/anno per frantoi a ciclo continuo. La comunicazione preventiva al Sindaco, obbligatoria almeno 30 giorni prima della distribuzione, deve includere una relazione tecnica redatta da professionista abilitato.

Il DM 6 luglio 2005 introduce criteri tecnici più dettagliati, stabilendo esclusioni territoriali rigorose: distanza minima di 300 metri da aree di salvaguardia di captazioni idropotabili, 200 metri da centri abitati, e divieti su terreni con falde superficiali (< 10 metri). Il stoccaggio è limitato a 30 giorni in contenitori idonei, con comunicazione preventiva al Sindaco del luogo.

GESTIONE SANSE E NOCCIOLINO

Le sanse di olive disoleate e il nocciolino sono riconosciuti come sottoprodotti nell'Allegato X del D.Lgs. 152/2006, utilizzabili per combustione diretta, produzione biogas o utilizzo agronomico. La classificazione come sottoprodotto richiede la dimostrazione dell'utilizzo certo e diretto, con particolare attenzione al principio "Food First" introdotto dal DM Rinnovabili 2018 che stabilisce la priorità dell'utilizzo alimentare su quello energetico.

Per l'uso agronomico, il limite massimo è di 3.000 kg/ettaro secondo le normative regionali, mentre l'uso energetico richiede il rispetto delle caratteristiche tecniche previste dall'Allegato X: potere calorico di 4.166 Kcal/kg per il nocciolino vergine umido, con contenuti di umidità del 12% e ceneri dell'1,2%.

2.2 Disciplina del settore VITIVINICOLO

DISTILLAZIONE OBBLIGATORIA E GESTIONE VINACCE

Il Testo Unico del Vino (L. 238/2016, art. 13) mantiene l'obbligo di distillazione per vinacce e fecce con contenuto alcolico minimo rispettivamente di 2,8 e 4 litri di alcol anidro per 100 kg. I termini di consegna sono tassativi: 30 giorni dalla fine del periodo vendemmiale per le vinacce (entro 31 dicembre) e 30 giorni dall'ottenimento per le fecce (comunque entro 31 luglio).

Il DM 30 marzo 2023, n. 185138 disciplina gli usi alternativi alla distillazione, consentendo utilizzo agronomico fino a 30 quintali per ettaro e uso energetico per produzione biogas. La comunicazione preventiva è obbligatoria almeno 4 giorni prima del ritiro, con vincoli specifici per l'uso agronomico: interrimento obbligatorio, divieto entro 5 metri da corsi d'acqua e su terreni con pendenza superiore al 20%.

TRACCIABILITÀ E DOCUMENTAZIONE

Il sistema di tracciabilità si basa su documenti MVV (Movimento Vini e Vinacce) o documenti IT, senza necessità di validazione comunale. Le fecce richiedono denaturazione obbligatoria: cloruro di litio (5-10 g/hl) per la distilleria, solfato ferroso (100 g/hl) per uso agronomico, con registrazione tempestiva sui registri telematici.

Le esenzioni riguardano produttori fino a 25 ettolitri annui, territori insulari specifici e produttori di vini spumanti aromatici da mosti stabilizzati, con possibilità di deroghe regionali per situazioni particolari.

2.3 Regolamenti Europei applicabili

REGOLAMENTO UE 1308/2013 E ORGANIZZAZIONE COMUNE DEI MERCATI

Il Regolamento UE 1308/2013, entrato in vigore il 1° gennaio 2014, stabilisce l'organizzazione comune dei mercati agricoli includendo disposizioni specifiche sui sottoprodotti della vinificazione nell'Allegato VIII. L'articolo 75 definisce le pratiche enologiche autorizzate, mentre l'articolo 80 stabilisce restrizioni per produzione e conservazione.

Il recepimento in Italia avviene attraverso applicazione diretta, integrata da decreti attuativi del MIPAAF che definiscono le modalità operative specifiche per il territorio nazionale.

REGOLAMENTO DELEGATO UE 2019/934

Il Regolamento delegato UE 2019/934, applicabile dal 7 dicembre 2019, disciplina specificamente i sottoprodotti enologici. L'articolo 13 stabilisce che gli Stati membri fissano la percentuale minima di alcol dei sottoprodotti, mentre l'articolo 14 disciplina l'eliminazione obbligatoria sotto supervisione delle autorità competenti (MIPAAF e ICQRF in Italia).

Le deroghe per piccoli produttori (meno di 50 ettolitri annui) consentono esenzioni dall'obbligo di eliminazione, mentre il controllo ICQRF garantisce la vigilanza su pratiche enologiche e gestione sottoprodotti.

2.4 Normativa Regionale dell'Umbria

DELIBERE E REGOLAMENTI REGIONALI

La DGR n. 1070 dell'11 settembre 2012 disciplina l'applicazione dei regolamenti europei sui sottoprodotti di origine animale, stabilendo procedure vincolanti per registrazione e riconoscimento delle imprese. Il sistema prevede registrazione presso i Servizi Veterinari delle AUSL e riconoscimento regionale per attività dell'art. 24 del Regolamento CE 1069/2009.

Il Regolamento Regionale n. 4 del 4 maggio 2011 disciplina gli impianti per trattamento effluenti e biomasse, escludendo esplicitamente i rifiuti dalle biomasse ammesse e includendo sottoprodotti di processi agricoli, residui di frantoi e cantine. L'utilizzo agronomico del digestato richiede la proprietà degli impianti da parte dell'impresa agricola.

AUTORIZZAZIONI E PROCEDURE AMMINISTRATIVE

L'Autorizzazione Unica Ambientale (AUA) per le acque di vegetazione dei frantoi oleari è di competenza regionale, gestita attraverso il portale SUAPE (<https://suape.regione.umbria.it>). La procedura integra tutte le autorizzazioni ambientali necessarie in un unico iter amministrativo.

Per i sottoprodotti della vinificazione, la comunicazione all'ICQRF e alla Regione deve essere effettuata 4 giorni prima dell'inizio delle operazioni, utilizzando fax o PEC con allegati i documenti MVV per il trasporto o bollette di consegna.

L'iscrizione nell'elenco sottoprodotti della Camera di Commercio dell'Umbria avviene telematicamente attraverso www.elencosottoprodotti.it, con accesso tramite firma digitale e assistenza gratuita (info@elencosottoprodotti.it, tel. 075.5748439-442).

INCENTIVI E PROGRAMMI DI SVILUPPO RURALE

Il Complemento Sviluppo Rurale (CSR) Umbria 2023-2027 dispone di 534 milioni di euro FEASR, con il 28% delle risorse destinate alla valorizzazione degli ecosistemi. Regione Umbria Gli interventi specifici includono SRA04 per l'apporto di sostanza organica nei suoli e SRD03 per la diversificazione delle attività agricole.

