

# Le pulizie verdi: organizzazione, gestione e risultati della sperimentazione

## Riassunto

Sappiamo bene quanto negli ultimi anni sia cresciuta l'attenzione, anche nelle strutture sanitarie, sul tema dell'ecosostenibilità. I risultati sotto proposti mostrano come anche nel settore delle pulizie sia possibile apportare dei contributi significativi senza però "scalfire" i criteri minimi di igiene richiesti in ambito sanitario.

**G. Finzi\*, D. Nepa\*\***

\*Presidente Nazionale ANMDO - Associazione Nazionale Medici Direzioni Ospedaliere

\*\* Ingegnere collaboratore ANMDO - Associazione Nazionale Medici Direzioni Ospedaliere

## INTRODUZIONE

Il progetto "Le pulizie verdi", presentato nel corso del 36° Congresso Nazionale ANMDO, ha avuto come scopo quello di trovare alcune metodologie operative, nell'ambito delle pulizie ospedaliere, che possano avere dei risvolti positivi per l'ambiente ed essere così inserite all'interno degli acquisti verdi (GPP). Per Green Public Procurement s'intende l'approccio secondo il quale le PA integrano nei loro processi di acquisto criteri ambientali. Acquistare verde significa preferire quei prodotti e servizi che hanno un minore effetto sulla salute umana e sull'ambiente rispetto ad altri prodotti e servizi utilizzati allo stesso scopo.

Tali scelte devono essere basate sull'analisi degli impatti determinati da un prodotto in tutte le fasi del suo ciclo di vita: progettazione, produzione, distribuzione, consumo e smaltimento. Questo vuol dire prendere in considerazione gli aspetti del prodotto legati all'energia e alle materie prime utilizzate, alle sostanze emesse durante i processi produttivi e le fasi di trasporto, alla

produzione di rifiuti, alla sua durata, facilità nello smontaggio, riciclabilità, efficienza energetica, etc.

Il GPP può avere un ruolo chiave nel promuovere un mercato di prodotti più validi da un punto di vista ambientale: basti pensare che la spesa per le forniture pubbliche rappresenta il 16% del Prodotto interno lordo (PIL) di tutti i paesi dell'UE (corrispondente a circa 1.500 miliardi di Euro) e riguarda un ampio ventaglio di beni, che vanno dalla carta ai computer, ai mobili, alle apparecchiature elettriche, alla tipologia di etc.

Se tutte le PA europee applicassero il GPP, sul mercato europeo si verificherebbe un significativo incremento della domanda di beni "ambientalmente preferibili".

Un fenomeno di questo tipo rappresenterebbe un forte incentivo alle imprese a produrre beni a minor impatto ambientale e uno stimolo a rafforzare le ricerche nel campo delle tecnologie ambientali.

Il progetto ha visto la sua applicazione pratica a partire dal 26 ottobre 2010 nel reparto di lungodegenza (4°P) e al reparto di degenza chirurgica (5°P) della casa di cura di Villa

Erbosa di Bologna del gruppo San Donato Milanese. Rispetto alla metodica iniziale, ne è stata aggiunta una seconda che prevede l'utilizzo del vapore. Le due metodologie applicate sul campo non sono state messe in "competizione" da un punto di vista di efficacia ma valutate singolarmente sui relativi benefici ambientali che possono apportare. La sperimentazione intende valorizzare e dimostrare che anche nell'ambito delle pulizie ospedaliere è possibile raggiungere risparmi in termini di:

1. Consumo acqua
2. Produzione rifiuti
3. Consumo carta
4. Consumo energia elettrica
5. Produzione di CO<sub>2</sub>

## MATERIALI E METODI

La sperimentazione, della durata effettiva totale di 12 settimane, è stata condotta in due momenti differenti e che ha visto l'utilizzo delle due metodologie in due momenti separati per dar modo agli operatori delle pulizie di impiegare i materiali e gli strumenti nel modo più corretto.

Le due metodologie utilizzate sono state le seguenti:

### 1° metodo:

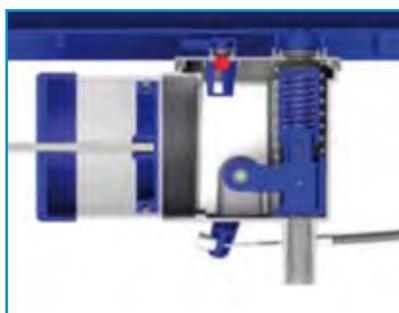
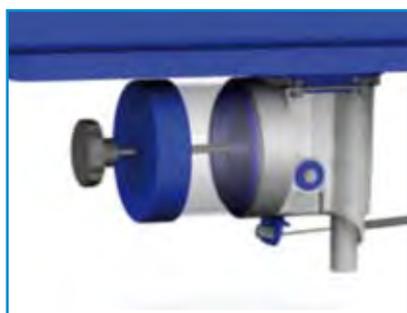
La prima soluzione adottata nella sperimentazione delle Pulizie verdi (dal 25/10/10 al 4/12/10) ricalca molto il metodo classico e prevedeva la seguente dotazione.

