

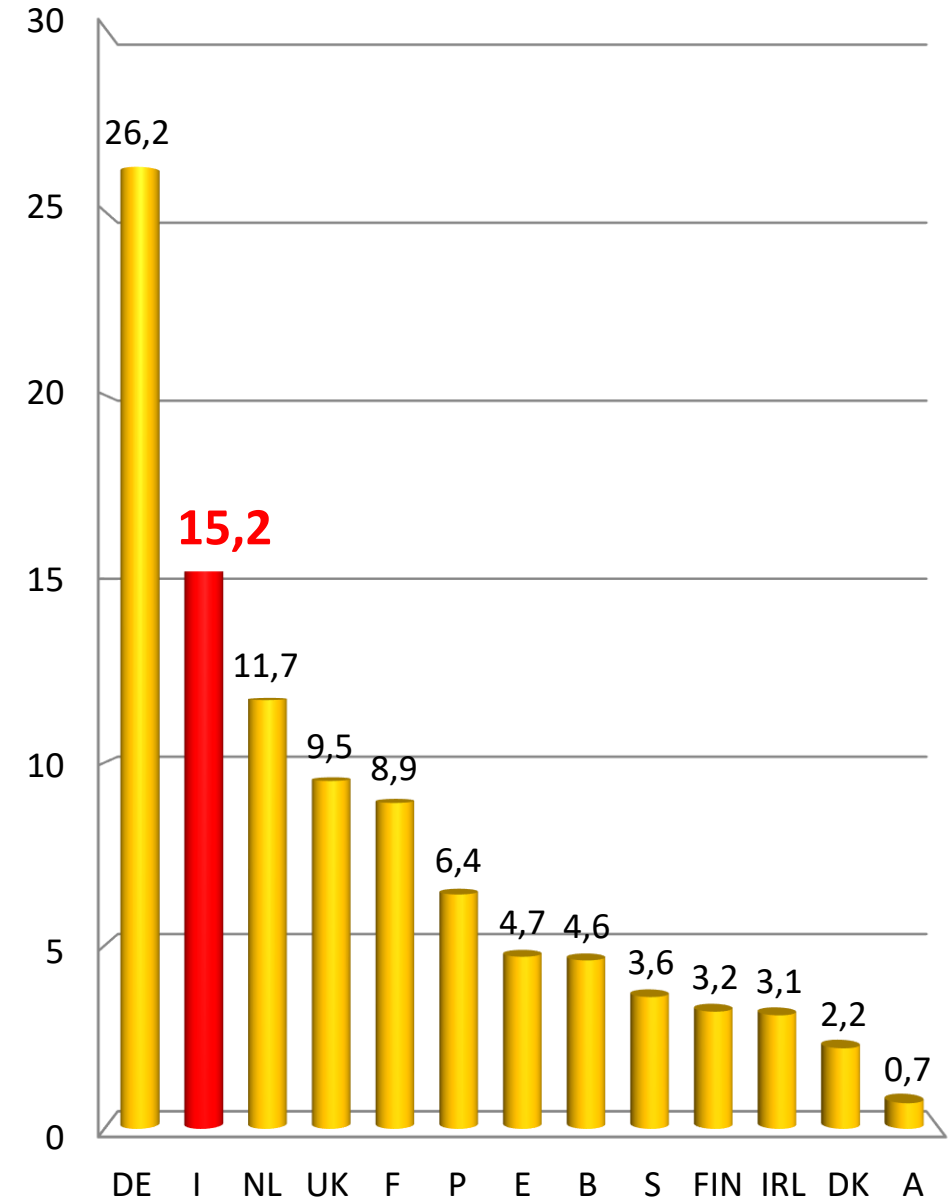
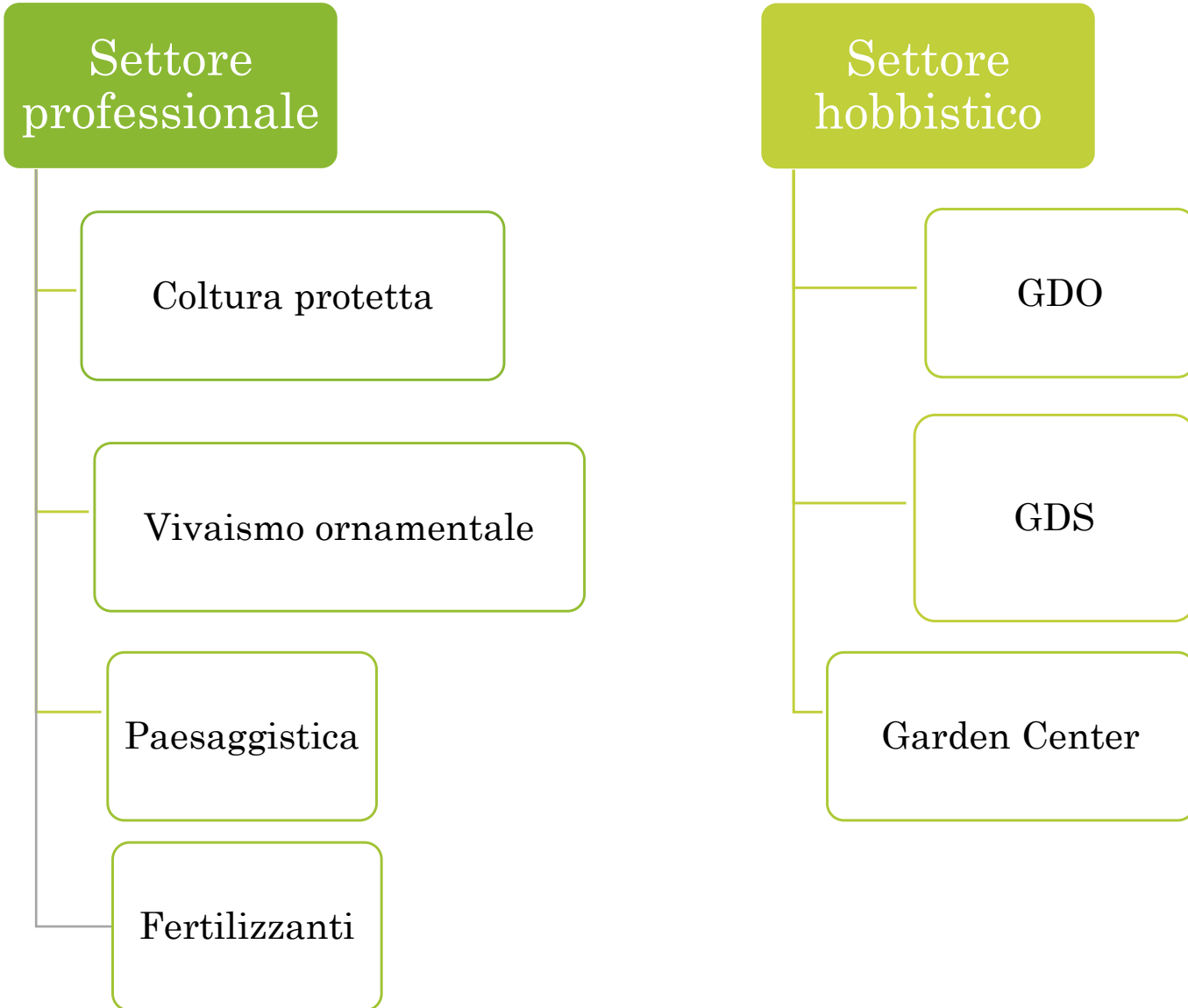


