

# NEWSTER

## *Sterilizzazione Rifiuti*

**Sterilizzazione dei rifiuti sanitari  
pericolosi a rischio infettivo**

# Il rifiuto infettivo

Il rifiuto infettivo, per essere sterilizzato, richiede la demolizione fisica (triturazione) per garantire che tutto il contenuto sia esposto alla temperatura adeguata per il tempo necessario all'uccisione delle spore. In mancanza di demolizione fisica l'autoclave tradizionale non garantisce la sterilizzazione, sia perché la sua efficacia di abbattimento non è sufficiente, sia perché il vapore a pressione non può raggiungere l'interno di contenitori sigillati.

**L'unico metodo efficace per la sterilizzazione dei rifiuti infettivi consiste nel trattamento a 150 °C del rifiuto triturato. Questo metodo è garantito solo dal processo di lisi termica cellulare.**

I sistemi combinati (autoclave + trituratore) non ottengono risultati accettabili sia perché il rapporto temperatura/tempo è insufficiente, sia perché il trituratore in genere utilizzato (Shredder) non garantisce la demolizione di tutte le tipologie di rifiuto (dagli aghi ai filtri).

I rifiuti ospedalieri dovrebbero essere ridotti di peso e di volume, oltre che resi irriconoscibili.

Nel caso di trattamento in autoclave, anche se associata al trituratore, questo avviene solo per quanto riguarda il volume ma non per il peso (che aumenterebbe addirittura di almeno il 10%) né per l'irriconoscibilità dei materiali che, non essendo finemente tritati conservano in parte le loro caratteristiche esteriori. Ma il problema più grosso riguarda le parti anatomiche che, oltre a non essere ben tritate ed asciugate dal loro contenuto di liquido biologico, vengono ulteriormente caricate di acqua a causa del vapore. Questo provoca il cattivo odore dei rifiuti dopo il trattamento perché continuano a marcire anche dopo la presunta sterilizzazione.

# Considerazione sui costi

Il costo di smaltimento dei rifiuti ospedalieri a rischio infettivo è costituito da **Costi noti** (che possono essere contabilizzati) e **Danni** (non contabilizzati).

I **costi noti** sono riconducibili a:

- a) costo dei contenitori per la raccolta
- b) costo per la raccolta e lo stoccaggio ospedaliero
- c) costo del ritiro e del trasporto esterno all'ospedale
- d) costo del trattamento (termodistruzione o sterilizzazione)

I costi sono sopportati dalla struttura ospedaliera e determinano il prezzo/Kg che l'ospedale paga per essere liberato dei rifiuti.

I **danni** sono variabili in funzione di molti fattori e sono rappresentati da:

- e) danni all'igiene ospedaliera
- f) danni economici causati dagli sprechi e dal disordine nella raccolta
- g) danni del contenzioso ospedaliero per incidenti al personale
- h) danni ambientali di trasporto (percolamento dei liquidi, CO<sub>2</sub>)
- i) danni alla salute pubblica causati dallo scaricamento abusivo (infezioni animali e umane)
- j) danni alla salute pubblica causati dal metodo di trattamento (diossine, inquinamento chimico delle falde ecc.)

I danni comportano sia un costo aggiuntivo per l'ospedale (e, f, g) sia un costo per il sistema sanitario del Paese (h, i, j) In genere i danni a carico del sistema sanitario pubblico non sono facilmente calcolabili ma possono raggiungere livelli molto elevati a causa della mancanza di leggi e soprattutto di controlli efficaci.

# Considerazione sui costi

**E' evidente che il metodo di trattamento utilizzato incide in modo differente sui costi e sui danni a carico del sistema ospedaliero e della sanità pubblica ed è quindi necessario stabilire delle regole d'indirizzo normativo perché questi costi siano abbattuti.**

La sterilizzazione "in situ", ovvero l'utilizzo di impianti interni all'ospedale, elimina sicuramente i costi di ritiro e del trasporto esterno all'ospedale (contabilizzabili) e tutti i danni, sia ospedalieri che a carico del sistema sanitario del Paese.

L'ospedale può trovare, dunque, conveniente economicamente adottare la sterilizzazione interna (autosmaltimento) mentre il sistema sanitario pubblico dovrebbe incentivare questa soluzione per evitare i danni ambientali ed alla salute pubblica.

# Deduzioni sul Metodo

La sterilizzazione dei rifiuti ospedalieri a rischio infettivo non può essere garantita dal trattamento in autoclave, con o senza trituratore.

La termodistruzione è invece efficace ma richiede l'utilizzo di inceneritori speciali ad alta temperatura ed emissioni zero, non sempre disponibili.

La sterilizzazione con processo di triturazione fine con « shock » termico, si pone come soluzione tecnologica efficace, sicura e economicamente valida.



