

Biowaste: XXVII Conferenza sul Compostaggio e Digestione Anaerobica. Sessione Tecnica
5 novembre 2025



Dalle biomasse al suolo: come costruire scenari di bioeconomia circolare nei territori di montagna

Silvia Silvestri

FONDAZIONE EDMUND MACH
Centro Ricerca e Innovazione
Unità Bioeconomia





Premessa – Implementazione BIT II

- 1) **Lanciare azioni pilota a livello locale a supporto dello sviluppo della Bioeconomia nazionale** nei settori agroalimentare, *biobased*, forestale, delle zone umide, energetico, marino e marittimo, nelle aree rurali, costiere e urbane
- 3) **Valorizzare la conoscenza, il monitoraggio, la gestione sostenibile, la protezione e il ripristino della biodiversità nazionale, degli ecosistemi e dei suoli**
- 5) **Promuovere la consapevolezza, lo sviluppo delle competenze, l'istruzione, la formazione, l'attitudine e l'imprenditorialità nel settore della Bioeconomia.**





Il caso studio - Trentino

Azione 1: promozione di iniziative pilota a livello locale, che coinvolgano i comparti agricolo, zootecnico e agroalimentare, in quanto settori economici principali di un territorio di montagna.

Obiettivi

1. **Promuovere la transizione ecologica** dell'agricoltura, della zootecnia e dell'agroindustria presenti nelle aree rurali e montane **attraverso l'introduzione di pratiche di gestione ottimale delle matrici organiche di scarto**, con la quantificazione delle ricadute ambientali, energetiche ed economiche.
2. **Attenzione all'ecosistema SUOLO**, con pratiche virtuose che mirano a **favorire il sequestro e l'immagazzinamento di CO₂**, ma anche a **migliorare la resilienza e l'adattamento** degli ecosistemi **ai cambiamenti climatici**.



Il contesto di montagna



Superficie 6200 km²

20% agricoltura (in gran parte prati e pascoli)

10.000 ha di vigneti

15.000 ha di frutteti

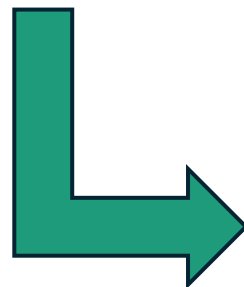
> 60% è superficie a bosco





- ❑ Zootecnia nelle valli alpine
- ❑ Colture di pregio (vite, melo e piccoli frutti)
 - Filiere produttive di alta qualità (cantine, distillerie, trasformazione frutta)
- ❑ Sotto-prodotti dell'agri-food di elevato valore e in quantità interessanti

Valorizzati
fuori provincia



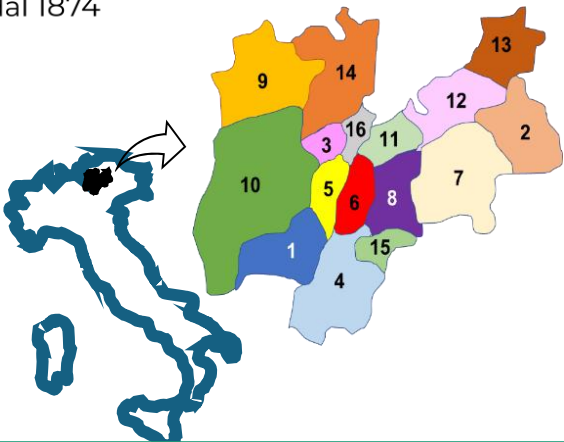
Scarti di frutta	90%
Panificazione	72%
Trebbie	43%
Vinacce esauste	99%
Siero	100%
Scarti patata	100%
Oli frittura	100%
Sanse oliva	100%



**30-99%
riduzione
emissioni
GHG**

Impianti di digestione anaerobica

- ❑ 3 cooperative di allevatori (100-300 kW)
- ❑ 12 aziende zootecniche (11-50 kW)
- ❑ Alcuni in progettazione/realizzazione



- Indagine conoscitiva territoriale (16 bacini)
- Geolocalizzazione delle aziende produttrici
- Caratterizzazione analitica ed energetica (BMP)