DAGLI SCARTI AGRICOLI AL COMPOST: L'ECONOMIA CIRCOLARE IN AGRICOLTURA

Dott. GIOVANNI MINUTO

*Progetto finanziato dalla Regione Liguria ai Centri di Educazione Ambientale e alla Sostenibilità (CEAS)
per azioni di informazione e sensibilizzazione delle istituzioni locali e della società civile
sugli obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SRSVS)*

Impieghi dei compost



Elementi chiave della filiera del rifiuto (vademecum)

I – Produzione del rifiuto

- Agricolo o mercatale (MOI, GDO, ...)
- Industriale
- Artigianale
- Urbano

II – Raccolta e compostaggio

- raccolta differenziata
- progettazione della stazione/impianto di compostaggio
- durata e modalità del compostaggio

III – Uso del compost

- fertilizzazione organica
- substrato



Agricoltura
*fertilizzazione organica
contrasto perdita di sostanza organica nel suolo
florovivaismo*

Aree non agricole
*verde urbano
rinaturalizzazione cave e controllo dell'erosione
riempimento scavi*

Saggi Perinaldo

Scelta dei materiali

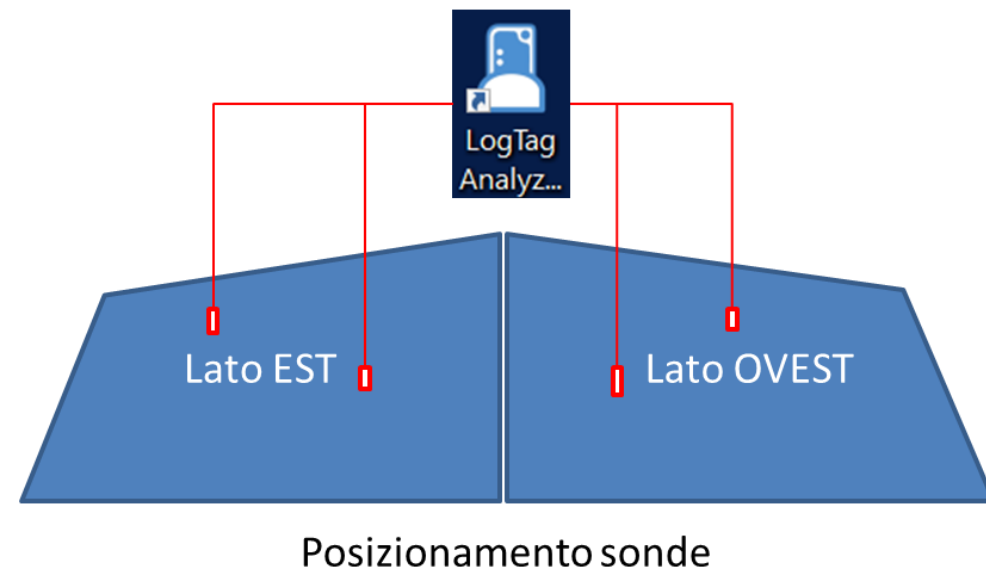
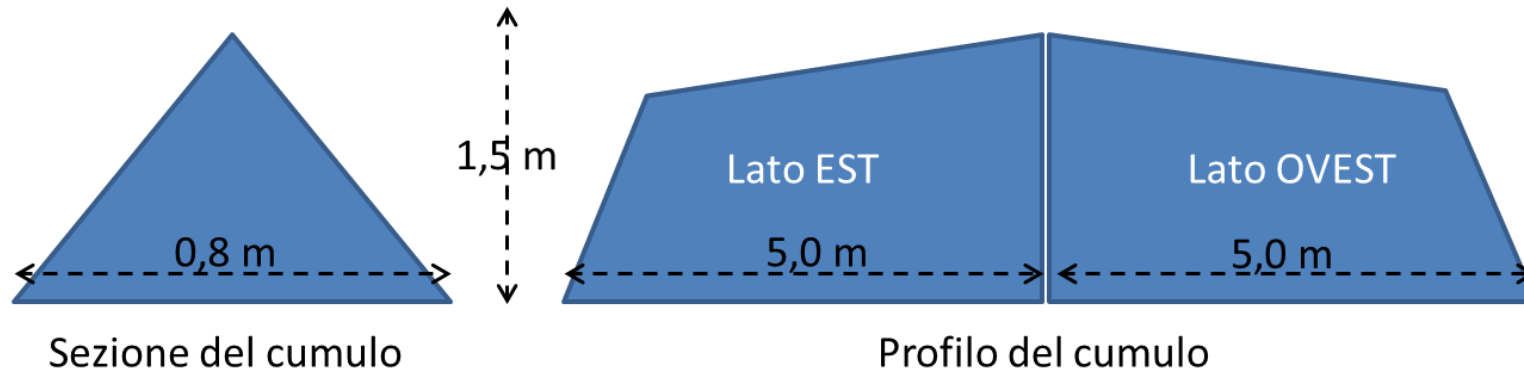
(in rapporto variabile, opportunamente mescolate tra loro in fase di preparazione del cumulo):

