

ESEMPI DI PROCESSO

L'esame delle alternative per la produzione di CDR **evidenzia la complessità del sistema e la necessità di ricorrere a soluzioni articolate e differenziate** in grado di far fronte ai vari e diversi problemi potenzialmente insorgenti.

Operando da circa 30 anni nell'ambito degli impianti per il trattamento dei RUR ho avuto modo di seguire, o meglio, vivere l'evoluzione tecnologica del settore.

Ritengo quindi interessante proporre il confronto di impianti recentissimi che ho progettato e che sono operativi o di prossima attivazione basati sulle due principali alternative impiantistiche al momento disponibili.

**IMPIANTO DI RECUPERO MATERIALI DAI RIFIUTI
SOLIDI URBANI CITTÀ DI LATINA
IMPIANTO CON TRATTAMENTO A FLUSSO DOPPIO**

Il complesso impiantistico, sito in località Borgo Montello, nel comune di Latina, è finalizzato al trattamento e alla valorizzazione sia dei rifiuti urbani indifferenziati e speciali non pericolosi (con produzione di CDR, Ferrosi e FOS) sia di rifiuti differenziati non pericolosi a matrice organica, per la produzione di compost di qualità, ed allo smaltimento finale in discarica della frazione non riutilizzabile.

Il complesso impiantistico proposto si articola in due impianti distinti ed autonomi:

- L'impianto di selezione-produzione CDR è stato dimensionato per una capacità di trattamento pari a 150.000-200.000 ton/anno.
- L'impianto di produzione compost di qualità ha una capacità di trattamento di circa 100 t/g di rifiuti organici.

Impianto TMB		
Capacità annuale	150.000-200.000	ton
Capacità giornaliera	500-650	ton
Ore giornaliere di funzionamento	12	
Giorni di funzionamento all'anno	312	
Turni giornalieri di 6 ore e 15 minuti	2	
Capacità singola linea di selezione	60	t/h
Capacità linea FORSU	30	t/h
Capacità singola linea produzione CDR	35	t/h
Produzione annuale CDR	62.000-82.000	ton
Produzione annuale FOS	10.500-14.000	ton
Produzione annuale metalli (ferro, alluminio)	4.000-5.000	ton
Residui di lavorazione	34.500-46.000	t/a
Perdite di processo	39.500-52.500	t/a
Produzione di acqua per tonnellata di rifiuto	0-250	t/a
Impianto produzione compost di qualità		
Capacità annuale organico da RD + verde	30.000	ton
Capacità media giornaliera	96	ton
Ore giornaliere di funzionamento	10	
Giorni di funzionamento all'anno	312	
Turni giornalieri	1	
Compost (50 %)	15.000	t/a
Residui di lavorazione (10%)	3.000	t/a
Perdite di processo (40%)	12.000	t/a

Il processo a flusso doppio di produzione del CDR può essere schematizzato come segue:

LINEA 1: Preselezione, riduzione volumetrica e selezione meccanica con produzione di frazione secca e frazione organica

La linea è costituita da:

1. **ricevimento rifiuti;**
2. **selezione meccanica:** da questa linea avranno origine i seguenti flussi di materiale:
 - **frazione umida grezza**, costituita per la maggior parte da sostanze organiche (miste a vetri, sassi, ecc.);
 - **frazione secca**, costituita prevalentemente da materiali ad alto potere calorico (carta, plastiche, stracci, gomme, ecc.).

LINEA 2: Stabilizzazione aerobica della frazione organica proveniente dalla selezione meccanica dei RSU e RSAU e di biomasse non utilizzabili per la produzione di compost di qualità al fine di produrre una frazione organica stabilizzata.

La linea produce la **frazione organica stabilizzata** e gli **scarti di lavorazione** che vengono inviati alla discarica di servizio.

Il materiale viene sottoposto a **digestione aerobica** mediante **rivoltamento, umidificazione e continua ossigenazione** grazie ad un sistema di aspirazione di aria dal basso.

Il materiale in uscita dai bacini di ossidazione biologica viene vagliato. Il **sopravaglio** è **considerato scarto** di lavorazione e viene stoccato. Il **sottovaglio** viene distribuito per mezzo di un nastro trasportatore in cassa

chiusa nella zona adibita all'accumulo della FOS.

LINEA 3 – Recupero e trattamento di raffinazione dei materiali ferrosi e non ferrosi

La linea prevede la messa in riserva ed il trattamento dei materiali ferrosi e non ferrosi recuperati.

LINEA 4 – Trattamento della frazione secca e dei RSAU per la produzione di CDR

Si compone delle seguenti attrezzature:

- un mulino tritatore;
- un vaglio rotante;
- un elettromagnete;
- una pressa stazionaria;
- una filmatrice, per il confezionamento di balle, utilizzata nel caso in cui il CDR non venga immediatamente avviato al termovalorizzatore, per il confezionamento in balle.