Scarti lav. Patata
Sansa di olive
Trebbe di birra
Vinacce esauste
Siero
Scarti lavorazione
frutta
Scarti panificazione

0,00 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60
(Nm³ CH₄/kg SV)

Matrice	pH	Umi (%)	SV (% s.s.)	C/N	N (% s.s.)	P (% s.s.)
Scarti panificazione	4,53	33,23	99,1	20,6	1,56	0,21
Scarti lavoraz. frutta	4,08	72,98	97,6	37,9	1,2	0,08
Siero	5,91	94,55	92,62	21,3	2,27	0,64
Vinacce esauste	4,18	64,54	94,3	23	2,2	0,35
Trebbe di birra	6,19	71,74	96,99	19,5	1,47	0,37
Sansa di olive	5,95	67,74	96,08	42,7	1,26	0,18
Scarti lavoraz. patata	6,45	81,15	93,62	44,7	0,81	0,3
Liquame bovino	8,34	92,76	79,3	11	3,53	0,76



Integrazione di matrici in co-digestione

1. Test BMP su 10 combinazioni, sulla base della disponibilità a livello territoriale
2. Valutazione dell'incremento di resa in biometano ad una base costituita dal 70% di effluenti bovini di un 30% dei mix.

Mix 2:

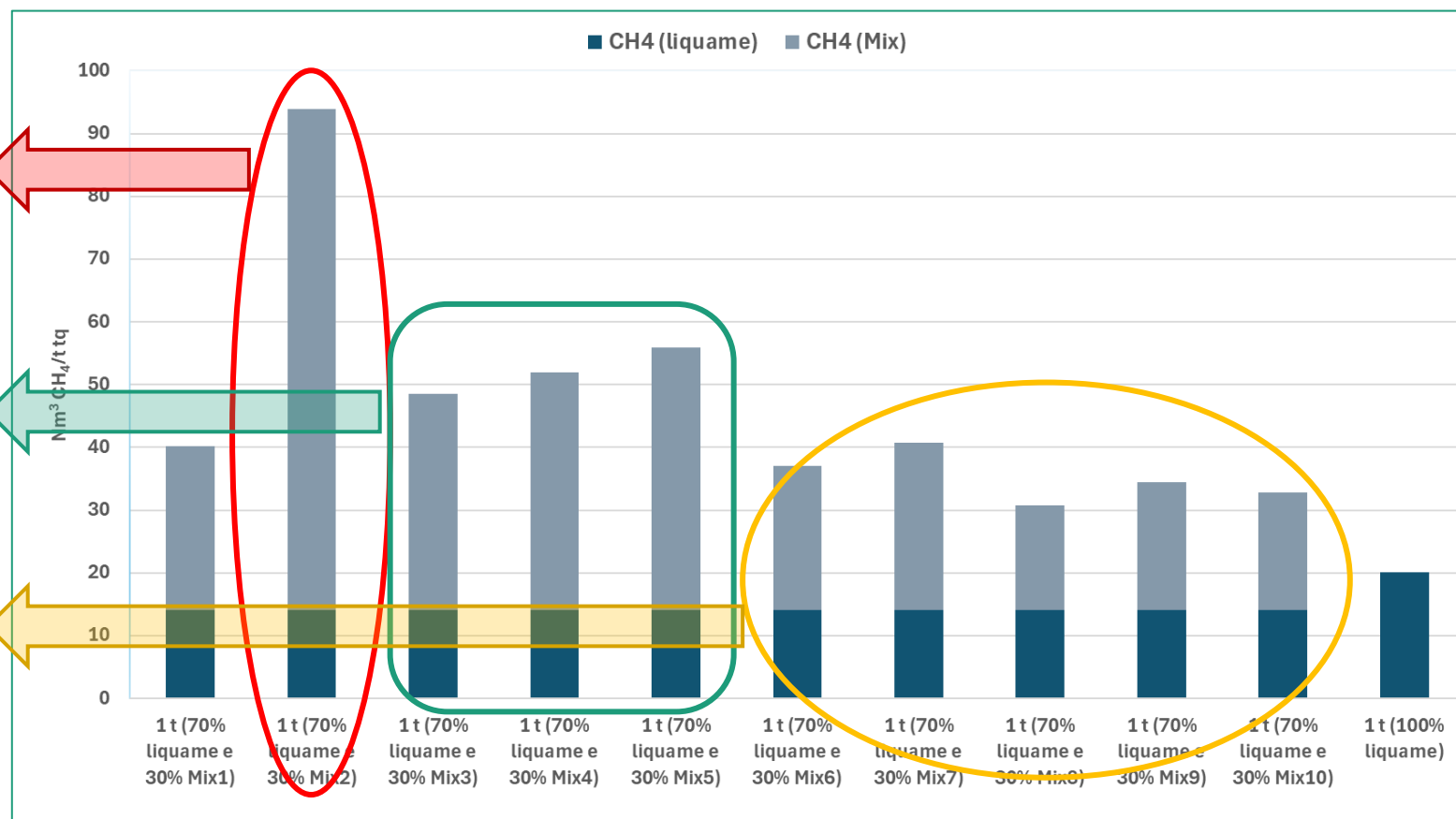
scarti panificazione + trebbie

Mix 3,4,5:

scarti panificazione + trebbie
+ scarti frutta

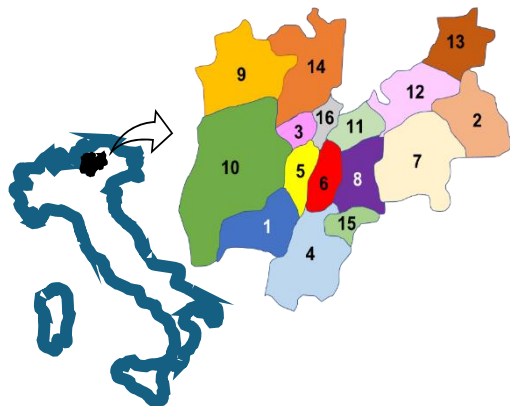
Mix 6-10:

elevata presenza di lignina
(vinacce 38-72%)





Potenziale di nutrienti e uso al suolo



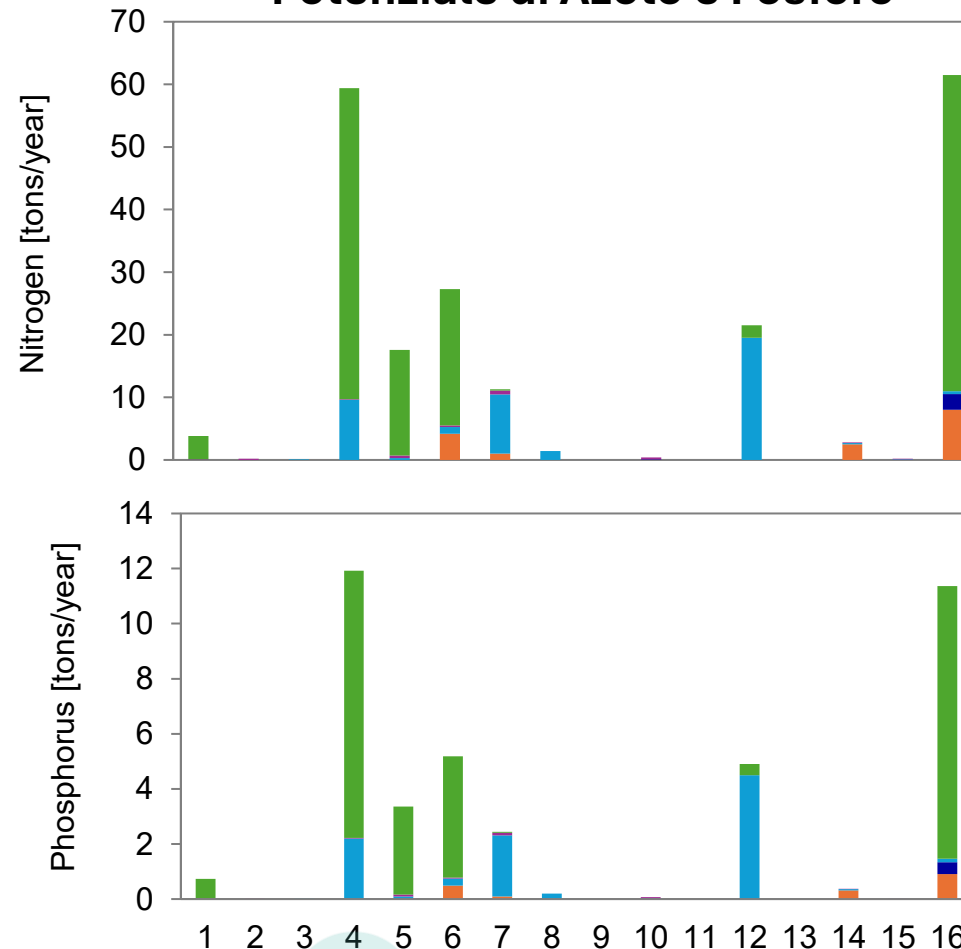
Nei 16 bacini territoriali
è stato stimato il
potenziale stock di N e
P presente nelle
biomasse indagate.