# Deduzioni sui Costi

L'impianto di sterilizzazione dovrebbe essere messo in funzione all'interno dell'ospedale che produce il rifiuto e non allestito in una piattaforma esterna di raccolta. Questo per alcune ragioni di economia legate ai costi ed ai danni prodotti. In pratica:

Vantaggi dell'impianto "in situ" (interno) rispetto all'impianto di trattamento in piattaforma (esterno):

1. Piccole dimensioni (vantaggio della modularità)
2. Basso consumo energetico
3. Miglioramento del controllo e della gestione ospedaliera (pesata, raccolta differenziata, piano di gestione, ecc.)
4. Riduzione del rischio d'incidenti infettivi (tagli, punture degli operatori)
5. Bassi costi di manutenzione
6. Azzeramento dei tempi di fermo macchina (back-up tecnologico)
7. Azzeramento dei costi di trasporto e di smaltimento
8. Creazione di posti di lavoro per la gestione
9. Abbattimento di tutti i danni ospedalieri e ambientali

Invece l'impianto di sterilizzazione esterno, che sostituisce il forno per la termodistruzione, non consente di accorciare la filiera del trasporto dei rifiuti, anzi aumenta i costi di trattamento perché aggiunge costi energetici e costi di gestione. Questo obbliga gli ospedali ad aumentare i costi di smaltimento invece di ridurli e mantiene inalterati i danni all'ambiente ed alla sanità pubblica.

# Norme di Riferimento e definizioni

I riferimenti normativi sono:

- DPR 15/07/2003 n° 254;
- Direttiva del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio in data 9 aprile 2002, recante indicazioni per la corretta e piena applicazione del regolamento comunitario n. 2557/2001 sulle spedizioni di rifiuti ed in relazione al nuovo elenco dei rifiuti, pubblicata nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 108 del 10 maggio 2002;
- DM n° 219 del 26/06/2000;
- Norma UNI 10384-1:1994. Impianti e processi di sterilizzazione dei rifiuti ospedalieri. Requisiti generali.

Terminologia:

- **Rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo:** i rifiuti sanitari individuati dalle voci 18.01.03 e 18.02.02 C.E.R. (Classificazione Europea dei Rifiuti);
- **Sterilizzazione:** abbattimento della carica microbica tale da garantire un S.A.L. (Sterility Assurance Level) non inferiore a  $10^{-6}$ . La sterilizzazione è effettuata secondo le norme UNI 10384/94, parte prima, mediante procedimento che comprenda anche la triturazione e l'essiccamento ai fini della non riconoscibilità e maggiore efficacia del trattamento, nonché della diminuzione di volume e di peso dei rifiuti stessi. Possono essere sterilizzati unicamente i rifiuti sanitari pericolosi a solo rischio infettivo;
- **Rifiuto assimilato al rifiuto urbano:** come da definizione del DL 5 febbraio 1997 n. 22 all'art. 7 comma 2 lettera b).
- **CDR - Combustibile Derivato dai Rifiuti.**

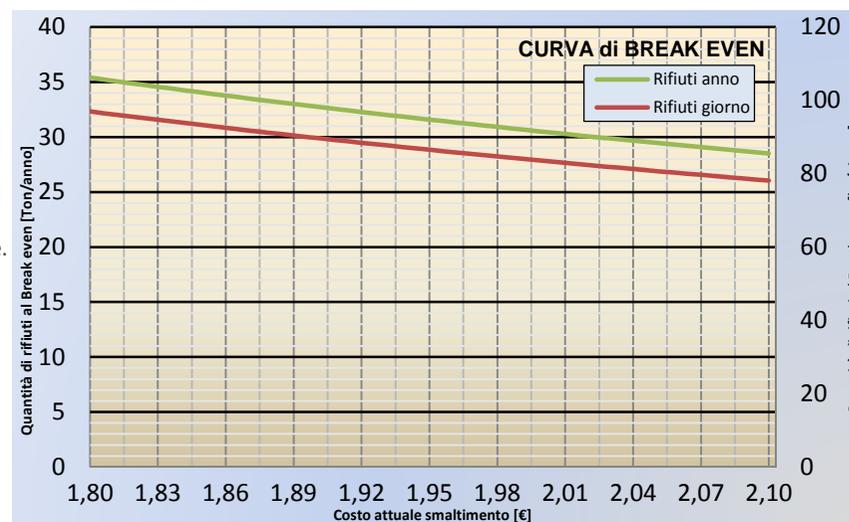
# Risparmi economici

- Il costo del servizio **di smaltimento dei Rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo** è **sensibilmente** più alto di quello dei *“rifiuti assimilati agli urbani”*.
- Il risparmio non è da valutare solo sul **differente costo della tipologia di rifiuto**, ma anche sulla **differente quantità peso/volume prodotta dopo la sterilizzazione**. Il volume ottenuto equivale a circa 1/4 del volume originale trattato, mentre il peso diventa poco superiore a quello della sostanza secca immessa nel ciclo di sterilizzazione.
- **Considerando congiuntamente le tre tipologie di risparmio si può stimare una spesa inferiore del 20-25% per il servizio di smaltimento rifiuti.**

# Vantaggi economici

Il diagramma sotto consente, in modo semplice ma efficace, di individuare quale possa essere la soglia di break-even con un impianto di sterilizzazione in situ dei rifiuti, in funzione dell'attuale costo di smaltimento rifiuti pagato dall'ospedale. Individua quindi la quantità minima di rifiuti trattati oltre la quale il risparmio economico cresce.