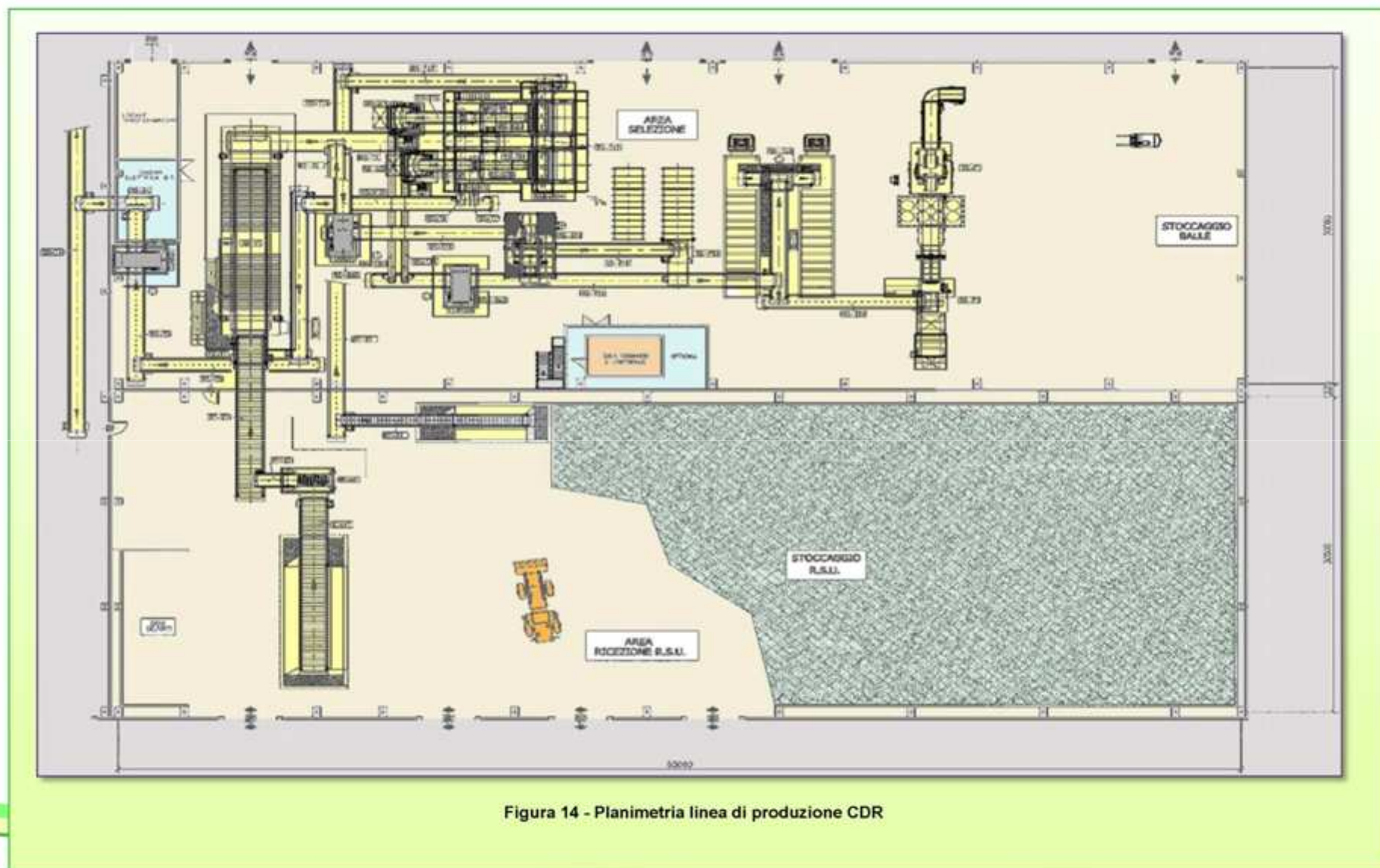


Figura 14 - Planimetria linea di produzione CDR

IL CDR

ESAME DELLE ALTERNATIVE TECNOLOGICHE PER LA PRODUZIONE