La Misura 16.4 del PSR 2014-2022 sostiene la cooperazione per biomasse, incentivando aggregazioni di produttori per valorizzare scarti e residui agricoli attraverso filiere verticali integrate. Il PNRR Missione 2 Componente 1 include l'investimento 2.3 per "Innovazione e meccanizzazione", con la sottomisura specifica per ammodernamento frantoi oleari Regione Umbria (DD n. 10786 del 17/10/2023) gestita dal Servizio Sviluppo imprese agricole e filiere agroalimentari.

2.5 Direttive europee su RIFIUTI e ENERGIE RINNOVABILI

La Direttiva 2008/98/CE sui rifiuti, modificata dalla Direttiva UE 2018/851, definisce nell'articolo 5 i criteri per la qualificazione dei sottoprodotti, recepiti identicamente nell'art. 184-bis del D.Lgs. 152/2006. Il D.Lgs. 116/2020 ha integrato le modifiche del "pacchetto economia circolare".

La Direttiva RED II (UE 2018/2001) fissa l'obiettivo del 32% di energia da fonti rinnovabili entro il 2030, includendo nelle biomasse ammissibili vinacce, sanse di olive e residui di potatura. La nuova Direttiva RED III (UE 2023/2413) eleva l'obiettivo al 42,5% entro il 2030, introducendo il principio di utilizzo a cascata che prioritizza il massimo valore aggiunto economico e ambientale.

2.5.1 Normativa per utilizzo Energetico e Sistema Incentivante

CLASSIFICAZIONE BIOMASSE E REQUISITI TECNICI

L'Allegato X, Parte II, Sezione 4 del D.Lgs. 152/2006, Parlamento Italiano aggiornato dal DM 74/2024, classifica le biomasse agricole ammissibili includendo sansa di olive disoleata, vinacce vergini ed esauste, gusci e noccioli della frutta. Dal 13 giugno 2022 è obbligatoria la certificazione qualità BiomassPlus® o equivalente per l'accesso agli incentivi.

I parametri tecnici obbligatori comprendono densità, viscosità, contenuto ceneri, potere calorifico inferiore e stabilità all'ossidazione, verificati secondo norme UNI e ISO specifiche.

SOGLIE AUTORIZZATIVE PER IMPIANTI

Il sistema autorizzativo prevede soglie graduate: comunicazione semplice per impianti sotto 200 kW su edifici esistenti, Procedura Abilitativa Semplificata (PAS/SCIA) per 200 kW-1 MW, Autorizzazione Unica regionale oltre 1 MW e autorizzazione ministeriale oltre 300 MW.

La documentazione per PAS/SCIA include progetto asseverato, dichiarazione di conformità urbanistico-edilizia e, specificatamente per l'Umbria, scheda di monitoraggio della produzione per impianti sopra 20 kW.

LIMITI EMISSIVI E CONTROLLI AMBIENTALI

La Parte V del D.Lgs. 152/2006 stabilisce limiti differenziati: per impianti 1-50 MW (medi impianti) 50 mg/Nm³ di polveri, 650 mg/Nm³ di NOx, 300 mg/Nm³ di CO; per impianti oltre 50 MW limiti più restrittivi con 30 mg/Nm³ di polveri e 200 mg/Nm³ di NOx.

Gli impianti sopra 6 MW richiedono monitoraggio continuo di O₂, temperatura, CO, NOx e vapore acqueo, con controlli annuali e comunicazione ad APAT/ISPRA entro 31 maggio.

2.5.2 Sistema Incentivante: opportunità e procedure

CONTO TERMICO 3.0

Il Conto Termico gestito dal GSE incentiva la sostituzione di impianti a biomassa fino a 35 kW con contributi del 65% della spesa sostenuta, erogati in unica soluzione sotto 5.000€ o in rate annuali per importi superiori. GSE La durata varia da 2 a 5 anni secondo la tipologia di intervento. L'incentivo permette di supportare anche impianti fotovoltaici e stazioni di ricarica per auto elettriche se tali interventi sono effettuati in combinazione con l'installazione di pompe di calore.

CERTIFICATI BIANCHI E PSR REGIONALE

I Certificati Bianchi (TEE) offrono incentivi di circa 260€ per Tonnellata Equivalente di Petrolio per durate di 7-10 anni secondo la tipologia. La Scheda 40E specifica per generatori a biomassa oltre 500 kW richiede rendimento ≥ 89% e classificazione 5 secondo UNI EN 303-5.

Il PSR Umbria 2023-2027 prevede contributi del 40% per investimenti immobiliari e 20% per mobiliari nella Misura 4.1.1, con limite di 3 milioni di euro per impresa per impianti fino a 1 MW elettrico alimentati da biomasse aziendali di scarto.

COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI (CER)

Il Decreto CACER (D.M. 7 dicembre 2023, n. 414) ha introdotto le Comunità Energetiche Rinnovabili come mezzo per incentivare l'autoproduzione di energia, sia con impianti fotovoltaici che con generatori di energia elettrica alimentati da impianti a biogas.

2.6 Disciplina Generale dei SOTTOPRODOTTI: fondamenti normativi nazionali

Il D.Lgs. 152/2006, articolo 184-bis costituisce il pilastro della disciplina nazionale dei sottoprodotti, stabilendo quattro condizioni cumulative per escludere un materiale dalla qualifica di rifiuto. Per i settori vitivinicolo e oleario, è fondamentale dimostrare l'origine da processo produttivo primario, la certezza dell'utilizzo successivo, l'utilizzabilità diretta senza trattamenti speciali e la legalità dell'impiego.

Il DM 13 ottobre 2016, n. 264, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 38 del 15 febbraio 2017, fornisce criteri applicativi attraverso procedure telematiche presso le Camere di Commercio. Il sistema dell'elenco sottoprodotti (<http://www.elencosottoprodotti.it>) consente l'iscrizione gratuita con schede tecniche standard, semplificando la dimostrazione del rispetto dei requisiti dell'art. 184-bis.

La Circolare MATTM 30 maggio 2017, n. 7619 chiarisce che non esistono elenchi automatici di sottoprodotti, richiedendo valutazioni caso per caso con particolare attenzione alle biomasse residuali destinate alla produzione energetica.

Più recentemente, il MASE ha emesso la Circolare n. 39940 del 3 marzo 2025 che fornisce istruzioni operative aggiornate sulla gestione dei rifiuti da sfalci e potature del verde, che tocca anche il tema della qualifica di sottoprodotto per questa specifica tipologia di materiali.

2.6.1 Gestione Operativa dei Sottoprodotti specifici

SANSE E NOCCIOLINO: CLASSIFICAZIONE E UTILIZZI

Le sanse denocciolate e il nocciolino mantengono lo status di sottoprodotto secondo l'art. 184-bis D.Lgs. 152/2006, purché sia dimostrato l'utilizzo certo e diretto. L'uso agronomico è limitato a 3.000 kg/ettaro con comunicazione preventiva al Comune, mentre l'uso energetico richiede il rispetto del potere calorico minimo di 4.166 Kcal/kg per il nocciolino.