La scala in basso da 1,80 Euro a 2,10 Euro rappresenta il costo attuale pagato dall'ospedale.  
La scala a sinistra identifica la quantità al break-even di rifiuti in Ton/anno.  
La scala a destra identifica la quantità al break-even di rifiuti in Kg/giorno.



Facciamo un esempio:

- Un ospedale paga oggi 1,95 Euro/kg per lo smaltimento dei rifiuti solidi a rischio infettivo e gestisce circa 70 Ton all'anno di rifiuti (circa 191 kg/giorno).
- Con una soluzione Newster di sterilizzazione in situ, il break-even risulta essere a 31.5 Ton/anno (pari a 86,5 Kg/giorno). Quindi per l'ospedale il risparmio sui costi attuali di smaltimento dei rifiuti aumenta progressivamente a partire da tale soglia di rifiuti prodotti (con un possibile risparmio annuo superiore al 39%).
- L'esempio sopra è riferito al caso di investimento (acquisto con ammortamento in 10 anni) da parte dell'ospedale in unità Newster.
- Altra soluzione valutabile è quella di un "service" completo con gestione da parte terza di tutte le attività di smaltimento con macchina in situ con un significativo risparmio senza investimenti.

# Vantaggi economici

Gli elementi che concorrono alla valutazione di convenienza sono diversi, tra cui per esempio:

- Kg rifiuti da trattare
- Costo attuale di smaltimento
- Utilizzo a regime dell'impianto (gg anno, h giorno)
- Costo dell'energia elettrica
- Costo della manodopera
- Impegno delle risorse
- Durata ammortamento impianto

Esempio a fianco di scheda sintetica per un ospedale, in cui si evidenziano i costi e i possibili risparmi nell'adottare una soluzione di sterilizzazione Newster in situ.

DATI ATTUALI DI PARTENZA			
Produzione stimata rifiuti	[Kg/anno]	775.249	
Prod. media rifiuti (su 365gg)	[Kg/giorno]	2.124,0	
Costo attuale smalt. (con IVA)	[€ x kg]	1,500	
<b>Costo annuale smalt. (con IVA)</b>	<b>[€]</b>	<b>1.162.874</b>	
DATI PREVISIONALI CONSIDERATI			
Anni ammortamento	[anni]	5	
Costo Energia Elettrica	[€/kWh]	0,170	
Costo orario manodopera	[€]	20,00	
Utilizzo annuo impianto	[giorni]	300	2584 [kg/g]
Utilizzo max giornaliero impianto	[ore]	9	
Disponibilità giornaliera manodopera	[ore]	9	
Costo annuo conferimento CDR*	[€/kg]	0,070	
Altri costi annui forfettari	[€]	18.000	
Modelli NEWSTER ipotizzati		Tutti	
RISULTATI ELABORAZIONE			
<b>Caratteristiche sistema</b>			
Newster 10			Sistema con 4 lavabidoni
Newster 50	4		
Potenzialità sistema	[kg/h - kg/giorno]	320	2880
Costo impianto (senza IVA)	[€]		1.072.000
<b>Risorse umane</b>			
		<b>Anno</b>	<b>Giorno</b>
Risorse necessarie (stima)	[unità]	2	
Impegno per risorsa	[hh:mm]	2422:39 **	8:04
<b>Impegno e costi (anno / giorno)</b>			
		<b>Anno</b>	<b>Giorno</b>
Utilizzo impianto	[hh:mm]	2422:39	8:04
Rifiuti trattati	[kg]	775.249	2.584,2
Costo Energia Elettrica	[€]	126.026	420,09
Costo manodopera (gestione steril.)***	[€]	96.906	323,02
Costo (Mdp+En.Elettrica)	[€]	222.933	743,11
Ammortamento Annuo (senza IVA)	[€]	214.400	
Manutenzione annua Full Risk	[€]	80.000	
Costo annuo conferimento CDR*	[€]	54.267	
Altri costi annui forfettari	[€]	18.000	
<b>COSTO TOTALE</b>	<b>[€]</b>	<b>589.600</b>	
<b>Risparmio annuo totale</b>	<b>[€]</b>	<b>573.274</b>	
<b>Risparmio annuo totale</b>	<b>[%]</b>	<b>49,30%</b>	
<b>Costo smaltimento x kg</b>	<b>[€]</b>	<b>0,767</b>	
<b>Risparmio in 5 anni</b>	<b>[€]</b>	<b>2.866.369</b>	
Break Even (anno/giorno-365)	[kg]	273.450	749,2
<small>                     _ Combustibile da Rifiuti                      *. La eventuale colorazione della casella indica il superamento di 1720 ore annue per risorsa, limite oltre il quale si dovrebbero considerare altre risorse o adeguata organizzazione                      **. La dicitura "manodopera complessiva" indica che sono state considerate sia le ore necessarie alla gestione della sterilizzazione, sia le ore dedicate ad altre attività come la raccolta dei rifiuti dai reparti. La dicitura "gestione steril." indica le ore dedicate alla sola attività di sterilizzazione.                 </small>			