DI COMBUSTIBILE DA RIFIUTO

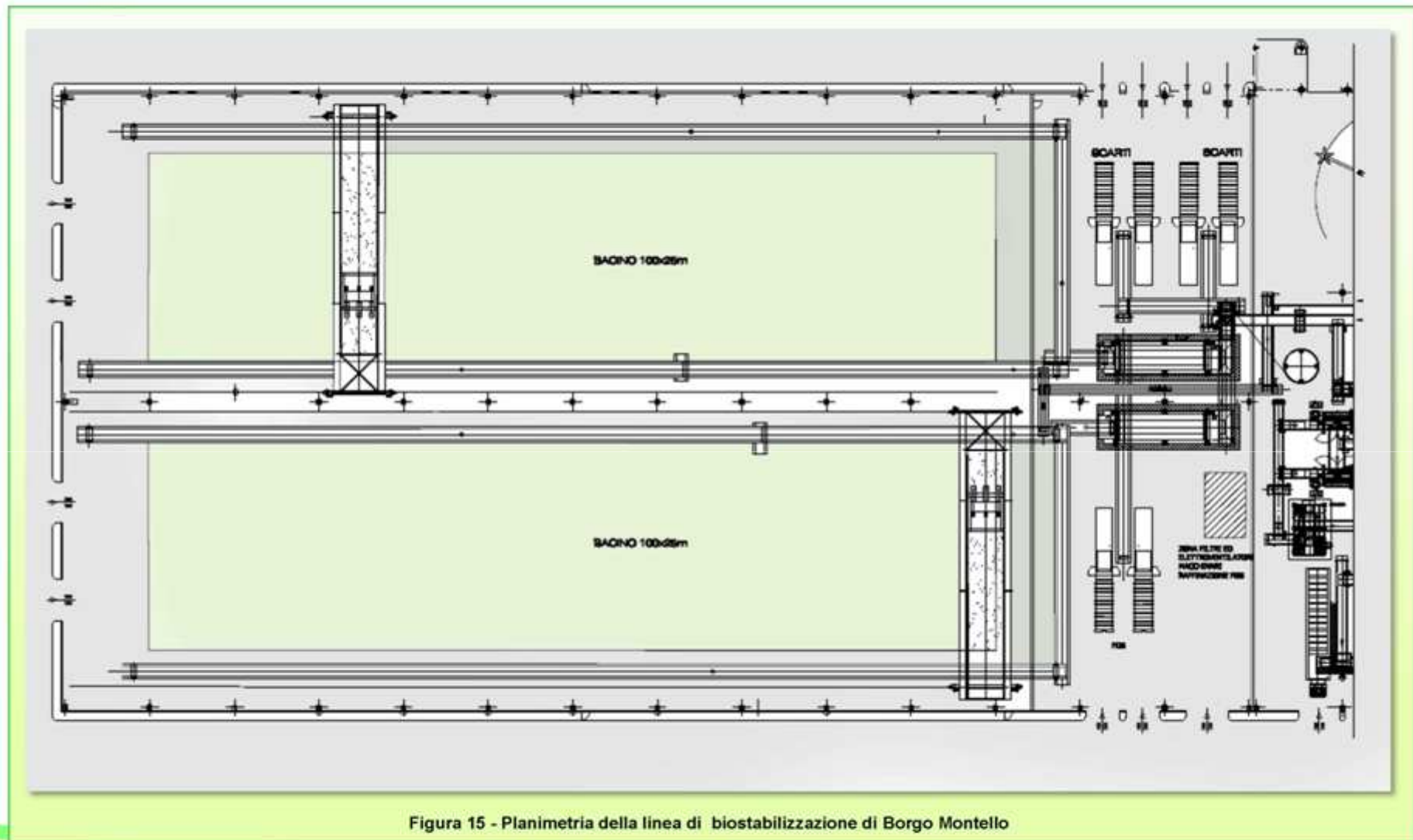


Figura 16 – Schema a di processo
linea di produzione CDR impianto di
Borgo Montello