- Residui della lavorazione delle **fronde** (mimosa, eucalyptus, pittosporino, ruscus, ederina);
- Residui della lavorazione dei **fiori recisi** (primula obconica, gipsofila);
- Residui della **distillazione** (fiori di lavanda);
- Residui di **sfalci** (specie monocotiledoni e dicotiledoni di prati polifiti);
- Residui di **fogliame** di piante arboree caducifoglie mono e dicotiledoni.

Gestione semplificata del cumulo

- stesura di un **film plastico** sul fondo del cumulo, a contatto con la superficie in terra;
- realizzazione di un **cumulo di altezza non superiore a 1,5 – 1,7 m**, al fine di limitare lo sviluppo di temperature eccessive all'interno dello stesso e fenomeni di carenza di ossigeno;
- **copertura del cumulo** mediante il medesimo film plastico utilizzato per isolarlo dal fondo;
- **rivoltamento periodico** del cumulo, sempre seguito da ricopertura dello stesso;
- **mantenimento dell'umidità** del cumulo, garantita dalla presenza del film plastico, evitando pertanto le periodiche bagnature dello stesso;
- **controllo della temperatura** mediante registrazione con sonde disposte sia nella zona centrale del cumulo, sia in prossimità della superficie dello stesso.

Schema di realizzazione del cumulo e posizionamento delle sonde









Visualizzazione schematica della gestione dei rivoltamenti del cumulo predisposto in andana



Confronto visivo tra le due sezioni del cumulo (lato EST e lato OVEST)

Tutte le zone del cumulo presentano una attiva fermentazione aerobia



Cumulo lato OVEST

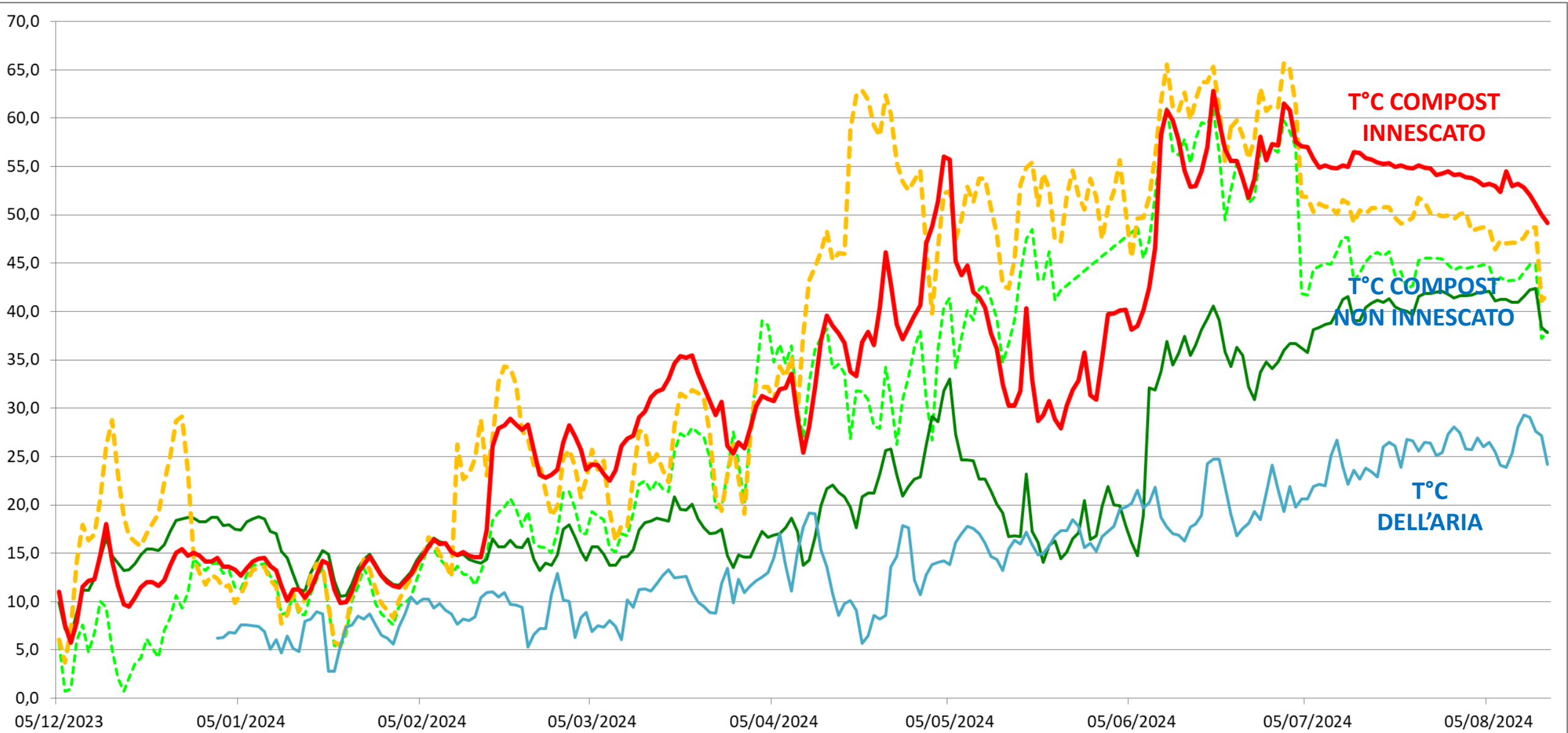
Zone del cumulo che presentano una attiva fermentazione aerobia