L'utilizzo industriale comprende il conferimento a sansifici autorizzati per l'estrazione dell'olio di sansa e la produzione di ammendanti compostati. Lo stoccaggio è limitato a 30 giorni in contenitori idonei o aree cementate coperte.

ACQUE DI VEGETAZIONE: LIMITI E PROCEDURE

Lo spandimento agronomico è disciplinato dalla Legge 574/96 con limiti differenziati per tipologia di frantoio. I divieti territoriali includono: distanze di sicurezza da captazioni idropotabili (300m), centri abitati (200m), terreni con falde superficiali (< 10m), e condizioni pedoclimatiche sfavorevoli (terreni gelati, innevati, saturi d'acqua).

La comunicazione preventiva deve includere relazione tecnica su assetto pedogeomorfologico, condizioni idrologiche, mappatura terreni e tempi di spandimento. I registri obbligatori (quaderno di molitura e registro utilizzazione) richiedono vidimazione comunale e conservazione per controlli successivi.

VINACCE: DISTILLAZIONE E USI ALTERNATIVI

L'obbligo di distillazione si applica a vinacce con contenuto alcolico $\geq 2,8$ litri/100 kg, con termini tassativi di consegna entro 30 giorni dalla fine del periodo vendemmiale. Le esenzioni riguardano produttori ≤ 25 ettoltri annui e specifiche categorie territoriali.

Gli usi alternativi consentiti includono distribuzione agronomica (max 3.000 kg/ha), uso energetico per biogas e compostaggio. La comunicazione regionale è obbligatoria prima dell'introduzione delle vinacce, specificando quantitativi, destinazione e modalità di gestione.

GESTIONE POTATURE: UTILIZZO ENERGETICO E TRINCIATURA

L'art. 185 D.Lgs. 152/2006 esclude le potature dalla disciplina dei rifiuti se destinate alla produzione energetica. La trinciatura e l'interramento nelle interfila sono operazioni consentite senza autorizzazioni specifiche, mentre l'utilizzo energetico aziendale beneficia di procedure semplificate per impianti sotto i 200 kW.

La combustione controllata è regolamentata dall'art. 182, comma 6-bis D.Lgs. 152/2006 con limiti di 3 metri steri/ettaro/giorno, soggetta a normative regionali specifiche e divieti durante periodi di rischio incendi.

3 Dati dell'azienda

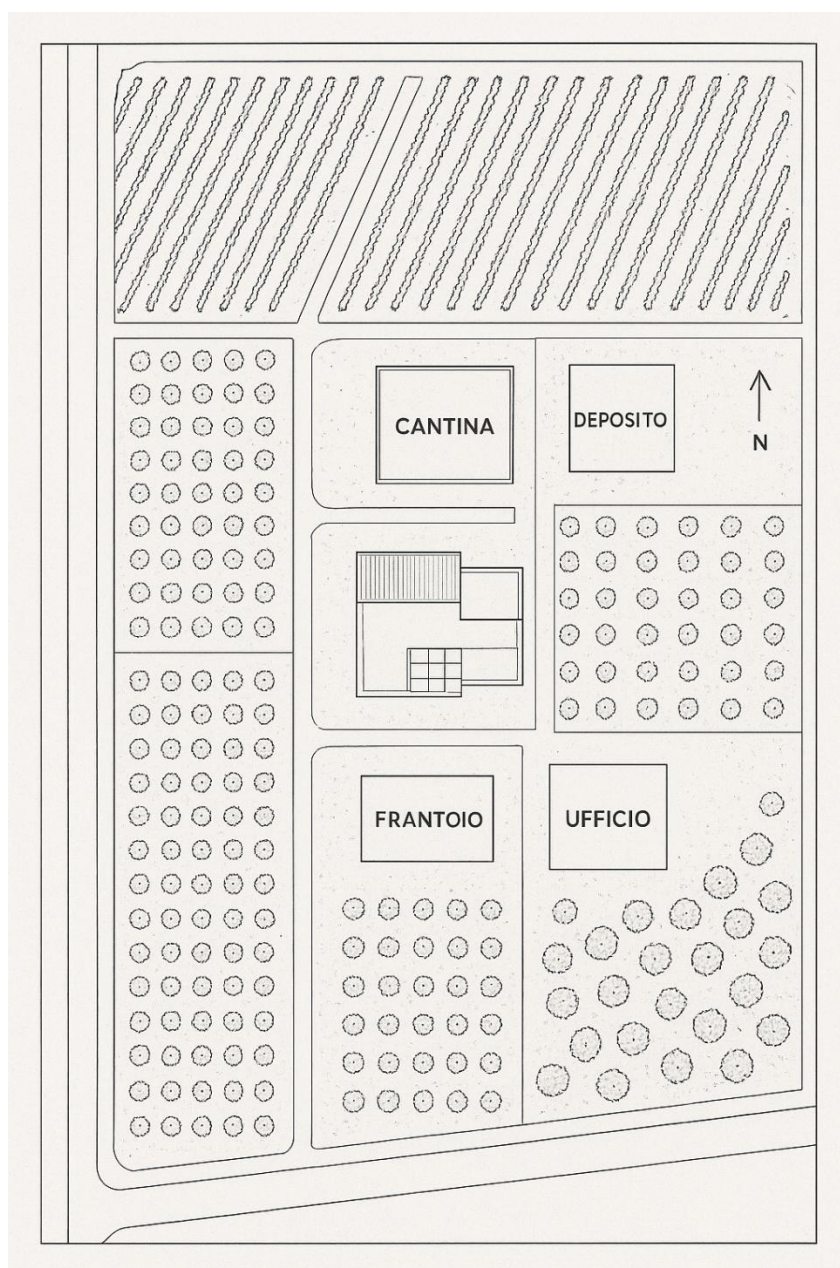
Nel presente capitolo sono indicati i dati generali sui quali è basata tutta la trattazione successiva.

3.1 Generalità

Azienda XXX svolge la propria attività nel settore XXXX attraverso la gestione di XXXX ettari di terreno coltivato a olivo

La sede è ubicata in **Via YYYY, Comune**. La superficie utilizzata per la coltura è pari a circa **10 ettari**. Si riportano di seguito l'identificazione sulla mappa e la planimetria con l'indicazione delle diverse tipologie di colture implementate.

MODIFICARE/AGGIUNGERE DETTAGLI RELATIVI ALLA SINGOLA AZIENDA



Planimetria dell'azienda

3.2 Processo produttivo

L'azienda vitivinicola oggetto di analisi opera su scala piccola/media con una capacità di trasformazione compresa tra XXX e XXX kg/h di uva. L'intero processo produttivo è organizzato in fasi sequenziali, dalla ricezione dei grappoli alla conservazione e confezionamento del vino.

1. ACCETTAZIONE DEI GRAPPOLI

Dopo la vendemmia, le uve arrivano in cantina e vengono sottoposte a un controllo qualitativo. L'obiettivo è scartare eventuali grappoli danneggiati, ammuffiti o non maturi, e verificare che la materia prima sia idonea alla vinificazione.