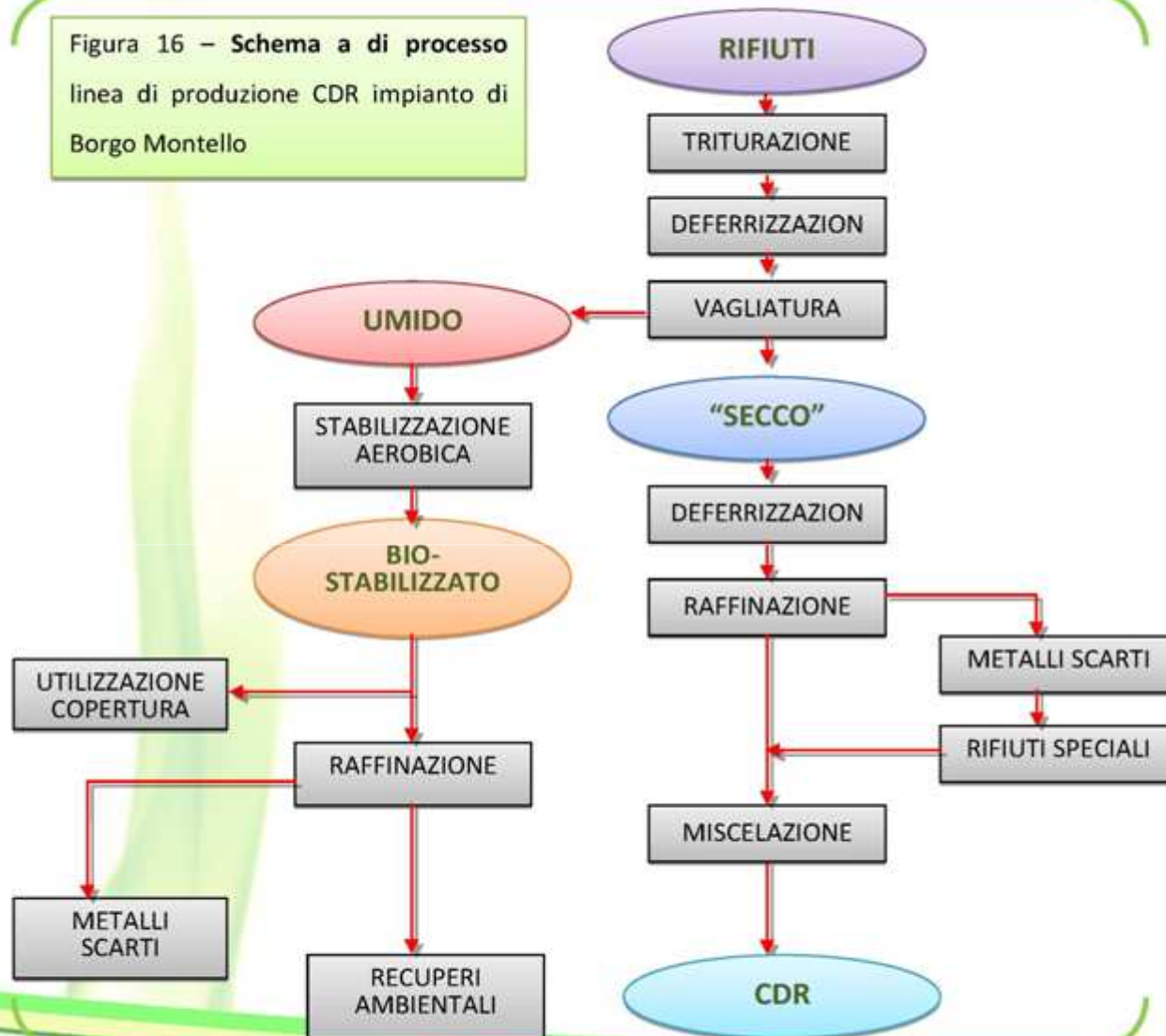


Figura 18 - Immagini di impianti a doppio flusso

IL CDR

ESAME DELLE ALTERNATIVE TECNOLOGICHE PER LA PRODUZIONE DI COMBUSTIBILE DA RIFIUTO

IMPIANTO DOPPIA LINEA BORGIO MONTELLO BILANCIO DI MASSA	PERCENTUALE %
CDR	41
FOS	8
FERROSI	4
SCARTI	23
PERDITE	25
SUPERFICIE TOTALE IMPIANTO	MQ 95.000



Figura 19 - Immagini di impianti a doppio flusso

IL CDR

ESAME DELLE ALTERNATIVE TECNOLOGICHE PER LA PRODUZIONE DI COMBUSTIBILE DA RIFIUTO

IMPIANTO DI BIOSTABILIZZAZIONE E SELEZIONE AMIU

NEL COMUNE DI BARI

IMPIANTO CON TRATTAMENTO A FLUSSO UNICO

L'impianto, sito presso il complesso aziendale Amiu Bari, è finalizzato alla **selezione e biostabilizzazione dei rifiuti solidi urbani**.

L'impianto è costituito da un complesso di apparecchiature tali da consentire l'effettuazione di una serie di attività, dalla ricezione del rifiuto indifferenziato al trattamento biologico di **biostabilizzazione del rifiuto nelle 24 biocelle** presenti fino all'invio del materiale selezionato e tritato verso impianti di produzione di combustibile derivato dai rifiuti e all'avvio in discarica della frazione umida del rifiuto biostabilizzato.

Sono due le sezioni principali dell'impianto barese: quella di **lavorazione dei rifiuti e biostabilizzazione** e quella dei **servizi di stabilimento**.

La prima sezione comprende:

- le macchine per la **ricezione** e per la **triturazione** dei rifiuti;
- le **biocelle** per la fase di **bioessicazione**;
- il sistema di **trasporto all'impianto di trito-vagliatura** esistente.



Figura 20 - L'impianto AMIU

Potenzialità di punta dell'impianto	400 T/G
Potenzialità della sezione di triturazione	600 T/H
Potenzialità della fase di Biostabilizzazione	320 T/G
Biostabilizzazione del rifiuto	IRD <800
N° Biocelle	24
Giorni Trattamento	14 G