Zone del cumulo che non presentano una attiva fermentazione aerobia

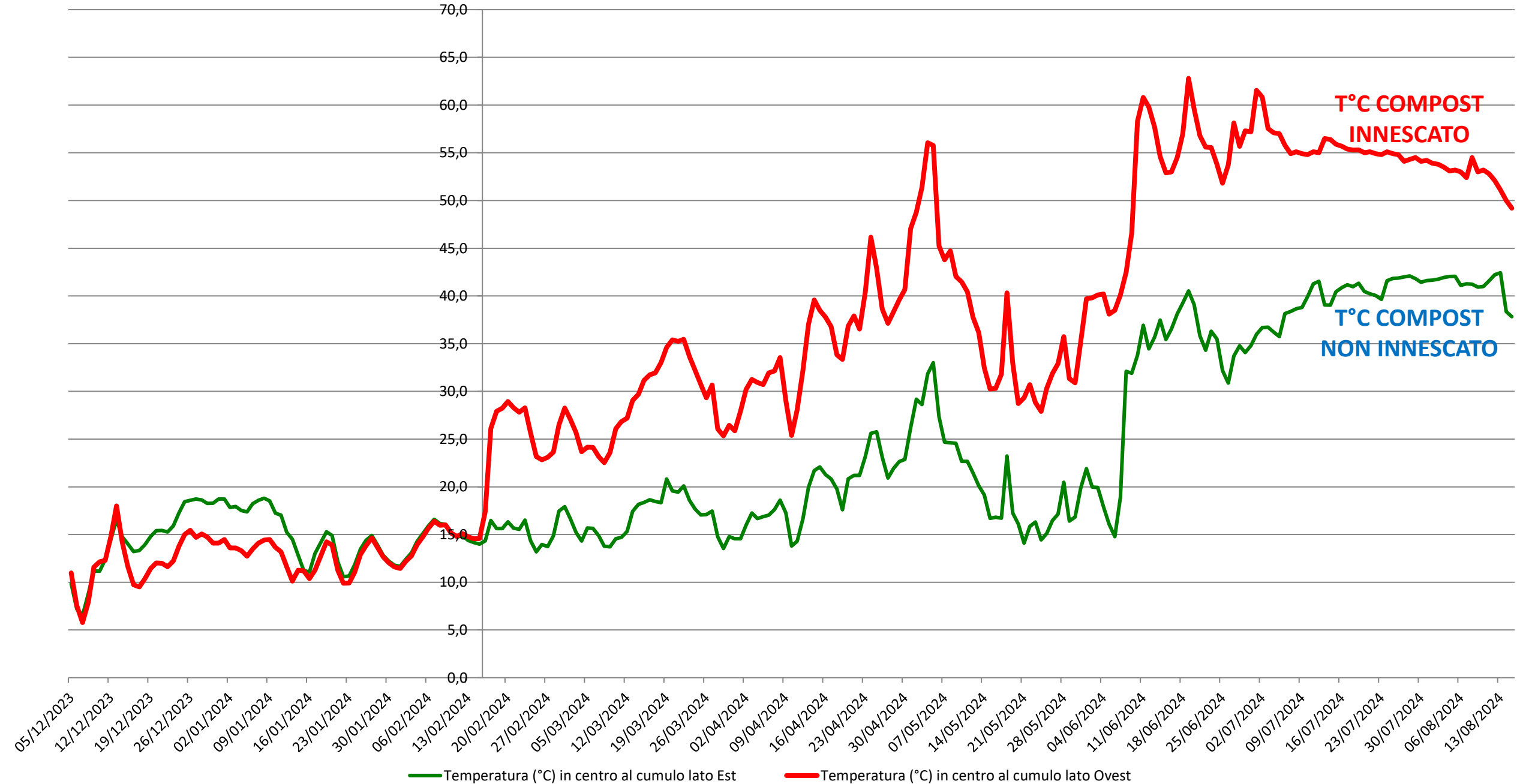
Cumulo lato EST

Controllo delle temperature lato EST (non attivato con farine proteiche) e lato OVEST (attivato con farine proteiche)