Si tratta complessivamente di:
208 t/a di azoto pari al 12,4% del totale distribuito;
41 t/a di fosforo pari al 14.1% annualmente
distribuito in Trentino con i fertilizzanti di sintesi.



Piani di utilizzazione agronomica adeguati :
stagionalità delle matrici, variabilità dell'apporto di
nutrienti al suolo, tipo di suolo, esigenze colturali e
eventuale presenza di zone vulnerabili ai nitrati (ZVN)

Potenziale di Azoto e Fosforo



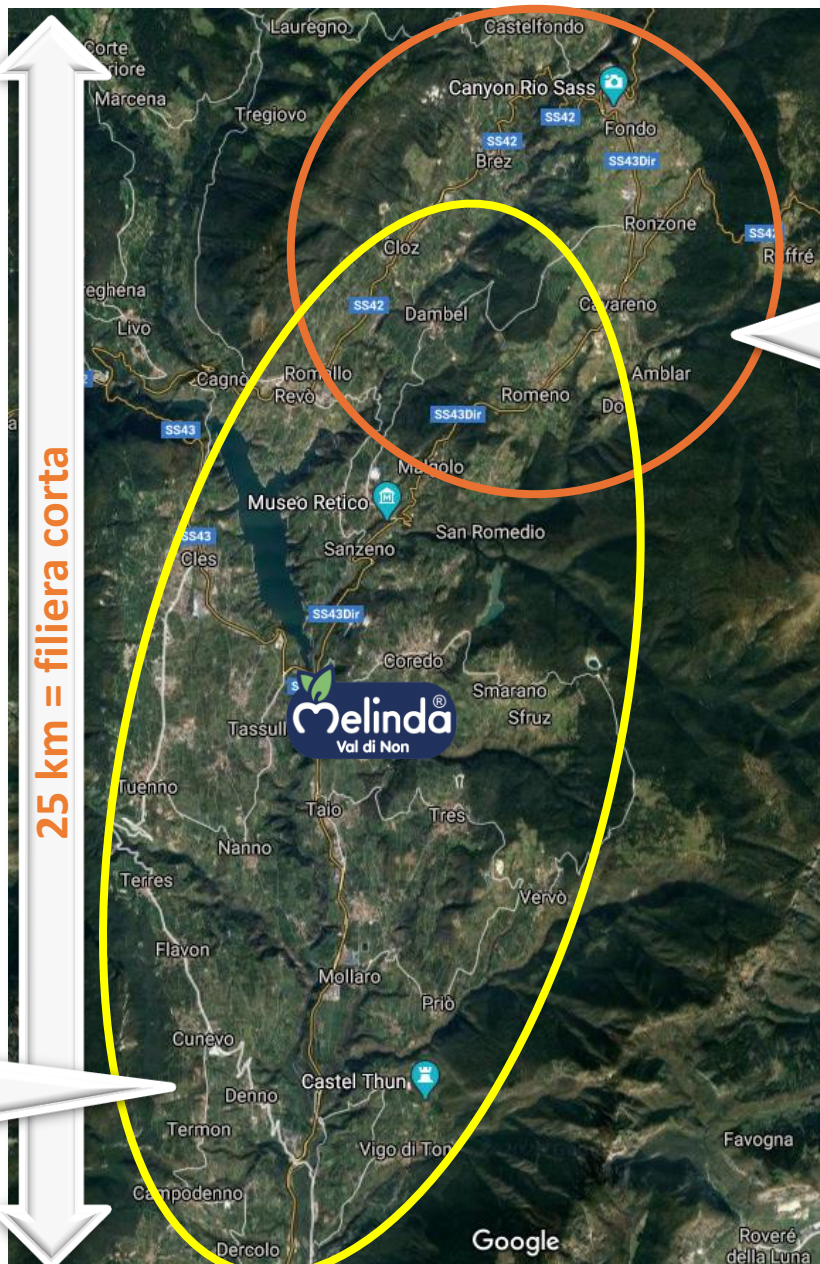


Un caso di studio: la Val di Non



«Bacino» frutticolo (≈ 5000 ha)
necessita' fertilizzanti

25 km = filiera corta



«Bacino» zootecnico (≈ 6000 capi)
potenzialita'
cessione fertilizzanti





Accordo di programma

Produttori (FPA): adottare tecniche di trattamento degli effluenti zootecnici finalizzate alla eventuale delocalizzazione in frutti-viticultura (nel caso di ZVN)



Utilizzatori (APOT, Consorzio Vini): promuovere l'impiego degli effluenti zootecnici per la fertilizzazione dei frutteti e dei vigneti in sostituzione (in quota parte) dei fertilizzanti di sintesi



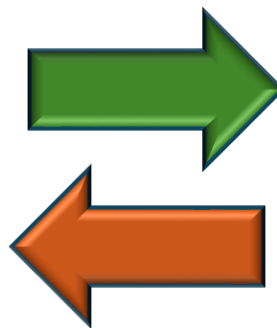


Concretizzazione accordo ?



Interazione e sinergie tra le filiere...

Utilizzatore: propone al produttore TIPOLOGIA, QUANTITA' e PREZZO dei fertilizzanti da effluenti



Produttore: verifica la fattibilità di produzione e cessione dei fertilizzanti da effluenti alle condizioni proposte dall'utilizzatore



Cosa chiedono i frutticoltori ed i viticoltori?

Prodotti «user friendly», distribuibili con spandiconcime ed a dosi paragonabili a quelle dei concimi minerali...



Costi in linea con i concimi organici...