# Comparazione tecnologica

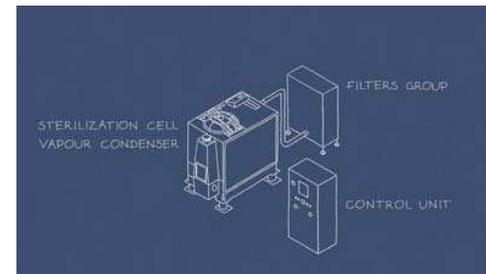
<b>Caratteristiche finali</b>	<b>AUTOCLAVE</b>	<b>MICROWAVES</b>	<b>NEWSTER</b>
Asciutto	NO	NO	SI
Fisicamente inerte	NO	NO	SI
Sterilizzato	SI	NO	SI
Riduzione peso	NO	NO	SI
Riduzione volume	NO	NO	SI
Irriconoscibile	NO	NO	SI

# Di cosa si tratta

Processo di sterilizzazione dei **Rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo**, che si basa sul metodo di sterilizzazione conosciuto come *“calore umido”*.

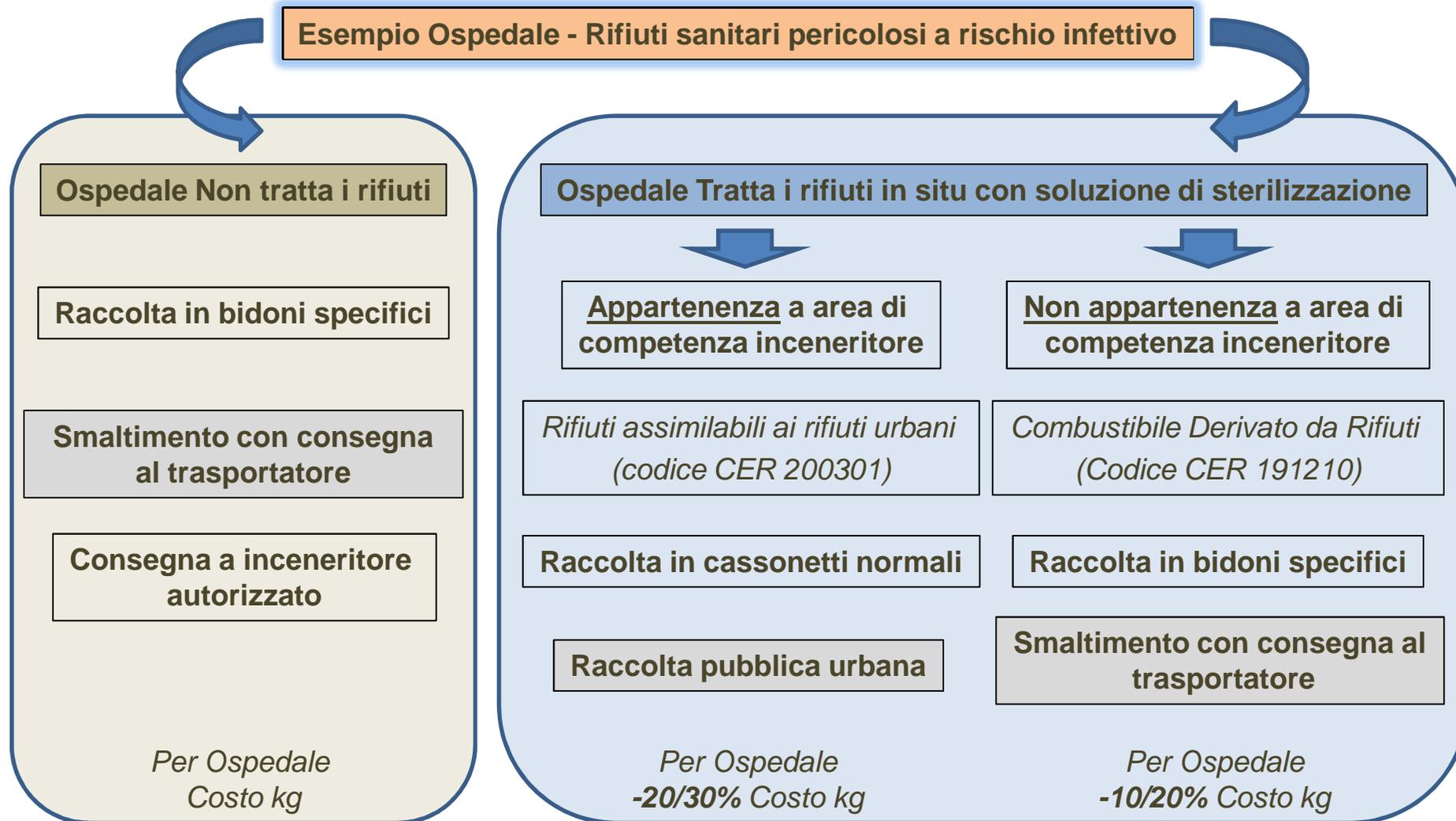
Tale metodo consiste nello sminuzzamento dei rifiuti (per renderli irriconoscibili) con contemporanea elevazione della temperatura, per un tempo sufficiente ad ottenere la sterilizzazione completa del rifiuto stesso.