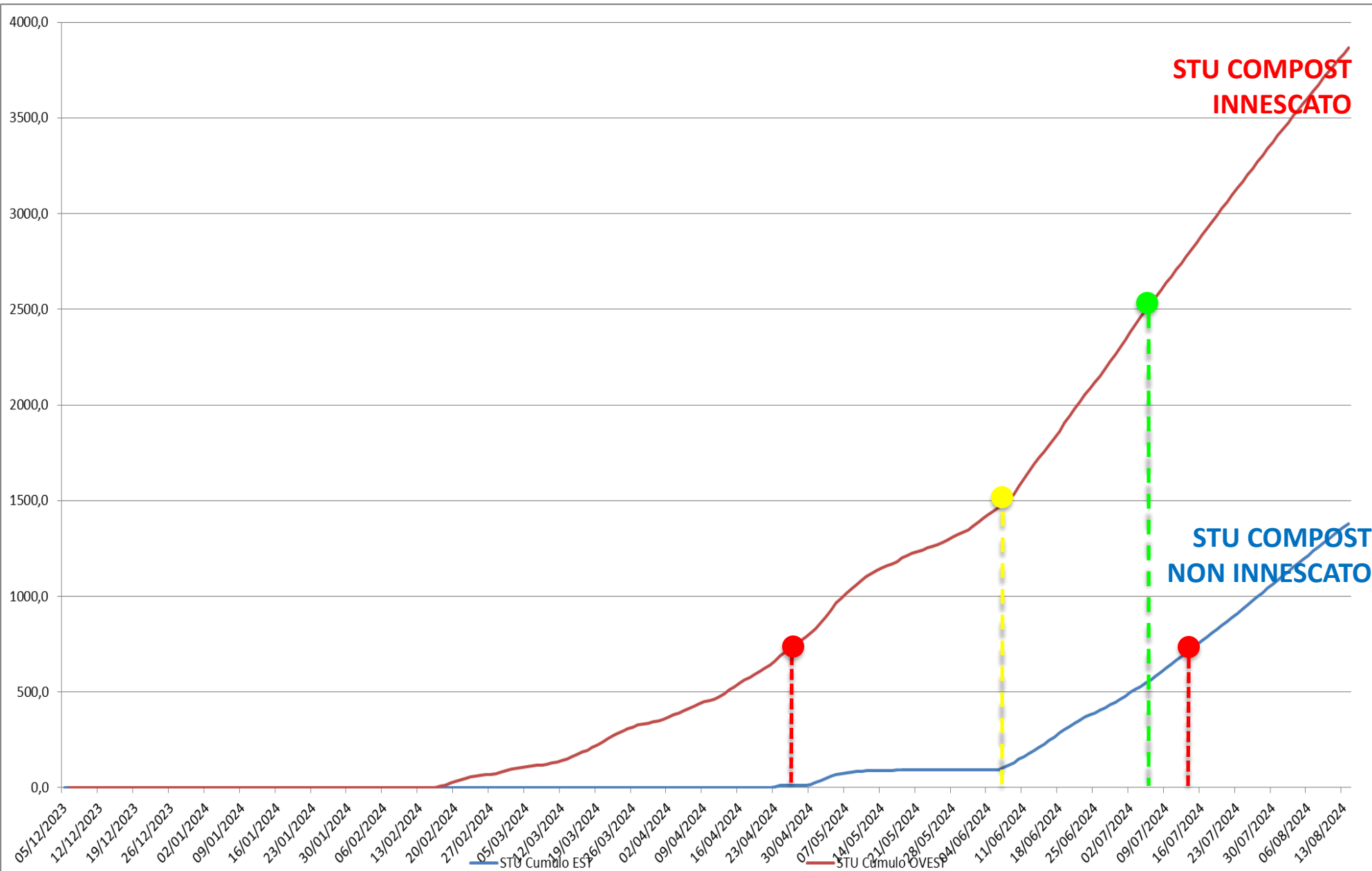


- Temperatura (°C) in superficie al cumulo lato Est
- Temperatura (°C) in centro al cumulo lato Est
- Temperatura (°C) in superficie al cumulo lato Ovest
- Temperatura (°C) in centro al cumulo lato Ovest
- Temperatura media giornaliera dell'aria

Andamento delle temperature misurate in centro al cumulo nel lato EST e nel lato OVEST



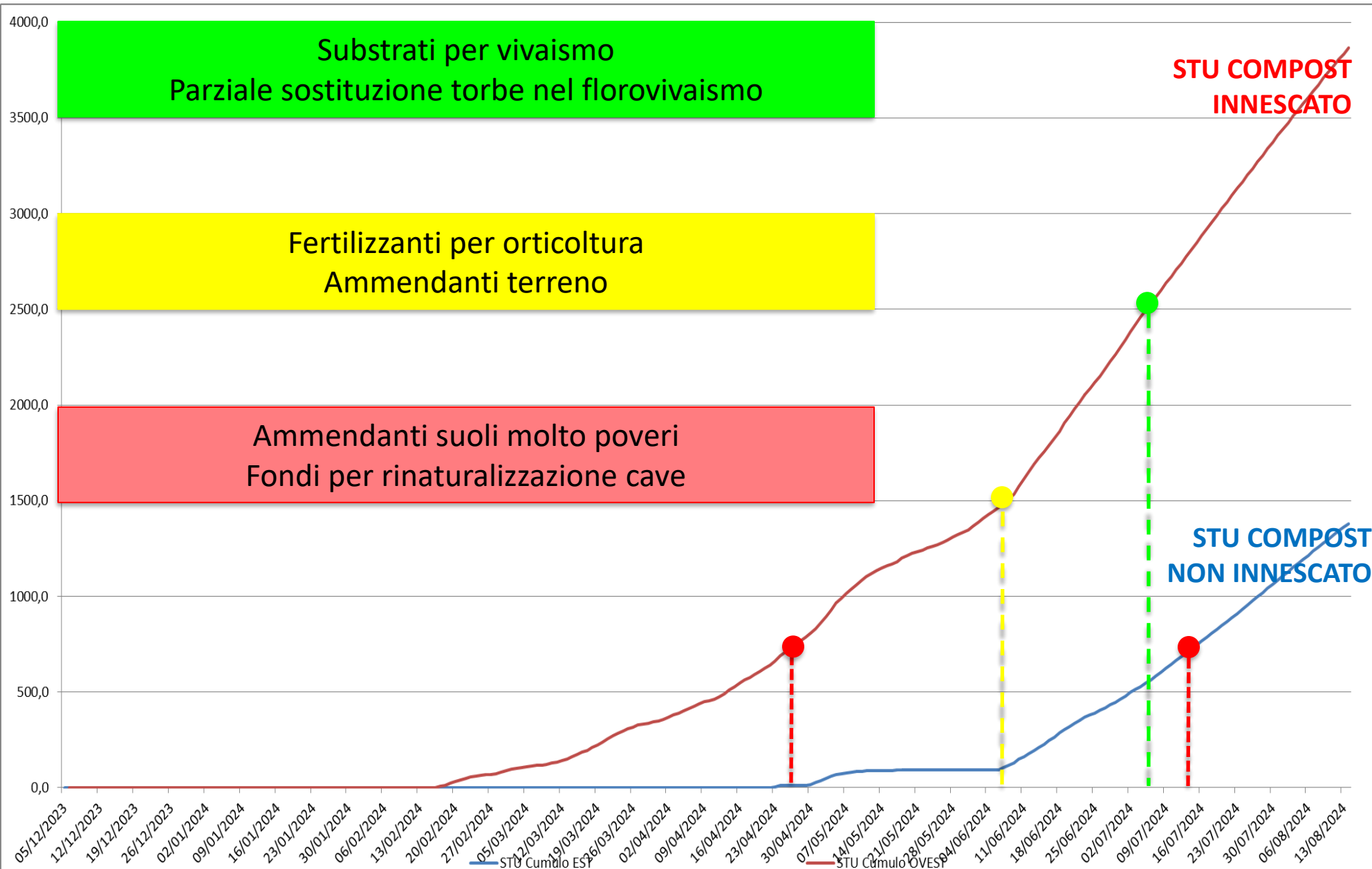
Sommatoria Termica Utile (STU) del cumulo lato EST e lato OVEST