2. LAVAGGIO DEI GRAPPOLI

I grappoli selezionati vengono lavati per rimuovere polvere, residui di terra, insetti o eventuali residui di trattamenti. Si utilizzano getti d'acqua o sistemi a immersione rapida, evitando di danneggiare gli acini.

3. PIGIO-DIRASPATURA

Diraspatura: Separazione degli acini dal raspo (il "gambo" del grappolo) per evitare il rilascio di tannini verdi e sostanze amare.

Pigiatura: Schiacciamento delicato degli acini per liberare il mosto senza rompere i vinaccioli, che rilascerebbero note amare. Si ottiene una miscela di mosto, bucce e vinaccioli, pronto per la fermentazione.

4. FERMENTAZIONE

I lieviti (naturali o selezionati) trasformano gli zuccheri del mosto in alcol etilico e anidride carbonica.

Fermentazione alcolica: Avviene in vasche di acciaio, cemento o legno, con controllo della temperatura per preservare aromi e colore.

Per i rossi: Avviene a contatto con le bucce (macerazione) per estrarre colore, tannini e aromi.

Per i bianchi: Spesso si fermenta solo il mosto fiore, senza bucce.

5. PRESSATURA

Nei rossi: dopo la fermentazione e la svinatura (separazione del vino dalle vinacce).

Nei bianchi: subito dopo la pigiatura, prima della fermentazione.

Lo scopo è estrarre il mosto o il vino residuo dalle parti solide, il rischio è che una pressatura troppo energica può estrarre sostanze indesiderate.

6. DURANTE LA VINIFICAZIONE

Svinatura (nei rossi): separazione del vino fiore dalle vinacce al termine della fermentazione macerazione.

Fermentazione malolattica (soprattutto nei rossi): trasformazione dell'acido malico in acido lattico, che ammorbidisce il gusto.

Altra importante fase è il travaso, ovvero lo spostamento del vino da un contenitore all'altro per eliminare sedimenti e chiarificarlo.

Chiarifica e filtrazione: rimozione di particelle sospese per stabilizzare e rendere limpido il vino.

7. INVECCHIAMENTO (AFFINAMENTO)

Avviene in botti di legno, vasche di cemento o serbatoi d'acciaio. La durata può essere molto variabile da pochi mesi a diversi anni, a seconda dello stile di vino. L'obiettivo è stabilizzare il vino, armonizzare aromi e sapori, sviluppare complessità. In legno si ottengono note speziate e vanigliate; in acciaio si preserva la freschezza.

8. IMBOTTIGLIAMENTO

Dopo una eventuale stabilizzazione, ovvero trattamento per prevenire precipitazioni di tartrati o alterazioni microbiologiche, può in certi casi essere effettuato un taglio/assemblaggio, ovvero l'unione di vini di annate o vitigni diversi per ottenere il profilo desiderato.

Possono essere effettuate le successive fasi di: filtrazione (se necessaria), riempimento delle bottiglie, tappatura e etichettatura. Alcuni vini migliorano ulteriormente in bottiglia prima della commercializzazione.

Vengono infine effettuati dei controlli qualità finali che possono consistere in analisi chimiche e organolettiche per garantire stabilità e qualità.

9. STOCCAGGIO

Il vino è chimicamente instabile: piccole variazioni di temperatura, esposizione alla luce o contaminazioni possono alterarne irreversibilmente il profilo sensoriale. Un confezionamento e uno stoccaggio corretti sono quindi parte integrante della qualità percepita dal consumatore e della sicurezza alimentare. Per mantenere la qualità del vino, è fondamentale controllare temperatura, umidità, luce e vibrazioni.

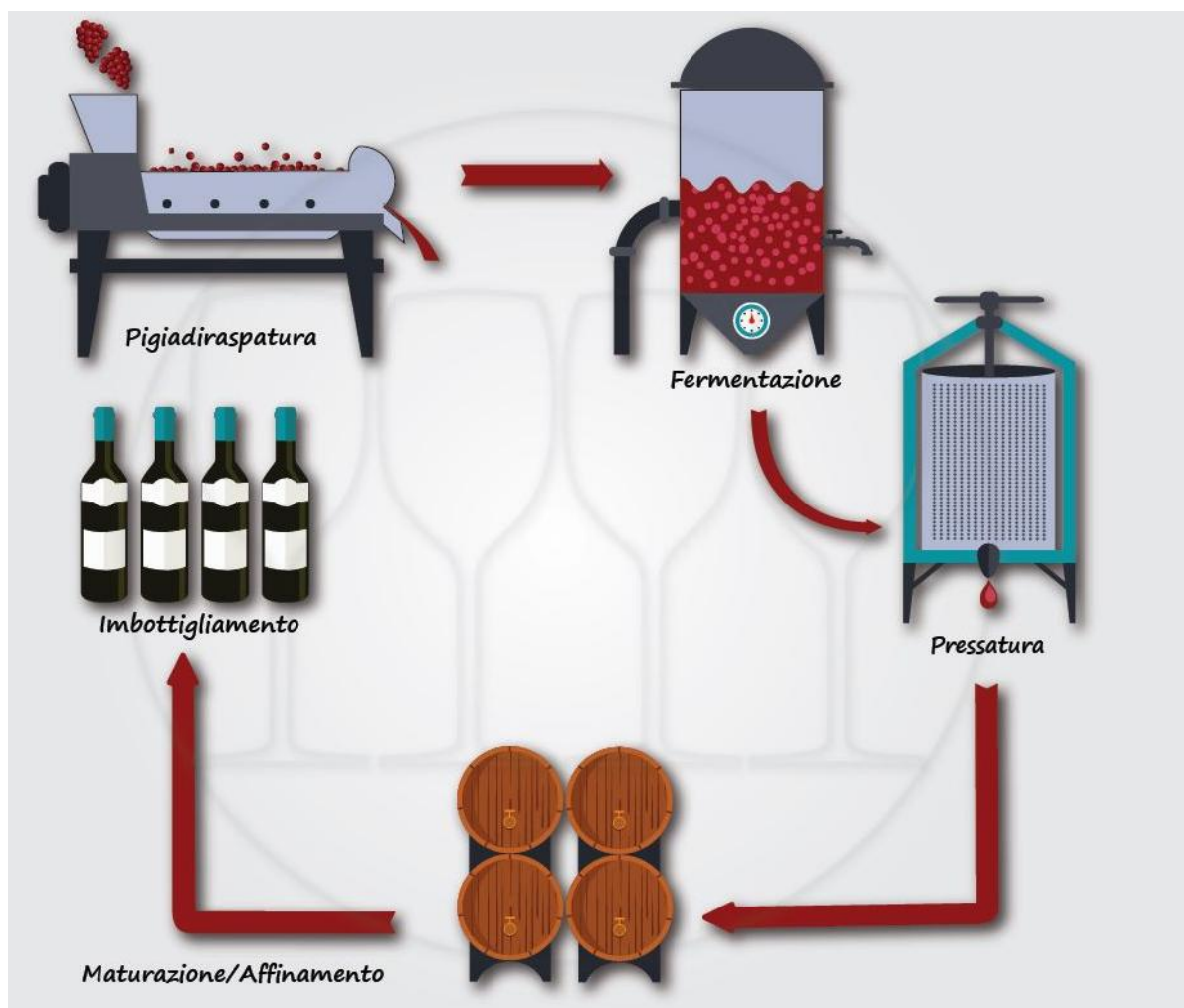
La temperatura ottimale è di 10-16°C, temperature più alte accelerano l'invecchiamento e favoriscono crescita microbica; più basse rallentano lo sviluppo aromatico, mentre l'umidità oscilla tra il 60-75% per mantenere i tappi in sughero elastici, evitando ossidazioni