Dopo il trattamento il *“rifiuto ospedaliero”* può essere smaltito come *“rifiuto assimilabile agli urbani”* o come *CDR*.

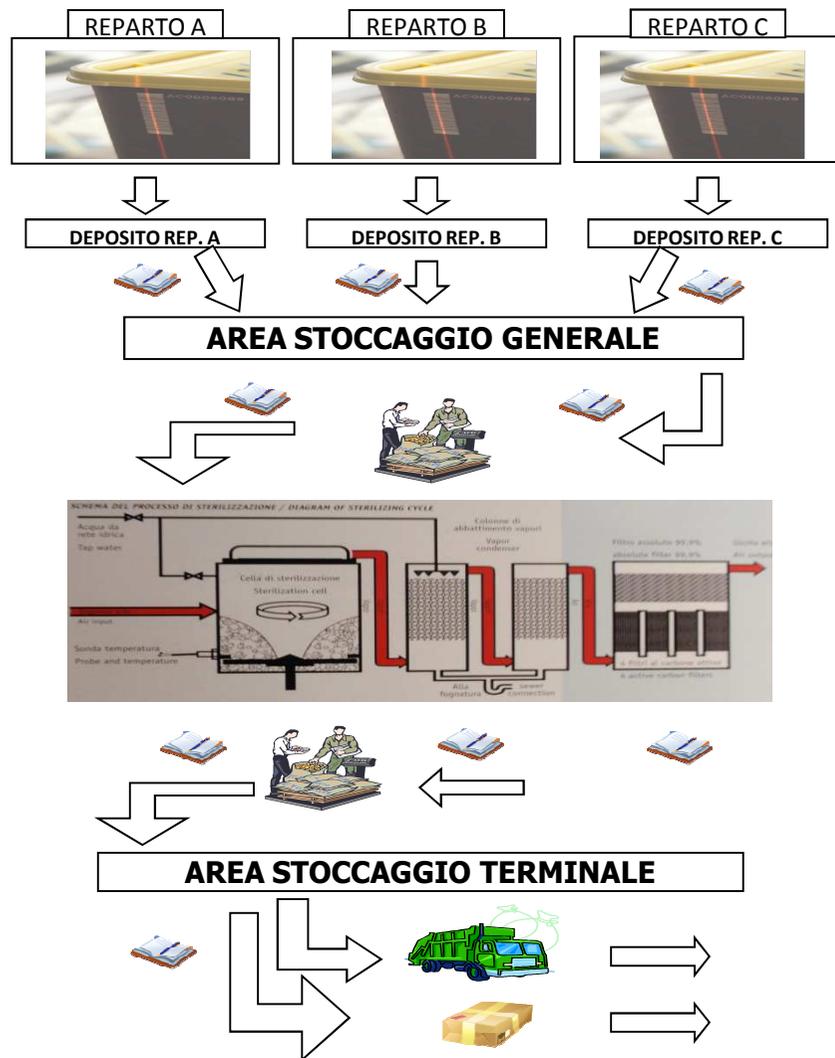


# Processi e Risparmi economici

Esempio Ospedale - Rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo



# Esempio processo di sterilizzazione



## FASE 1

I **Rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo** vengono individuati e chiusi in appositi contenitori preidentificati

## FASE 2

I contenitori vengono stoccati nel deposito di reparto

## FASE 3

I rifiuti sono prelevati dal deposito di reparto e immagazzinati nell'area di stoccaggio generale. Verranno rilevati i codici del contenitore, del reparto, dell'operatore, la data/ora e quanto necessario alla tracciabilità

## FASE 4

I rifiuti sono prelevati dalla area di stoccaggio generale, identificati, pesati e valutati in volume

## FASE 5

I rifiuti sono inseriti nell'impianto di sterilizzazione dopo opportuna identificazione