Valori caratteristici di STU

- Compostaggio industriale: 800°C
- Compostaggio per residui vegetali: 1500-2000 °C
- Compostaggio di qualità per residui veg.: 2000-2500 °C

Possibili utilizzi in base alla STU



Valori caratteristici di STU

- Compostaggio industriale: 800°C
- Compostaggio per residui vegetali: 1500-2000 °C
- Compostaggio di qualità per residui veg.: 2000-2500 °C

Substrati per vivaismo
Parziale sostituzione torbe nel florovivaismo

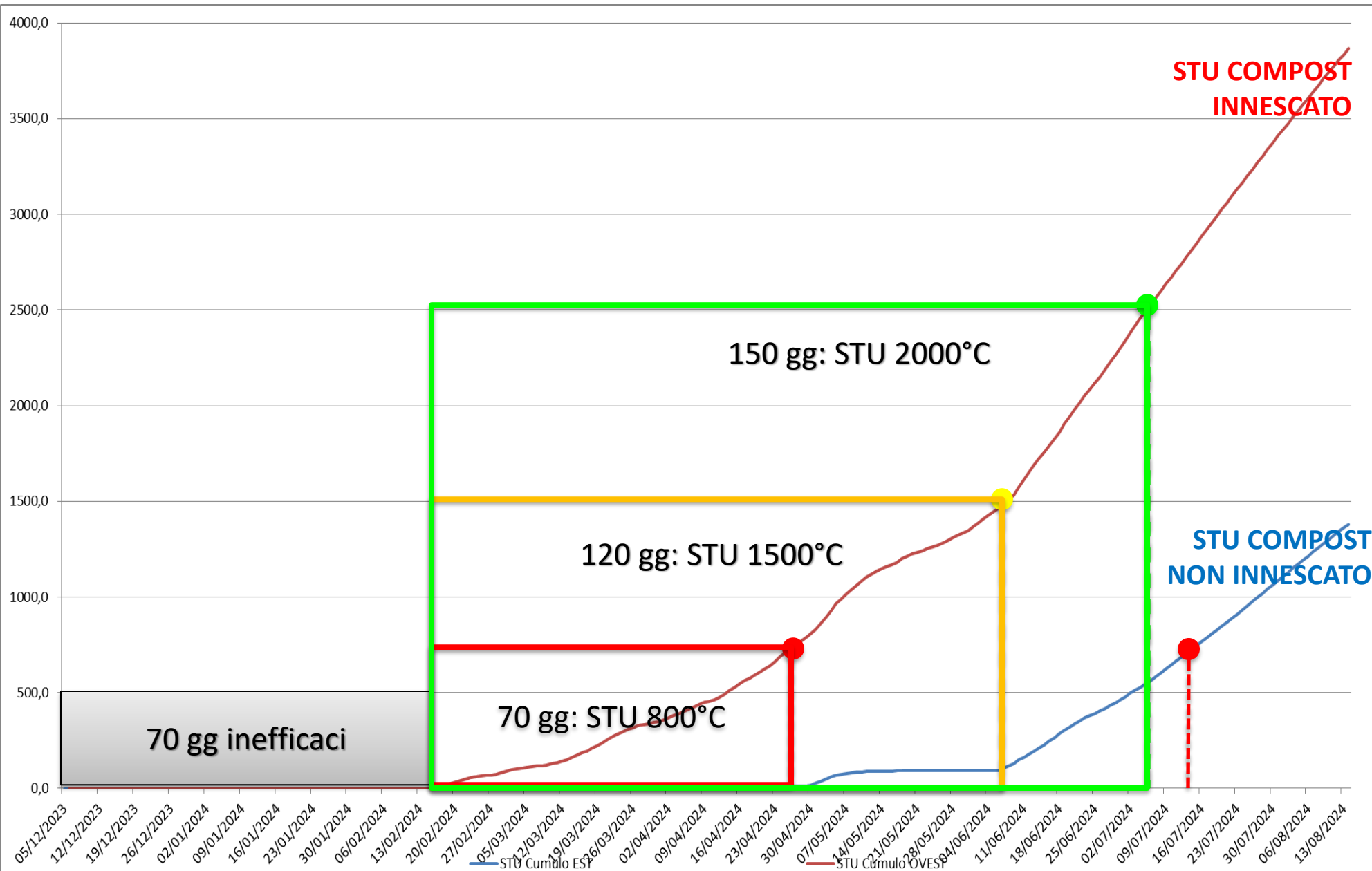
Fertilizzanti per orticoltura
Ammendanti terreno