SCHEMA DI PROCESSO DELLA STABILIZZAZIONE A SECCO

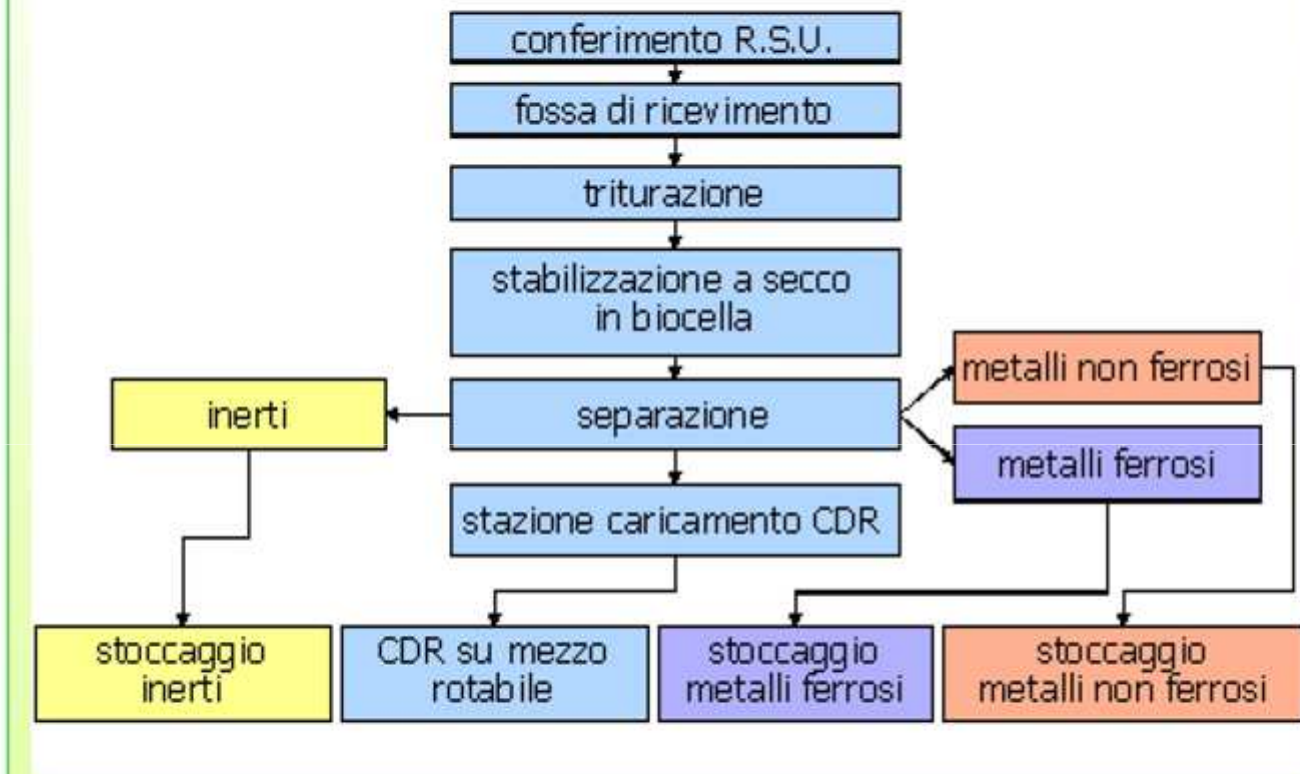


Figura 21 - schema a blocchi del trattamento

La fase di bioessiccazione avviene in 24 biocelle da circa 1000 metri cubi di volume, realizzate con un pavimento areato che permette il passaggio di un potente getto d'aria che ossida le componenti organiche.

Il processo di bioessiccazione, condotto nelle biocelle chiuse ha la durata di 14 giorni.

La reazione di biodegradazione sviluppa calore e consente di mantenere la temperatura di macerazione attorno ai 50 °C.

Il processo consente numerosi vantaggi:

- consente la riduzione del contenuto di umidità e l'ossidazione biologica della frazione organica residua presente nei rifiuti.
- L'elevata temperatura facilita l'evaporazione dell'acqua e riduce lo sviluppo di microrganismi patogeni per l'uomo.
- Il rifiuto, dopo il trattamento, ha perso odore e risulta secco e stabilizzato.
- Il basso contenuto di umidità residua, aumenta l'efficienza delle macchine di selezione, separazione e triturazione dell'impianto già esistente.
- Il Rifiuti subiscono una perdita di volume pari al 30%.

IMPIANTO FLUSSO UNICO BARI BILANCIO DI MASSA	PERCENTUALE %
CDR	56.96
NON FERROSI	0.29
FERROSI	2.5
SCARTI	23
INERTI	10,19
PERDITE	30.36
SUPERFICIE TOTALE IMPIANTO	MQ 66.000

IL CDR

ESAME DELLE ALTERNATIVE TECNOLOGICHE PER LA PRODUZIONE DI COMBUSTIBILE DA RIFIUTO

Il passaggio successivo è la triturazione e la separazione tra componente organica e la componente secca da destinare alla produzione di combustibile da rifiuto.

Il materiale bioessiccato viene estratto con le pale gommate ed inviato al capannone raffinazione esistente tramite nastri trasportatori presso i quali è prevista l'estrazione dei materiali ferrosi tramite un magnete.

La vagliatura opera la separazione del materiale che, contenendo frazioni merceologiche combustibili, può essere destinata alla produzione del CDR o alla termovalorizzazione.

Il materiale rimanente viene destinato in discarica. L'impianto accoglie attualmente 400 tonnellate di rifiuto indifferenziato al giorno.