## FASE 6

I rifiuti, prelevati dal sistema di sterilizzazione, vengono etichettati, identificati, pesati e valutati in volume. Sono poi depositati nell'area stoccaggio terminale in attesa di essere smaltiti come *"rifiuti assimilati agli urbani"*. Controllo di tutte le attività svolte

## FASE 7

Dall'area di stoccaggio terminale i rifiuti sono identificati e smaltiti (ev. consegnati a laboratori per le opportune verifiche di sterilità)

# Materiali trattabili in sterilizzazione

- Assorbenti igienici, pannolini pediatrici e pannoloni
- Materiale in cotone e cellulosa, bastoncini
- Sonde, cannule e drenaggi, set infusione
- Cateteri (vescicali, venosi, arteriosi per drenaggi, ecc.)
- Raccordi sonde, circuiti per circolazione extracorporea e filtri per dialisi
- Cuvette e siringhe monouso e multiuso
- Taglienti e pungenti metallici, aghi e bisturi
- Guanti monouso e poliuso
- Materiale plastico monouso in genere
- Materiale tessile monouso in genere
- Deflussori, fleboclisi
- Residui chirurgici e residui pasti
- Materiale per medicazioni e fasciature
- Film plastici
- Sacche per trasfusioni, urina, stomia, nutrizione
- Flaconcini in plastica o vetro
- Scatole in plastica o cartone
- Speculum e spazzole
- Suture monouso
- Gessi e bendaggi
- Denti e piccole parti anatomiche non riconoscibili
- Colture biologiche, campioni da laboratorio
- Piastre e terreni di coltura
- Cavie e piccoli roditori
- Vetreria e contenitori farmaci
- Carta e materiali simili

# Sterilizzatore NEWSTER 10

- Lo sterilizzatore Newster 10 è un'apparecchiatura ad alta automazione, espressamente progettata per il trattamento "in situ" dei rifiuti speciali ospedalieri potenzialmente infetti, per le unità ospedaliere di tutte le dimensioni.
- Il processo soddisfa la norma UNI 10384/94 e permette di ottenere, dal processo di triturazione fine con « shock » termico, la sterilizzazione dei rifiuti, rendendoli assimilabili ai rifiuti urbani (codice CER 200301) o Combustibile Derivato da Rifiuti (Codice CER 191210).
- Il risultato ottenuto da questo processo, è un granulato completamente sterile, non riconoscibile, disidratato, ridotto di volume (riduzione di circa il 75%) e di peso (25/40 % in ragione del contenuto di umidità del rifiuto iniziale da trattare).  
La capacità nominale di trattamento dei rifiuti dello sterilizzatore Newster 10 è di 30 kg/h.  
La macchina è compatta, di rapida messa in opera e può essere installata in locali di tipo convenzionale anche di piccole dimensioni, purchè dotati di areazione e presa elettrica di adeguata potenza.

# Sterilizzatore NEWSTER 10

- Risulta chiaro l'enorme progresso in termini di sicurezza, in ordine al trasporto per lo smaltimento finale in inceneritore per urbani, in impianto di termovalorizzazione per combustibile derivato da rifiuti o in discarica autorizzata.
- Tutto ciò, con una documentazione che viene registrata automaticamente dalla macchina in ogni sua fase del ciclo di sterilizzazione, che consente ai Direttori Sanitari, responsabili in prima persona, di agire nel pieno rispetto delle norme di Legge vigenti con la gestione di un registro consultabile che permette di seguire la tracciabilità dei rifiuti.
- Il vantaggio evidente conferito dal processo Newster è l'eliminazione definitiva dei rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo in una unica operazione, alla sorgente stessa della produzione, rispettando precisamente le raccomandazioni dell'OMS.
- Con questa gestione del rischio, viene creata una reale sicurezza per la salute di tutto il personale e dei pazienti della struttura ospedaliera, con la contribuzione alla prevenzione del rischio nosocomiale legato ai rifiuti ospedalieri.

# Unità Newster

<b>Unità</b>	<b>NEWSTER 10</b>	<b>NEWSTER 50</b>
Capacità di trattamento dei rifiuti in Kg per ogni ciclo	15-20 Kg/ciclo	35-40 Kg/ciclo
Durata di ogni ciclo di sterilizzazione	30 minuti	30 minuti
Capacità oraria di trattamento dei rifiuti in Kg	30-40 Kg/ora	70-80 Kg/ora
Volume della cella di sterilizzazione	Circa 130 litri	Circa 350 litri
Consumo di acqua	Circa 75 litri/ora	Circa 50 litri/ora con impianto di ricircolo

# Ciclo di lavorazione

Lo sterilizzatore NEWSTER è realizzato per trattare i Rifiuti Ospedalieri potenzialmente infetti a pressione atmosferica e alta temperatura, in ambiente umido come appare nella seguente schematica descrizione.