Ammendanti suoli molto poveri
Fondi per rinaturalizzazione cave

STU COMPOST
INNESCATO

STU COMPOST
NON INNESCATO

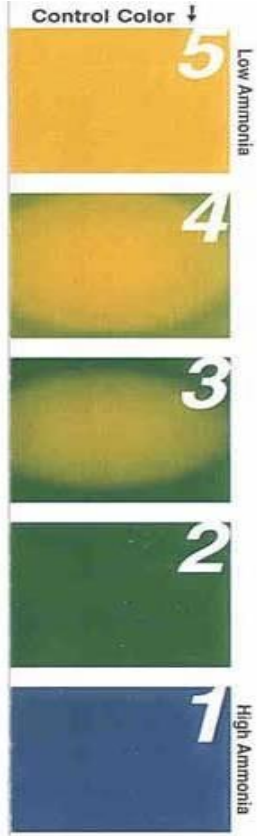
Sommatoria Termica Utile (STU) del cumulo lato EST e lato OVEST



Valori caratteristici di STU

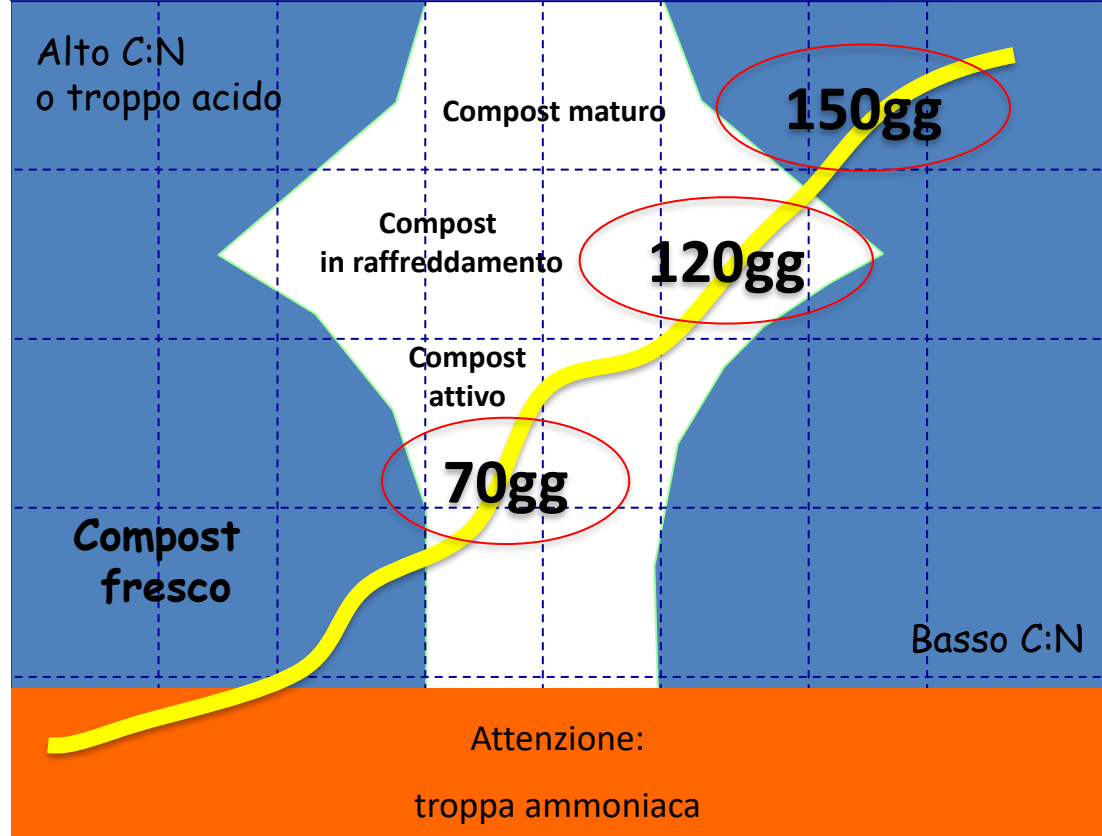
- Compostaggio industriale: 800°C
- Compostaggio per residui vegetali: 1500-2000 °C
- Compostaggio di qualità per residui veg.: 2000-2500 °C

Saggio di maturità (CO₂/NH₃)



SOLVITA
BY WOODS END® RESEARCH
P.O. Box 297 • Mt. Vernon, ME 04352

COMPOST MATURITY
AMMONIA TEST
(paddle "A")
- please see instructions for use -



Fase di produzione del compost	CO ₂ (%)	NH ₃ (ppm)
Compost ad inizio ciclo	1 - 5	pH < 8,0: 5.000-10.000 pH > 8,0: 3.000-10.000
Compost a metà ciclo	5 - 20	pH < 8,0: >10.000 pH > 8,0: >10.000
Compost fine ciclo	0,1 - 1	pH < 8,0: 1.000-5.000 pH > 8,0: 1.000-3.000
Compost in uso	< 0,1% (ambiente)	pH < 8,0: <1.000 pH > 8,0: <1.000



Vantaggi derivanti dall'uso dei compost in agricoltura

1. Miglioramento della struttura del suolo

Aumenta la porosità e la capacità di ritenzione idrica.

2. Apporto di nutrienti

Rilascia sostanze nutritive per le piante in modo graduale.

3. Aumento della sostanza organica

Arricchisce il terreno di sostanza organica, migliorando la fertilità e la ritenzione idrica.

4. Riduzione dell'erosione

Favorisce la formazione di aggregati stabili.

5. Stimolo dell'attività biologica

Incrementa la biodiversità microbica e l'attività dei microrganismi.

6. Riduzione dell'uso di fertilizzanti chimici

Migliora la sostenibilità ambientale.

7. Mitigazione dei cambiamenti climatici

Favorisce la cattura del carbonio nel suolo.