10. GESTIONE SOTTOPRODOTTI

I sottoprodotti sono i seguenti:

- Raspi
- Fecce
- Vinaccioli
- Acque di lavaggio

Viene di seguito presentato il processo aziendale



Schema di processo aziendale

4 Analisi dei dati

Nel presente capitolo sono analizzati i dati dell'azienda riguardanti consumi energetici, produzione e scarti.

4.1 Unità di misura e fattori di conversione

Le unità di misura utilizzate sono quelle specificate dal Sistema Internazionale. Di seguito sono riportati i fattori di conversione utilizzati all'interno del presente documento, ove non diversamente specificato.

Vettore	UM	tCO ₂ /UM	PCI (kWh/UM)
Energia Elettrica	kWh	0,000255	
Gas Naturale	Sm ³	0,001986	9,59
Gasolio	kg	0,0014497	10,2
Biomassa	kg s.s.	0,00	4,88

4.2 Periodo di riferimento

Sono stati considerati i dati relativi agli assetti ed ai consumi per l'anno solare **2025** che risulta quindi l'anno di riferimento del presente studio.

I confronti con performance energetiche, produzione di sottoprodotti e rifiuti sono stati effettuati considerando quante più annualità antecedenti possibile, in funzione della disponibilità dei dati comunicati dall'azienda, della loro qualità e rilevanza ai fini dell'analisi stessa.

4.3 Fabbisogni energetici

Il valore di fabbisogno energetico, per ogni vettore, è rappresentato dalla somma di acquisti e autoproduzione alla quale si sottrae l'eventuale esportazione/immissione del vettore verso l'esterno. Si dettagliano nei paragrafi seguenti le varie componenti del fabbisogno.

Nella tabella in fondo al presente paragrafo viene mostrato il riepilogo dei valori di energia acquistata per utilizzo diretto o per autoproduzione, quella prodotta e quella esportata per ogni vettore energetico presente in Sito. I dati sono sempre relativi all'anno di riferimento.

ACQUISTI

Per l'anno di riferimento l'azienda ha acquistato dalla rete elettrica un quantitativo pari a **50.000 kWh**. Il prezzo medio di acquisto desunto dalle bollette per lo stesso anno è stato pari a **0,25 €/kWh**.

Per lo stesso anno l'azienda ha acquistato un quantitativo pari a **20.000 Sm³** di Gas Naturale. Il prezzo medio di acquisto desunto dalle bollette per lo stesso anno è stato pari a **0,70 €/Smc**.

AUTOPRODUZIONE E IMMISSIONE

Nell'anno 2022 l'azienda si è dotata di un impianto fotovoltaico per l'autoproduzione di energia elettrica connesso in regime di Ritiro Dedicato. L'energia prodotta nell'anno di riferimento è stata pari a **10.000 kWh**. Di questi, un quantitativo pari a **2.000 kWh** è stato immesso in rete in quanto non autoconsumati direttamente.

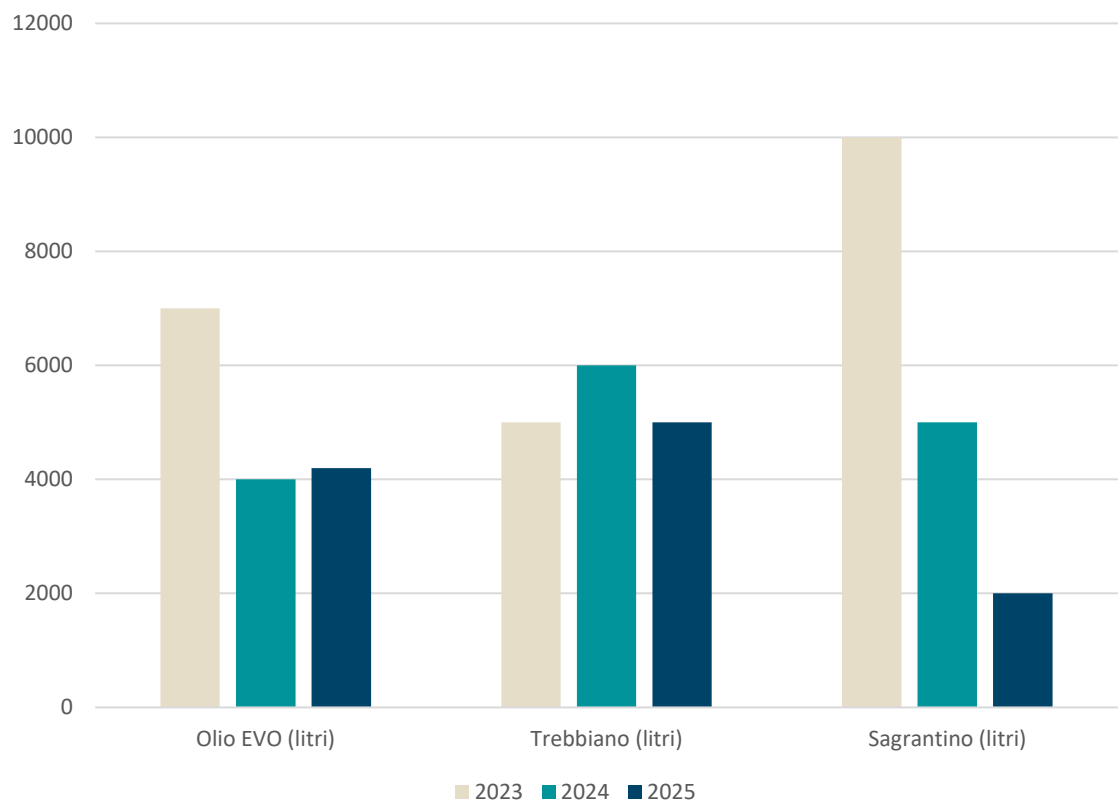
Vettore	Acquisto	Autoproduzione	Immissione	Fabbisogno
Energia Elettrica (kWh)	50.000	10.000	2.000	58.000
Gas Naturale (Sm3)	20.000			20.000
Gasolio (kg)	5.000			5.000

4.4 Produzione agroalimentare

Si riportano di seguito i valori di produzione agroalimentare per l'anno di riferimento, suddivisa per tipologia di prodotto finale in uscita dal sito analizzato.