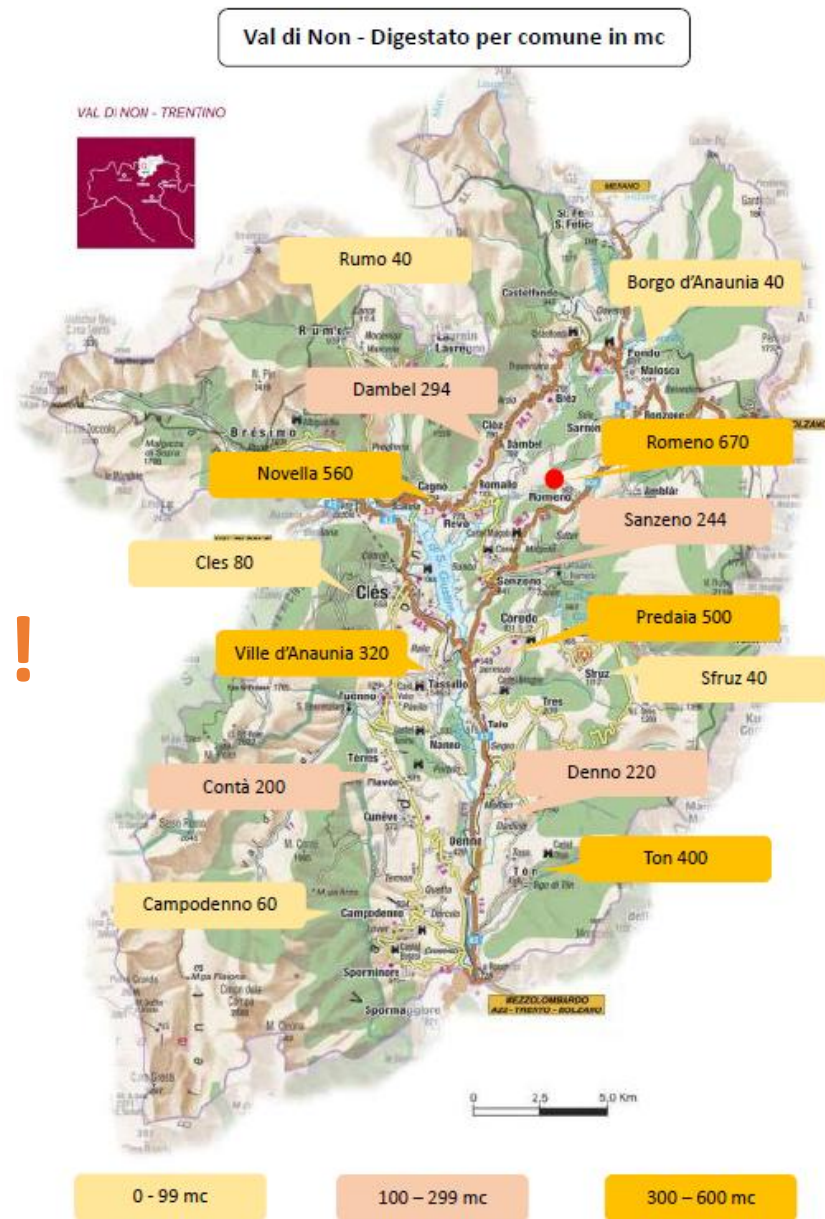




Impiego di digestato solido Val di Non 2023

Comune	mc
Amblar – Don	0
Borgo d’Anaunia	40
Bresimo	0
Campodenno	60
Cavareno	0
Cis	0
Cles	80
Contà	200
Dambel	294
Denno	220
Livo	0
Novella	560
Predaia	500
Romeno	670
Ronzone	0
Ruffré – Mendola	0
Rumo	40
Sanzeno	244
Sarnonico	0
Sfruz	40
Sporminore	0
Ton	400
Ville d’Anaunia	320
Totale	3668

NB: 1,35 €/q !





Conclusioni

Nei **territori di montagna la bioeconomia circolare si attua a partire dalla conoscenza approfondita delle biorisorse disponibili** in termini di quantità prodotte, caratteristiche analitiche e localizzazione.

Il potenziale energetico dei residui agroindustriali, dei sottoprodotti organici e dei reflui zootecnici può essere opportunamente sfruttato mediante la digestione anaerobica.

Il **trattamento in loco**, anche in sinergia con realtà impiantistiche già presenti, **riduce significativamente i costi e l'impatto legati al trasporto degli scarti fuori provincia**, evita l'esternalizzazione del problema di trattamento finale e **favorisce la chiusura dei cicli di carbonio e nutrienti** su scala territoriale.

Il **valore agronomico e ambientale dei processi attuati**, se correttamente sostenuto da strumenti di certificazione del carbonio rimosso, **rappresenta una concreta opportunità per attivare meccanismi locali di carbon farming e di valorizzazione dei servizi ecosistemici forniti dall'agricoltura**.

L'integrazione tra le diverse filiere produttive consente di attivare sinergie virtuose, migliorando l'efficienza nell'uso delle biomasse e promuovendo la chiusura dei cicli del carbonio e dei nutrienti.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Silvia Silvestri, Daniela Bona, Sara Bertolini, Donato Scrinzi,
Andrea Cristoforetti, Luca Grandi, Luca Tomasi

silvia.silvestri@fmach.it

<https://cri.fmach.it/en/Research-activity/Research-Unit/Bioeconomy>