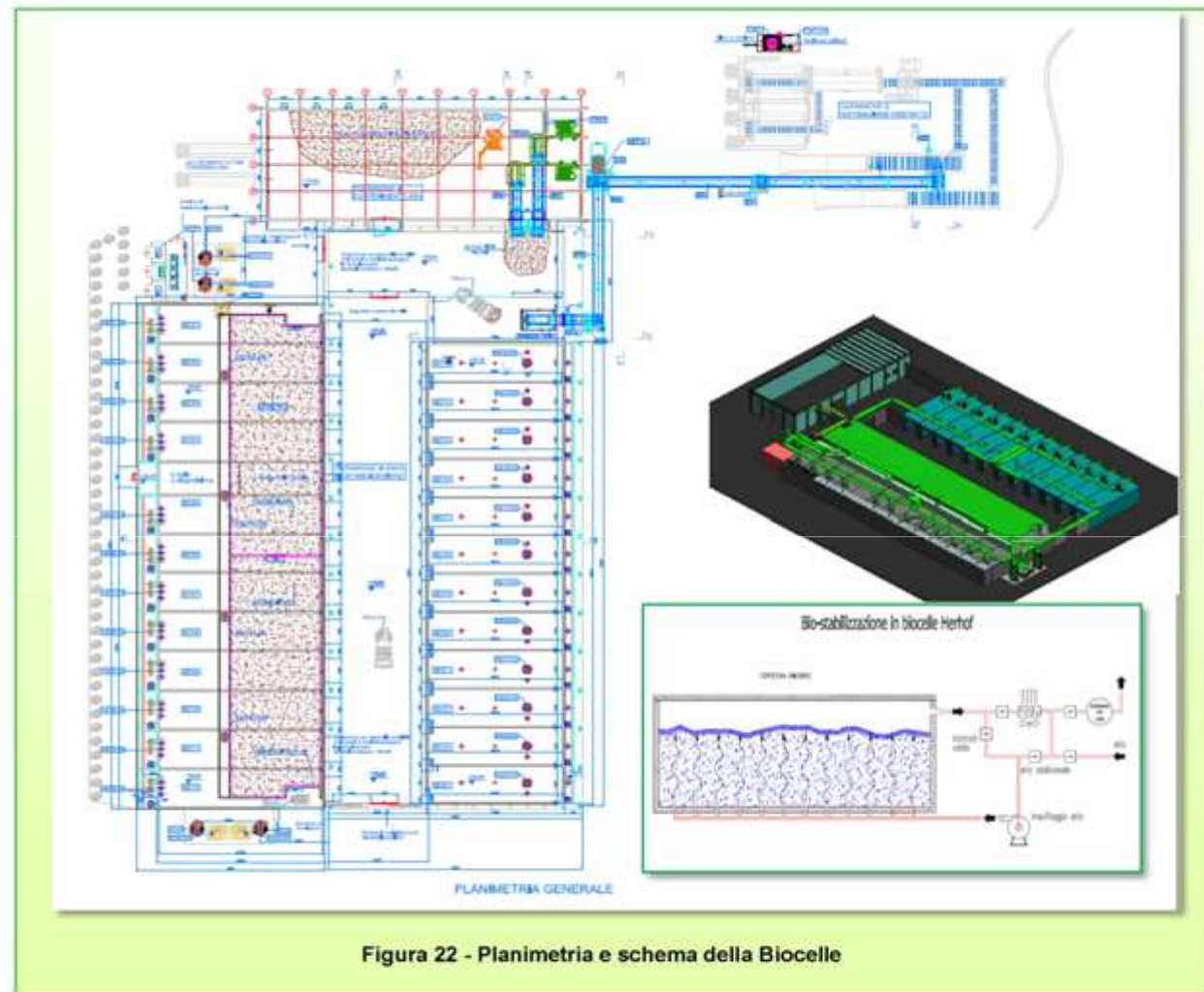
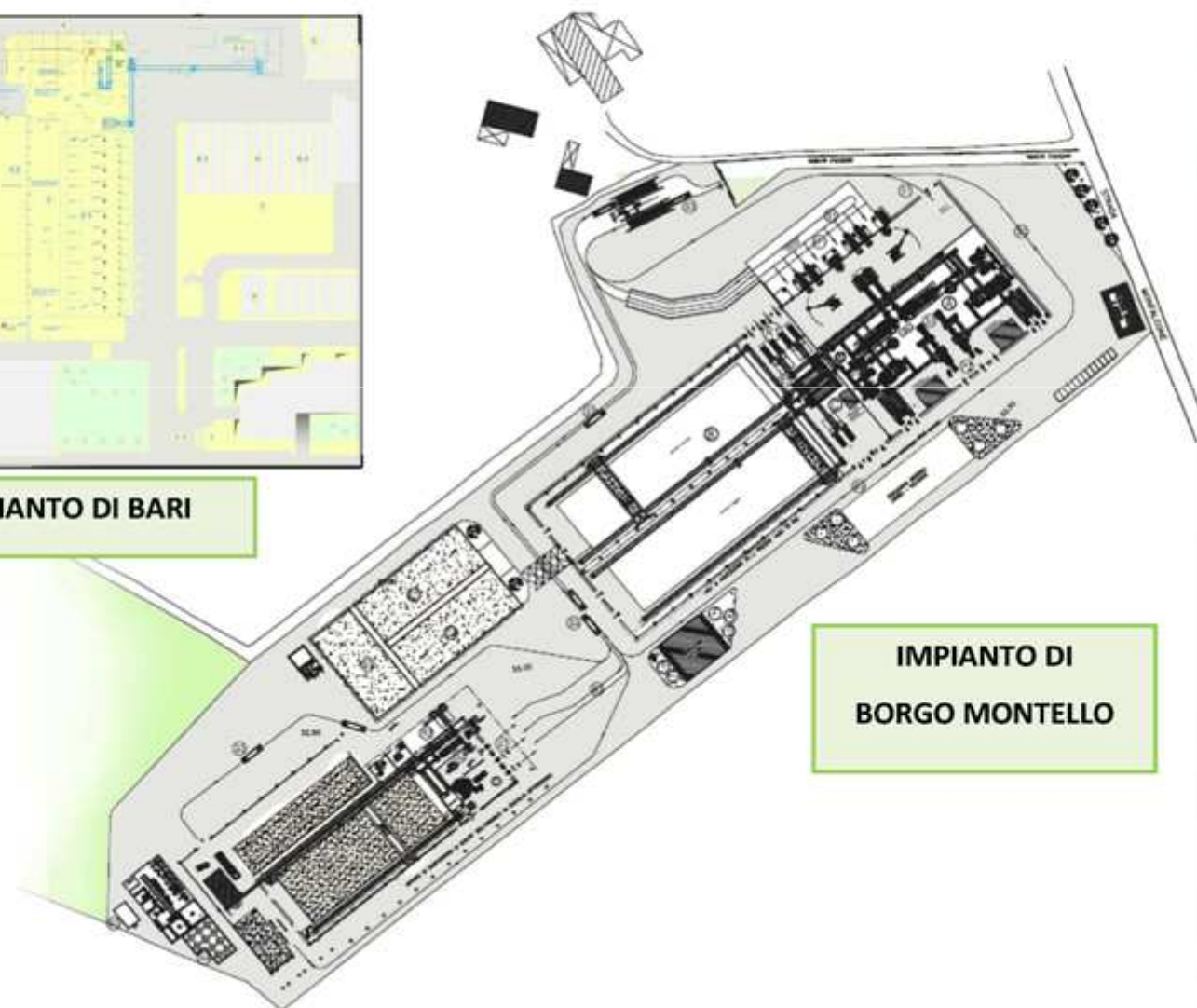