Produzione	Unità di misura	Quantità
Olio extravergine di oliva	Litri	10.000
Vino bianco Trebbiano	Litri	5.000
Vino rosso Sagrantino	Litri	2.000

Si riporta di seguito il trend della produzione agroalimentare per le ultime annualità disponibili.

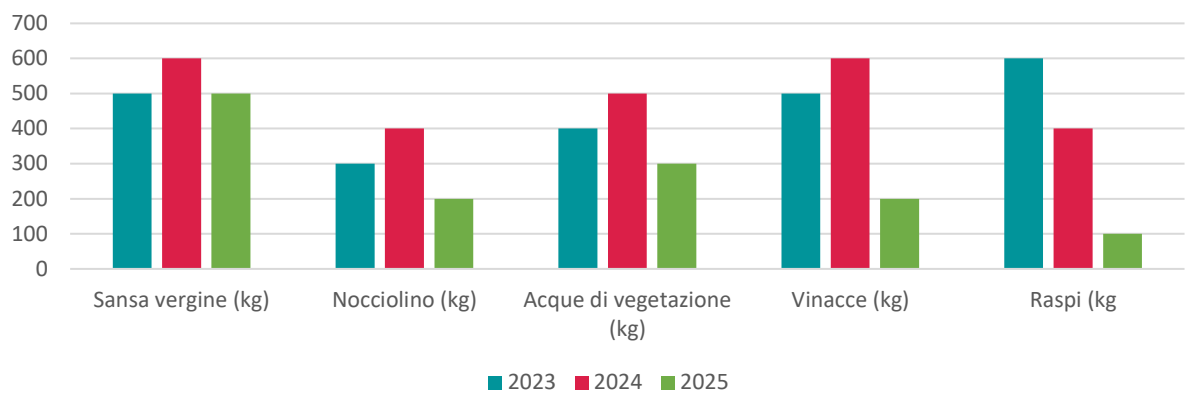


4.5 Produzione di Rifiuti/Sottoprodotti

Di seguito sono presentati i diversi sottoprodotti presi in considerazione, indicando tipologia, quantitativi e attuale utilizzo.

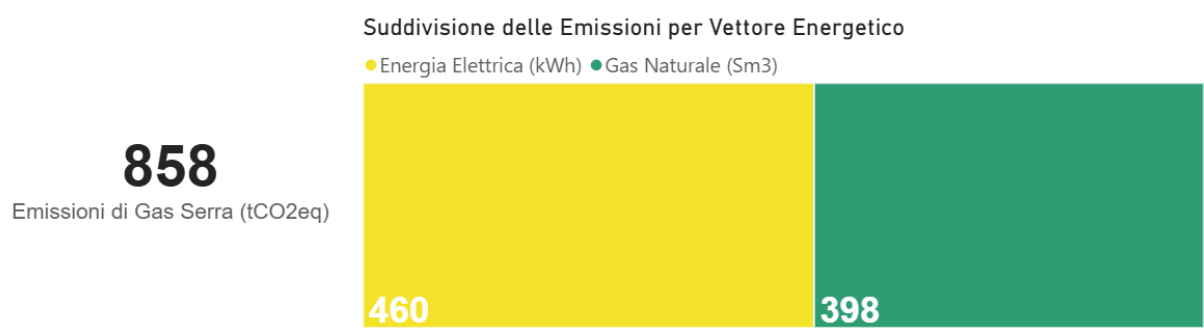
sottoprodotti	usi
vinaccioli (semi) e vinacce (bucce) (circa il 20-25% del peso totale del raccolto)	composti bioattivi, tra cui antiossidanti, polifenoli e altri micronutrienti. Questi componenti potenzialmente preziosi possono essere recuperati e valorizzati per usi alternativi. Ad esempio, i polifenoli estratti dalle vinacce d'uva sono ampiamente utilizzati nel settore cosmetico e nutraceutico per le loro proprietà antiossidanti. Allo stesso tempo, le vinacce, a causa del loro contenuto di lieviti e nutrienti, sono considerate una potenziale fonte di biomassa per la produzione di energia
raspi e parti legnose dell'uva	prodotti dalle fasi di pigio deraspatura, possono essere convertiti in compost o utilizzati nella produzione di biogas.
fecce	prodotte dalle fasi di fermentazione e invecchiamento, le fecce hanno elevato contenuto di lieviti e nutrienti, sono spesso destinate al settore agricolo come fertilizzanti o come fonte di biomassa per la produzione di energia
acque di lavaggio	ricchi di sostanze nutritive e con un alto potenziale di riutilizzo in altri settori

Si riporta di seguito il trend della produzione di sottoprodotti per le ultime annualità disponibili.



4.6 Emissioni di CO₂

Si riportano di seguito le emissioni annuali dirette di CO₂ calcolate moltiplicando il fabbisogno energetico per i fattori di emissioni indicati nel paragrafo dedicato.



5 Interventi migliorativi

L'analisi preliminare per l'individuazione delle soluzioni ottimali di valorizzazione energetica dei sottoprodotti agricoli ha richiesto un'approfondita valutazione della letteratura tecnico-scientifica di settore, integrata dall'esame di casi studio comparabili per dimensione aziendale e tipologia produttiva. La ricerca si è focalizzata sull'identificazione di tecnologie mature e consolidate che garantissero simultaneamente sostenibilità economica, semplicità gestionale e compatibilità con i volumi di biomassa disponibili.

Lo studio ha considerato diverse opzioni tecnologiche, tra cui sistemi di digestione anaerobica per biogas, impianti di gassificazione, pirolisi e combustione diretta, valutandone i requisiti tecnici, le taglie minime economicamente sostenibili e la complessità operativa. Per aziende agricole di dimensioni medio-piccole, caratterizzate da produzioni e fabbisogni energetici contenuti, le analisi costi-benefici e le valutazioni di fattibilità tecnica hanno evidenziato come soluzioni ottimali l'implementazione di:

- **Impianto fotovoltaico** per la copertura del fabbisogno elettrico
- **Caldaia a biomassa** per la valorizzazione termica diretta dei sottoprodotti aziendali.

Questa combinazione tecnologica presenta vantaggi sinergici significativi: il fotovoltaico garantisce l'autosufficienza elettrica con minimi requisiti gestionali, mentre la caldaia a biomassa consente la

valorizzazione immediata di sanse, nocciolino e residui di potatura senza necessità di pretrattamenti complessi o volumi minimi vincolanti. La complementarità dei due sistemi, inoltre, permette di coprire l'intero spettro dei fabbisogni energetici aziendali - elettrici e termici - massimizzando l'indipendenza dalle fonti fossili e minimizzando i rischi operativi associati a tecnologie più complesse quali digestori anaerobici o gassificatori, che richiederebbero competenze specialistiche e investimenti significativamente superiori.