Rischi connessi con l'uso di compost non ideali

Presenza di contaminanti

Metalli pesanti, plastica, vetro e altri che possono accumularsi nel suolo e nelle piante.

Patogeni, parassiti e erbe infestanti

Compost mal stabilizzato può ospitare patogeni o parassiti delle colture.

Fitotossicità e salinità

Compost non completamente maturo può contenere composti tossici per le piante o molti sali.

Sbilanciamento dei nutrienti

Rapporti nutritivi inadeguati, carenze o eccessi di nutrienti.

Rilascio di gas serra

Compost non stabilizzato può emettere gas come metano e NOx.

Cattivi odori

Compost di bassa qualità, spesso derivante da processi incompleti, può emettere odori sgradevoli.



Dimensioni finali e iniziali del cumulo a confronto

Dimensioni <u>iniziali</u> del cumulo al 05/12/2023	
Lato EST (lunghezza x larghezza alla base x altezza)	5 m x 0,8 m x 1 m = 2 m ³
Lato OVEST (lunghezza x larghezza alla base x altezza)	5 m x 0,8 m x 1 m = 2 m ³
Dimensioni <u>finali</u> del cumulo al 13/08/2024	
Lato EST (lunghezza x larghezza alla base x altezza)	3,6 m x 0,8 m x 1,0 m = 1,44 m ³
Lato OVEST (lunghezza x larghezza alla base x altezza)	2,0 m x 0,8 m x 0,6 m = 0,5 m ³

La misurazione della dimensione del cumulo alla data del **13/08/2024** evidenzia una **riduzione del volume** del 28% del lato EST e del 76% del lato OVEST, a testimonianza dell'avviata **fermentazione aerobia**, particolarmente attiva nel cumulo attivato (lato OVEST).



**Cumulo lato
OVEST**

**Confronto visivo tra le
dimensioni del cumulo
lato EST e lato OVEST**



**Cumulo lato
EST**

Bilancio Ambientale

Emissioni di Gas Serra (CO₂; CH₄).

Gli scarti organici in discarica possono produrre tra **0,8 e 1,2 tonnellate di CO₂ equivalente per tonnellata** di rifiuti organici a causa della decomposizione anaerobica.

La Frazione Organica Compostata riduce le **emissioni di metano** del 90% rispetto all'accumulo in discarica. La CO₂ Equivalente per 1000 tonnellate: 80-120 tonnellate.

Emissioni di CO₂ del cumulo di Perinaldo (volume totale: 4 m³; 300 Kg/m³)

- **in caso di accumulo in discarica:** emissione di CO₂ eq. al termine del compostaggio: **960-1200 Kg CO₂ eq.**
- **in caso di compostaggio:** emissione di CO₂ eq. al termine del compostaggio: **96-120 Kg CO₂ eq.**

Riduzione dei Rifiuti

Senza compostaggio, i rifiuti organici destinati alla discarica richiedono più spazio e contribuiscono alla produzione di percolato, che può contaminare le falde acquifere.

- **In Discarica:** 1,2 tonnellate di residui organici.
- **Compostaggio:** Riduzione del volume dei rifiuti organici compostati del 28% (lato EST) e del 76% (lato OVEST).

Sequestro di Carbonio.

- **In discarica** la materia organica non contribuisce al sequestro di carbonio nel suolo.
- **Compostaggio:** si stima un sequestro di Carbonio fino a **0,1 tonnellate di CO₂ per tonnellata di compost.** Nel caso del saggio, quindi, si stima un sequestro di CO₂, per **1,2 t di compost, pari a 120 Kg di CO₂.**

Bilancio Economico

Stima del bilancio economico (per 1,2 t)

** Il costo netto può risultare negativo se il risparmio sui fertilizzanti e il guadagno dalla vendita del compost superano i costi*

Metodo	Costo Totale per 1,2 t	Componenti Principali
Discarica	€96-156	Costo di smaltimento, raccolta, trasporto, gestione percolato
Produzione Compost *	da - € 90,00 a -€ 138,00	Costo di compostaggio, raccolta, trasporto, attrezzature, risparmi sui fertilizzanti, potenziale di vendita

Bilancio Nutrizionale

Conservazione Della Fertilità Del Suolo

Il compostaggio

Nutrienti minerali forniti per 1000 tonnellate: circa 30-40 kg di azoto, 15-20 kg di fosforo e 10-15 kg di potassio per tonnellata di compost.

Sostanza Organica: incremento della sostanza organica nel suolo, con benefici per l'aumento della fertilità (capacità di scambio cationico e anionico) nonché di capacità di ritenzione idrica

L'accumulo in discarica

Nutrienti minerali contenuti nei residui organici non vengono reintegrati nel suolo, portando a una maggiore necessità di fertilizzanti chimici, possono aumentare del 20-30% nei terreni agricoli senza apporto di compost.

Sostanza Organica: nessun apporto

Le «10 Regole D'oro» per l'uso del Compost

1. **Non** miscelare solo rifiuti con **elevato contenuto** di acqua
2. Separare la porzione inorganica del rifiuto (plastica, ...) **all'inizio del processo**
3. **Mai** sminuzzare troppo o troppo poco il rifiuto
4. **Avviare il compostaggio** immediatamente dopo il ricevimento del materiale
5. Realizzare cumuli mai più alti di **2,0-2,5 m (ottimale: 1,5 – 1,7 m)**
6. **Mai comprimere** il cumulo con i mezzi meccanici
7. **Arieggiare frequentemente** il cumulo (rivoltamenti programmati)
8. Mantenere elevata e uniforme **l'umidità del cumulo**, anche in superficie
9. **Monitorare e regolare** l'evoluzione delle temperature
10. Effettuare **saggi analitici di qualità**

Tavolo di co-progettazione

Vai su **menti.com**
inserisci il codice **35 17 46**

oppure scansiona il QR code:





Grazie per l'attenzione