Il processo, controllato attraverso un PLC, dura circa 30 minuti e si sviluppa automaticamente nelle seguenti fasi:

1. I rifiuti vengono caricati nella cella di sterilizzazione, viene chiuso il coperchio e viene dato inizio al trattamento premendo un pulsante
2. Il rotore inizia a girare lentamente iniziando così a tritare il materiale, contemporaneamente comincia a salire la temperatura
3. Il rotore cambia velocità e comincia a girare velocemente, la temperatura comincia a salire bruscamente e contemporaneamente il prodotto viene finemente tritato
4. Raggiunti i 96-100° l'incremento della temperatura subisce una sosta finché l'acqua presente nel prodotto non evapora completamente
5. Quando l'acqua è evaporata tutta, la temperatura riprende a salire rapidamente fino a 150°
6. La massa viene nuovamente inumidita con immissione di acqua, quanto basta per portarla alla temperatura di 95°C
7. Il ciclo di sterilizzazione è ultimato. Il prodotto viene direttamente scaricato nel contenitore di raccolta

I vapori che si liberano per evaporazione dei liquidi sono trattati in un gruppo filtri composto da 1 filtro assoluto e da 4 filtri carbone attivo. L'acqua e i gas condensabili, sono scaricati nel sistema fognario in quanto i loro valori rientrano nei limiti fissati dalla legge vigente.

# Ciclo di lavorazione

Durante il processo, in conseguenza dell'elevata temperatura, le materie plastiche e i rifiuti vengono completamente “trasfigurati” in granuli di un colore omogeneo grigio-marrone e di piccole dimensioni.

Gli effetti sterilizzanti che si realizzano contemporaneamente durante il processo sono:

- Rottura delle membrane cellulari
- Lisi termica delle proteine per reazione con l'acqua



Gruppo scarico

# Rottura delle membrane cellulari

- Nello sterilizzatore NEWSTER, il riscaldamento dei rifiuti avviene per urti e attriti generati da un rotore ad alta velocità che, oltre a riscaldare, disintegra la massa e la mantiene in agitazione. Questi urti generano calore a livello diffuso e, secondo le leggi della fisica, l'urto comporta deformazioni di compressione che agiscono sul movimento vibrazionale molecolare (cioè sulla loro temperatura). Le parti che vengono coinvolte dalla deformazione ricevono, sotto forma di energia termica, l'energia cinetica persa dal corpo che genera la percossa. Essendo il materiale ridotto dal rotore alla dimensione di particelle, la deformazione dovuta all'urto interessa tutta la massa di ogni particella. Perciò le particelle si riscaldano contemporaneamente in tutta la loro massa e non solo sulla superficie esterna, come avviene invece nelle autoclavi.
- In questo modo già durante la polverizzazione con riscaldamento dei rifiuti fino ai 100°C i microrganismi più termosensibili vengono eliminati dall'azione combinata del vapore, creato dai liquidi evaporati, e degli impatti meccanici creati dal rotore, che provoca la rottura delle membrane cellulari dei microrganismi, la cui degradazione strutturale ne provocherà l'eliminazione.
- Nelle autoclavi, il vapore non svolge azioni meccaniche sui microrganismi in quanto la loro pressione interna corrisponde grosso modo alla pressione del vapore. L'apparecchiatura Newster®, invece, svolge delle azioni meccaniche che comportano la rottura delle membrane e quindi la morte dei microrganismi.

# Reazioni acqua-proteine

## ("shock termico")

- Una volta raggiunta la temperatura di sterilizzazione (150°C), il raffreddamento viene effettuato con brevi spruzzature automatiche di acqua comandate da un regolatore di temperatura. L'acqua in un primo istante si distribuisce nella massa umidificandola e immediatamente dopo evapora sottraendo energia.
- Questo processo di umidificazione e di evaporazione viene ripetuta ogni pochi secondi per tutta la durata della fase di raffreddamento, per cui il reagente "acqua" si presenta nelle due forme fisiche, sia di liquido che di vapore, il quale, aumentando la pressione interna delle cellule, ha come effetto l'esplosione delle proteine delle membrane per reazione con l'acqua, quindi la morte dei microbi per un effetto meccanico, contemporaneamente e indipendentemente dal loro numero.