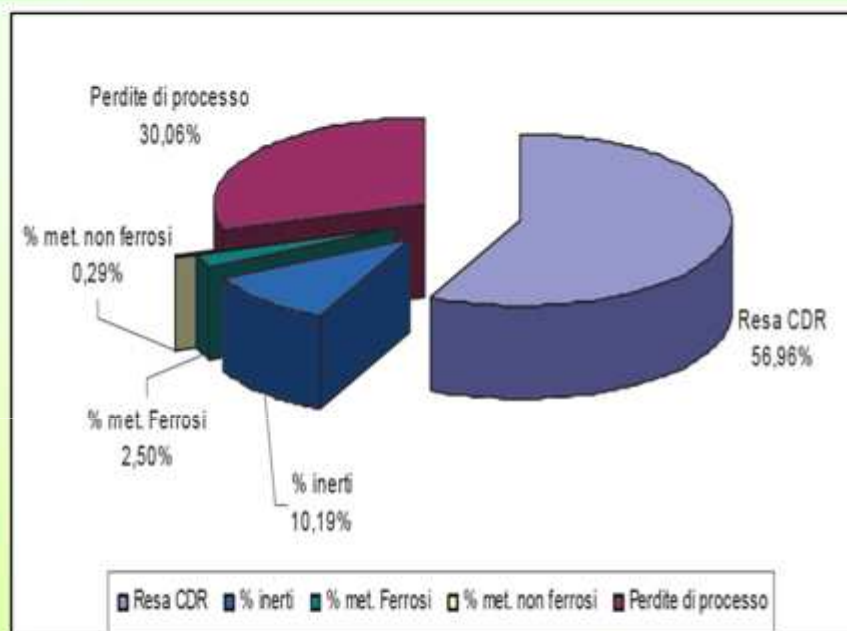
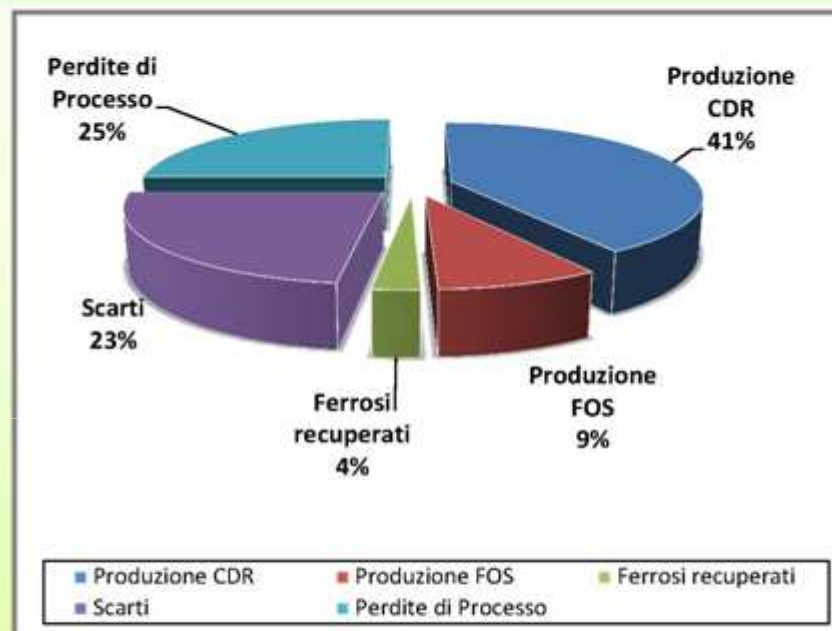
Figura 22 - Planimetria e schema della Biocelle

CONFRONTO DI IMPIANTI A DOPPIO FLUSSO E A FLUSSO UNICO



IMPIANTO DI BARI

IMPIANTO DI
BORGIO MONTELLO

CONFRONTO TRA I BILANCI DI MASSA DI IMPIANTI A DOPPIO FLUSSO E A FLUSSO UNICO

IMPIANTO DI BARI

IMPIANTO DI BORGOMONTELLO

CONCLUSIONI - DIFFERENZE TRA I DUE SISTEMI DI PRODUZIONE DI CDR

Mettendo a confronto i due sistemi di produzione descritti è possibile identificare l'elemento che, sia dal punto di vista dei costi di costruzione che di gestione, comporta le maggiori differenze tra i due sistemi, vale a dire la Frazione Organica Stabilizzata.

La produzione della FOS rappresenta dal 20% al 25% circa dell'input nei sistemi a linee separate, mentre manca sostanzialmente, o è molto limitata, nei sistemi di produzione a flusso unico.

La sostenibilità economica ed ambientale del sistema di trattamento scelto è legata alle caratteristiche quali-quantitative e al destino finale della frazione organica stabilizzata e degli scarti residuali prodotti dagli impianti.

Infatti, qualora queste frazioni non fossero recuperabili dopo il trattamento, o comunque non avessero collocazioni adeguate, ovvero economicamente diverse dallo smaltimento finale in discarica, i costi del sistema risulterebbero poco sostenibili.



Figura 23 - il materiale FOS non raffinato

L'attuale lacuna normativa, evidenziata dal fatto che non esiste un termine univoco che individua il materiale prodotto dal trattamento meccanico biologico (compost da rifiuti, frazione organica stabilizzata, biostabilizzato), e dalla carenza di dati specifici in materia di impieghi, si spera che verrà presto colmata da un apposito decreto, previsto, peraltro, all'art. 195, comma 2 lettera q del D.Lgs. 152/06 in grado di disciplinare completamente la materia (caratteristiche del biostabilizzato, usi specifici, regime autorizzativo). Molte sono le **sperimentazioni** che prevedono il recupero della Frazione Organica Stabilizzata proveniente dagli impianti di selezione dei Rifiuti Solidi Urbani, tra questa la produzione di un **"suolo preconditionato" (TECNOSUOLO)** ottenuto dalla miscelazione del biostabilizzato e inerti di cava. Un potenziale impiego di della FOS potrebbe essere **nelle operazioni di recupero paesaggistico di siti degradati** (cave e discariche esaurite), ma manca al momento notizia di specifiche esperienze debitamente autorizzate e definite soprattutto in termini economici.