5.1 Riepilogo interventi

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva degli interventi proposti. Per tutti gli interventi proposti sono stati calcolati i seguenti indici di redditività:

- **Payback Time (PBT):** un indicatore che misura il tempo necessario per recuperare l'investimento iniziale. Il Payback Time mostrato in questo documento è attualizzato.
- **VAN (Valore Attuale Netto):** Esprime la differenza tra il valore attuale dei flussi di cassa generati da un progetto e il costo iniziale dell'investimento, considerando il valore del denaro nel tempo attraverso un tasso di sconto
 - **VAN > 0:** L'investimento è conveniente perché i ricavi attualizzati superano il costo iniziale.
 - **VAN < 0:** L'investimento non è conveniente.

Intervento	Risparmio CO2 (t/a)	Investimento (€/a)	PBT (a)	VAN (€)
Fotovoltaico	20	50.000	5	20.000
Caldaia a biomassa	1	20.000	8	10.000
Totale	21	70.000	6	30.000

5.2 Fotovoltaico

Si riporta di seguito la scheda intervento per l'impianto fotovoltaico proposto per l'azienda.



Dati di Partenza

inserisci le caratteristiche del luogo dove vorresti costruire il tuo impianto fotovoltaico, e le modalità di finanziamento del progetto

Consumo annuo Gas Naturale

Campello sul Clitunno

Tipologia

Autoconsumo

Orientamento

Sud

Comunità Energetica?

NO

Consumo En.Elettrica Annuo

500.000 kWh/anno

Superficie disponibile

50000 metri quadri

Percentuale Finanziamento

70,00 %

Tasso finanziamento

4,00 %/anno

Durata finanziamento

3 anni



Risultati

Dati tecnici ed economici risultanti dal dimensionamento dell'impianto, in base ai dati di partenza forniti

Tecnici

358,89 kWp

Potenza Installabile

500.172 kWh/anno

Energia Prodotta

100 tCO2/anno

CO2 evitata

Economici e Finanziari

369.302 €

Costo Totale dell'Impianto

7.607 €/mese per 3 anni

Rata Finanziamento

1.142.925 €

Valore Attuale Netto (20 anni)

142.103 €/anno

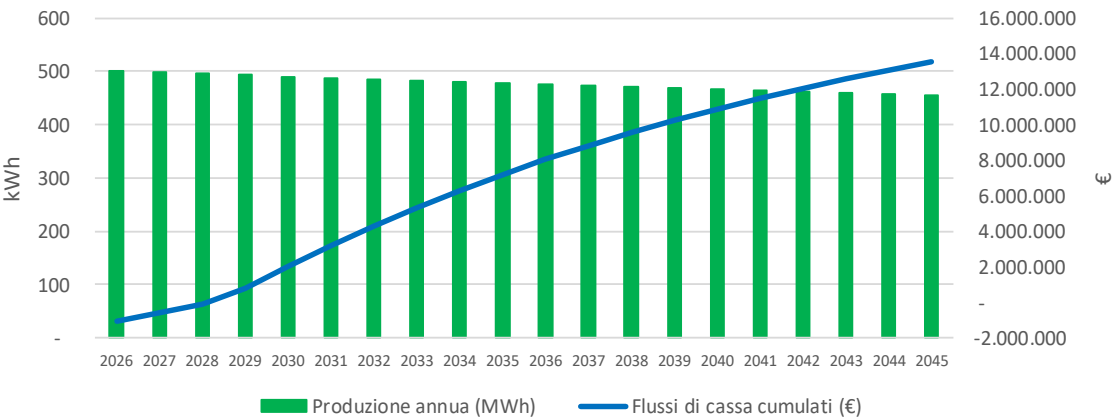
Ricavi annui

91.283 €/anno

Costi annui

3 anni

Tempo di rientro



Simulazione generata il 26/08/2025

5.3 Caldaia a Biomassa

Si riporta di seguito la scheda intervento per la caldaia a biomassa proposta per l'azienda.



Dati di Partenza

inserisci le caratteristiche dell'utenza termica per la quale si vuole valutare la conversione del combustibile in biomassa

Consumo Gas Naturale Annuo 10.000 Smc/anno	Costo Gas Naturale 0,70 €/Smc	Costo orario manodopera 8 €/ora
Costo del Gasolio da trazione 1,80 €/litro		
Percentuale Finanziamento 50,00 %	Tasso finanziamento 4,00 %/anno	Durata finanziamento 10 anni



Risultati

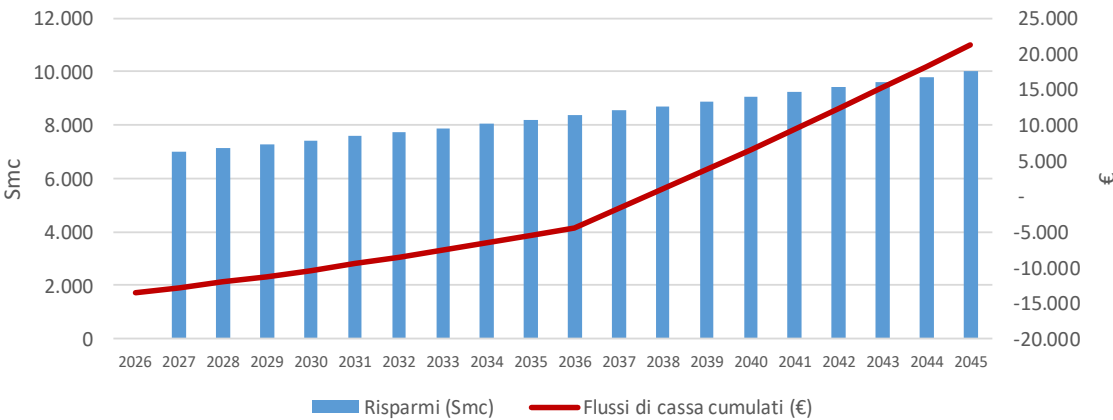
Dati tecnici ed economici risultanti dal dimensionamento dell'impianto, in base ai dati di partenza forniti

Tecnici

78,82 kW utili Potenza caldaia	19.637 kg/anno Quantità di biomassa richiesta	20 tCO2/anno CO2 evitata
--	---	------------------------------------

Economici e Finanziari

27.016 € Costo Totale dell'Impianto	133 €/mese per 3 anni Rata Finanziamento	21.194 € Valore Attuale Netto (20 anni)
7.000 €/anno Ricavi annui	4.680 €/anno Costi per la raccolta	12 anni Tempo di rientro