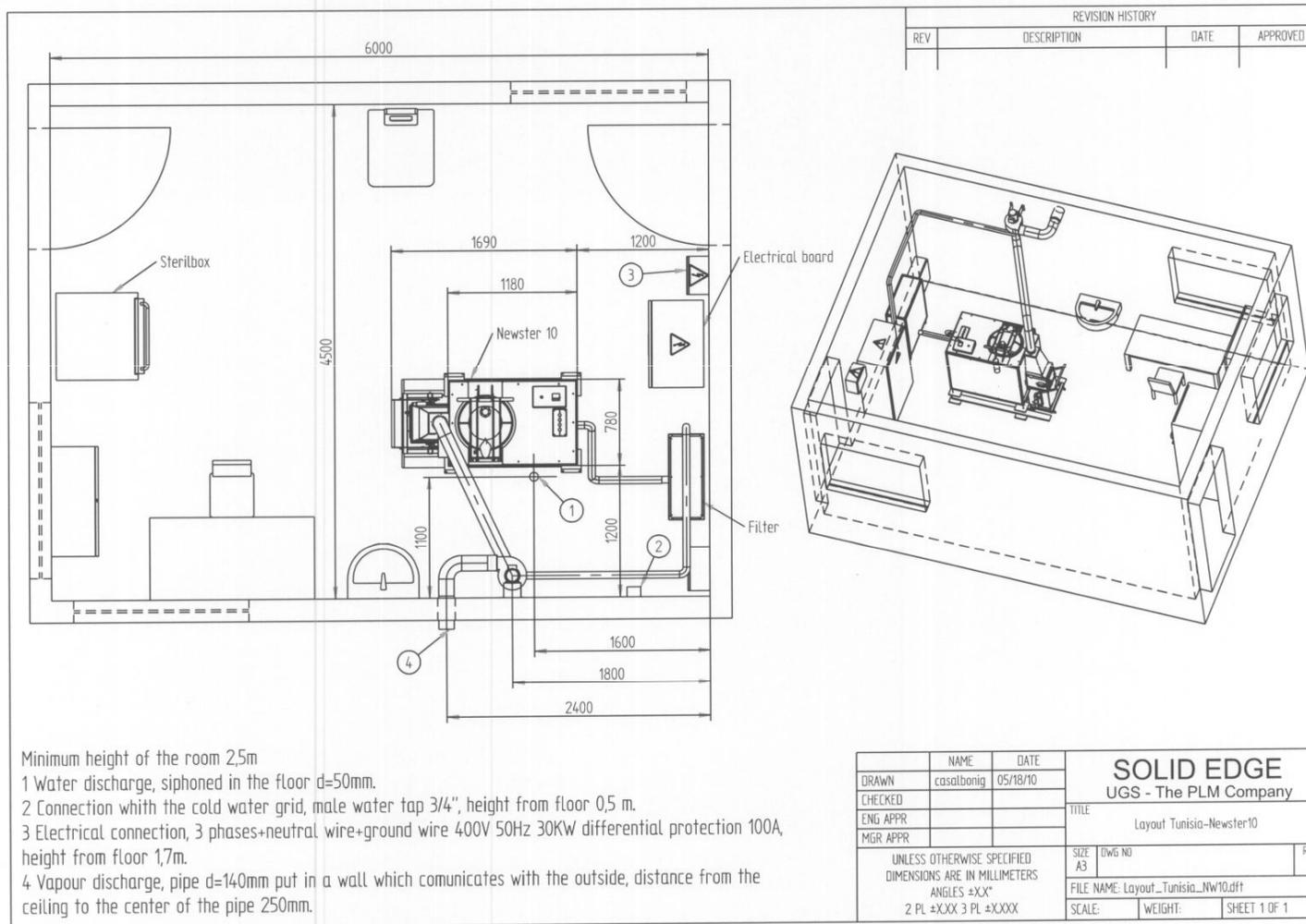
# Accessori

## Lavabidoni Sterilbox:

- La lavabidoni Sterilbox è equipaggiata nello scomparto superiore dedicato al lavaggio, di 5 lampade UV, 3 lampade poste sotto il cestello con potenza 22 Watt, e 2 laterali con potenza 39 watt. La posizione delle lampade garantisce un'uniformità dei raggi in tutto lo scomparto, in modo che i bidoni siano esposti sicuramente all'azione battericide delle stesse.
- Le lampade entrano in funzione all'inizio del ciclo di lavaggio e si spengono automaticamente prima della fase di risciacquo con acqua calda.
- La macchina è dotata di un interruttore di sicurezza che inibisce l'accensione delle lampade fino alla chiusura completa della porta scorrevole che le spegne automaticamente, qualora ci fosse un malfunzionamento all'apertura.
- Questa evita qualsiasi esposizione accidentale ai raggi UV da parte dell'operatore, durante le operazioni di carico e scarico dei bidoni.
- L'attività battericida dei raggi UV si esplica con l'inattivazione degli acidi nucleici DNA ed RNA delle cellule, agendo sulla basi pirimidiniche (timina, citosina, uracile, gracile) dando luogo alla forma di dimeri atipici che destabilizzano il legame idrogeno con basi complementari e impediscono i normali processi di replica degli acidi nucleici stessi.



# Layout impianto Newster





EsseBi & Associati Srl  
Via Luigi Cibrario, 87 - 10143 Torino  
Tel/Fax: +39 011 7499657

[info@essebiassociati.com](mailto:info@essebiassociati.com)  
[www.essebiassociati.com](http://www.essebiassociati.com)  
[www.newster.sm](http://www.newster.sm)