Figura 18 - il materiale FOS raffinato

La normativa ed alcuni piani regionali di gestione dei rifiuti, consentirebbero di utilizzare la FOS come materiale di ricopertura delle discariche in esercizio in sostituzione del "terreno arido di copertura periodica e finale" dei rifiuti in discarica



Figura 24 - FOS all'uscita del processo di produzione

Ne consegue che al materiale verrebbero riconosciute caratteristiche particolari come se potesse essere considerato diverso da rifiuto speciale codice 19 05 03.

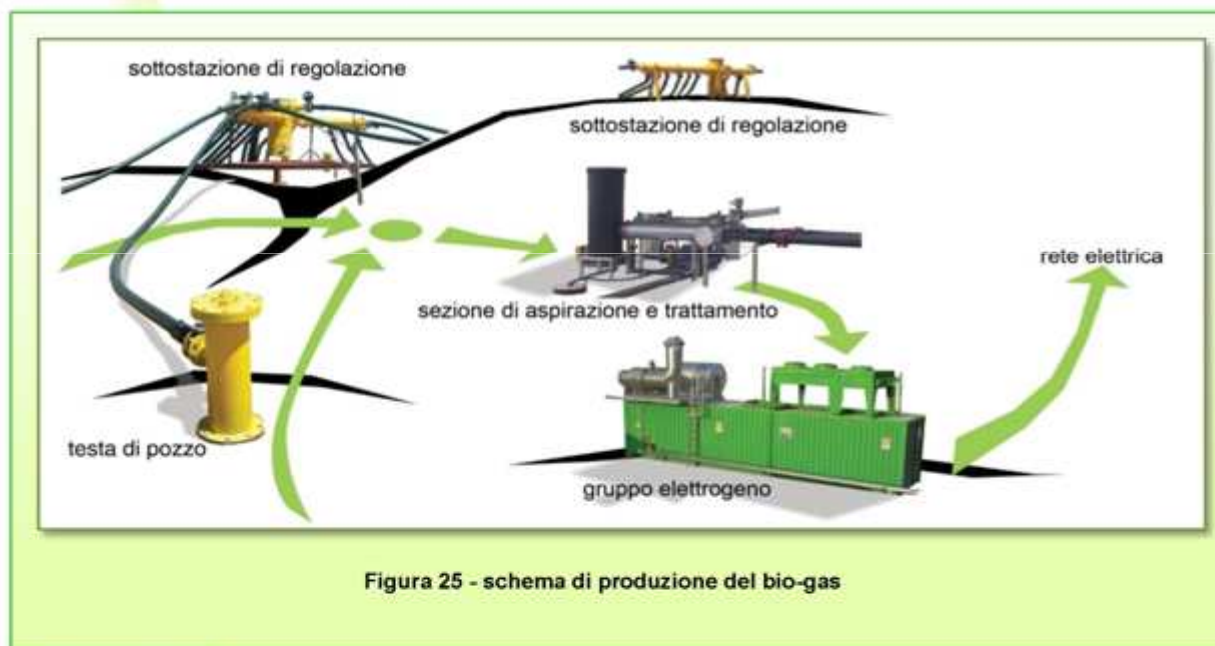
Allo stato attuale, però, almeno nella mia esperienza, la FOS è avviata in discarica come rifiuto.

Ma allora perché mai prevedere negli impianti linee per la raffinazione di questo materiale se poi andranno nella stessa discarica sia la FOS raffinata che gli scarti della sua selezione?

È importante citare la l'esperienza avviata nel Comune di Roma della realizzazione di un lotto sperimentale nel quale saranno abbancati **Frazione Organica Stabilizzata, scarti e scorie vetrificate.**

Da questo discende un'ultima considerazione, se il destino finale della FOS non può non essere che la discarica, viene da domandarsi il motivo di ricercare la sua spinta mineralizzazione, anche se espressamente richiesta dalla normativa attuale.

Agendo in questo modo si rinuncia alla possibilità di recuperare energia dal bio-gas che la discarica anaerobica produce se vi si consente lo smaltimento di rifiuti non stabilizzati.



Anche da questo punto di vista sono state condotte esperienze significative su come realizzare e gestire discariche ove massimizzare la resa del bio-gas, al contempo limitando i possibili impatti e garantendo tempi di stabilizzazione intorno ai 5 anni.

La scelta della soluzione tecnologica ottimale parte dalla conoscenza del destino dei vari out-put e, quindi, dalla corretta valutazione di tutti gli oneri incidenti.

Certo è che se la FOS rappresenta un costo pari allo smaltimento in discarica dei rifiuti urbani, comportando solo modesti benefici economici (energia da bio-gas) l'interesse per la soluzione basata sulla creazione di due flussi si ridurrebbe fortemente.



IL CDR

ESAME DELLE ALTERNATIVE TECNOLOGICHE PER LA PRODUZIONE DI COMBUSTIBILE DA RIFIUTO

PROF. ING. G.M. BARUCHELLO

VENEZIA, 13 MAGGIO 2011