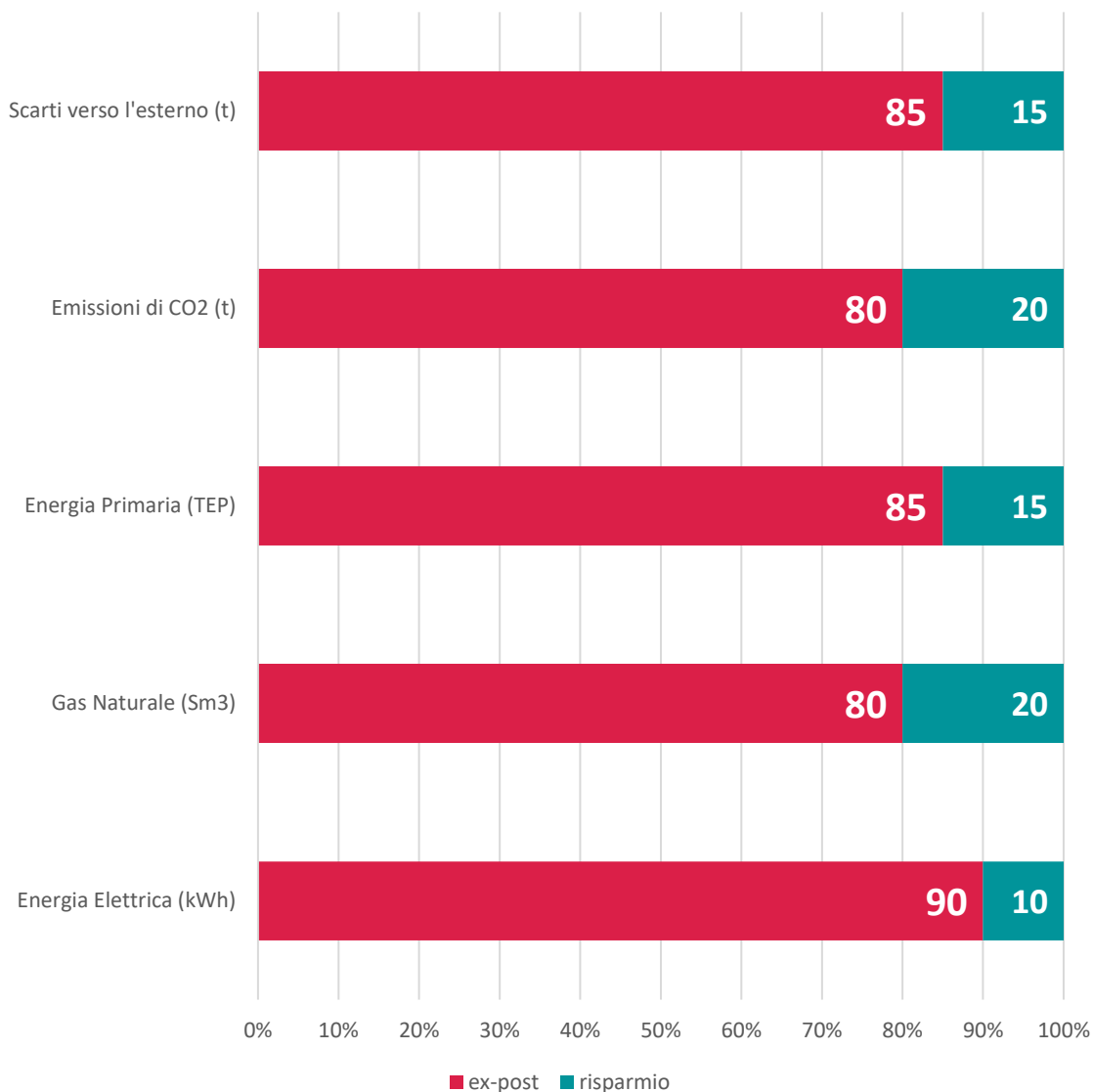
Simulazione generata il 26/08/2025

5.4 Risultati e risparmi

In uno scenario di implementazione dei due interventi sopra riportati è possibile ridurre significativamente i consumi energetici e gli scarti di sottoprodotto. Sono stati calcolati su questo scenario i seguenti valori di:

- risparmio di energia elettrica **5.000 kWh/anno**
- risparmio di gas naturale / gasolio **2.000 Sm³/anno**
- risparmio economico **3.000 €/anno**
- risparmio di energia primaria **40 TEP/anno**
- riduzione di emissioni di CO₂ in atmosfera **20 tCO₂/anno**
- riduzione del quantitativo di sottoprodotti e scarti da trasportare fuori dall'azienda **30 t/anno**

Il grafico seguente mostra invece i risparmi in percentuale ottenibili per lo stesso scenario analizzato.



6 Note metodologiche e limiti del modello

I risultati riportati nel presente documento e nel tool Excel allegato costituiscono una stima di prefattibilità elaborata sulla base di dati disponibili e ipotesi tecniche standard. Tali valutazioni hanno valore indicativo e devono essere oggetto di verifica e validazione mediante studi di dettaglio condotti da uno o più consulenti esperti, in grado di considerare le specificità impiantistiche, normative e territoriali dell'azienda.

Il presente modello rappresenta uno scenario ideale di integrazione tra produzione vitivinicola, olearia e gestione sostenibile dei sottoprodotti. Tuttavia, è fondamentale evidenziare alcuni limiti e condizioni necessarie per la sua corretta applicazione, al fine di evitare interpretazioni eccessivamente ottimistiche e garantire la fattibilità tecnico-economica degli interventi proposti.

REQUISITI MINIMI DI SCALA PRODUTTIVA

Il modello descritto presuppone una scala produttiva minima per garantire la sostenibilità economica degli investimenti. Il limite minimo deve essere valutato caso per caso. Aziende di dimensioni inferiori al minimo potrebbero non raggiungere la massa critica necessaria per ammortizzare gli investimenti in impianti di valorizzazione energetica (caldaia a biomasse).

REQUISITI MINIMI DI SCALA PRODUTTIVA

L'utilizzo della caldaia a biomasse per la combustione di sanse esauste, nocciolino e residui di potatura rappresenta un elemento centrale del modello ma richiede un'attenta valutazione preliminare in termini di:

- **Compatibilità delle biomasse:** Non tutte le caldaie sono idonee alla combustione di qualsiasi tipo di biomassa. Occorre valutare attentamente la tipologia di prodotto a disposizione dell'azienda.
- **Autorizzazioni ambientali:** l'utilizzo di sottoprodotti come combustibile può richiedere autorizzazioni specifiche o comunicazioni preventive agli enti competenti

ANDAMENTO STAGIONALE DELLA PRODUZIONE

Il modello assume una produzione relativamente stabile, ma nella realtà vitivinicola e olearia le rese possono variare significativamente da un anno all'altro in funzione dell'andamento climatico (gelate tardive, siccità, grandinate, attacchi parassitari)

La vendemmia e la frangitura olearia sono concentrate in periodi specifici (settembre-novembre), mentre il fabbisogno energetico per il riscaldamento è maggiore nei mesi invernali. È necessario prevedere adeguati sistemi di stoccaggio.

ANDAMENTO STAGIONALE DELLA PRODUZIONE

la fattibilità economica di alcuni investimenti (caldaia a biomasse, impianti di compostaggio) può dipendere dalla disponibilità di bandi regionali, PSR, fondi PNRR o altri strumenti di finanziamento agevolato

COSTO DELL'ENERGIA

il risparmio ottenuto dall'autoproduzione energetica dipende dall'andamento dei prezzi di gas ed elettricità, che possono variare significativamente. Il valore economico dei prodotti finali (vino, olio) influenza la disponibilità di risorse da investire.