**Carrello con dosaggio soluzione pulente "one to one":** Il punto di forza di questo sistema sta

**PAROLE CHIAVE:**

Facility Management, esternalizzazione, Facility Department

Attrezzatura/prodotto	Area di applicazione
Carrello con dosaggio "one to one"	Tutte le stanze di degenza, servizi igienici, spazi comuni
Capsule	Capsula BLU: detersione superfici stanza degenza
	Capsula VERDE: detersione pavimenti stanze di degenza
	Capsula ROSSA: detersione superfici del bagno
Panni monouso imbevuti di cloro	Disinfezione delle superfici di contatto critiche della stanza di degenza
Soluzione disinfettante-detergente	Pavimenti servizi igienici
Disinfettante SPRAY multiuso	Disinfezione delle superfici di contatto critiche del servizio igienico

**Tabella 1: prodotti e aree di applicazione**

nel fatto che è possibile regolare il quantitativo della soluzione per ciascun mop utilizzando lo stantuffo dell'unità di dosaggio: premendo o tirando la manopola è possibile regolare la quantità di soluzione da erogare, adeguandola tra i 100 ml e i 300 ml. Dunque questa regolazione permette di impregnare il singolo mop, asciutto e pulito, con una quantità prestabilita di soluzione in base al grado di sporco da dover eliminare dalla superficie.

A questo punto si può erogare la quantità di soluzione specificata

azionando la leva operativa. Una volta rilasciata quest'ultima, il secchio sottostante si riempie automaticamente.

Successivamente si procede attaccando un mop pulito e asciutto al telaio e immergendolo nel contenitore in cui è stata rilasciata la soluzione, che verrà così assorbita dallo stesso.

Il Sistema è studiato in modo tale che l'acqua, azionando la leva, scenda verticalmente dal secchio e si distribuisca in modo uniforme all'interno del contenitore ricevente.

La superficie di ciascun mop, così, immersa orizzontalmente nel contenitore, s'impregnerà di soluzione in maniera totalmente omogenea, permettendo di sfruttare al massimo il potere pulente di ogni mop che laverà con la stessa efficacia in ogni sua parte. Il mop viene attaccato agevolmente al telaio tramite il suo efficace sistema a velcro e, grazie alla presenza del serbatoio per l'impregnazione, assorbe istantaneamente tutta la soluzione senza lasciare residui nel secchio. Dopo essere stato usato per la pulizia, il mop è staccato dal telaio tramite un'apposita linguetta, che agevola ulteriormente l'operatore permettendogli così di non entrare in contatto direttamente con quello sporco e di rimuoverlo con estrema facilità. I mop staccati dal telaio e posti all'interno del sacco dedicato presente nella parte anteriore del carrello saranno poi ricondizionati tramite lavaggio in lavatrice, in modo da poter essere riutilizzati per successivi processi di sanificazione.

Il sistema costituisce una tecnologia pulente assolutamente innovativa, che presenta innumerevoli vantaggi e permette di risparmiare notevolmente sui costi legati alle materie prime, al processo di preparazione e sanificazione e al ricondizionamento.

I sistemi attualmente in uso, infatti, funzionano tramite metodologie che non sempre garantiscono pienamente l'efficacia e la completezza della pulizia. I mop, che sono usati direttamente dalla lavatrice, devono essere preparati precedentemente pre impregnandoli, e quindi rimangono umidi per tutta la durata del processo, con un conseguente maggior rischio di proliferazione di batteri. La distribuzione della soluzione sui mop è inoltre molto irregolare, perché la soluzione in cui sono immersi



non è distribuita omogeneamente o perché gli stessi sono orientati in maniera tale da impregnarsi in modo diseguale lungo la loro superficie.

I vantaggi derivanti dall'utilizzo di questo sistema sono così riassumibili:

1. Risparmio di acqua con conseguente risparmio del prodotto chimico impiegato.
2. Questo permette di evitare sprechi di detergente/disinfettante.
3. Riduzione della produzione del materiale di scarto, dunque si guadagnerà in diminuzione nell'emissione di rifiuti e in risparmio sui costi ad essi associati.
4. Utilizzo di un quantitativo di mop misurato per l'effettivo ambiente di pulizia, lasciando a disposizione per i turni successivi quelli che eccedono il reale fabbisogno.
5. Riduzione delle fasi del procedimento di pulizia, portando conseguentemente per l'operatore un notevole risparmio di tempo. A differenza della maggior parte dei sistemi di pulizia tradizionali, dove gli step per l'intero ciclo di lavoro sono tre – Ricondizionamento, Preparazione e Sanificazione – utilizzando questo sistema si potranno velocizzare le operazioni riducendo le fasi di lavoro a due dal momento che la preparazione del mop avviene subito prima che lo stesso venga utilizzato per l'intervento sull'area: l'operatore non dovrà

più impiegare del tempo per preparare il giorno precedente o il turno precedente i mop necessari per la sanificazione, ma, in particolare, nel caso non dovesse bastare il quantitativo di mop preparato, non dovrà più dover ripetere l'operazione della preparazione.

**Le capsule:** sono delle capsule in materiale plastico idrosolubile che contengono una quantità prestabilita di detergente concentrato. Si dissolvono in acqua ed il prodotto è pronto all'uso con grande risparmio di packaging e trasporti. Sono state adottate le capsule in quanto sono state studiate per contribuire alla riduzione degli imballi (e conseguenti rifiuti) e del loro trasporto. In linea generale i vantaggi dell'uso delle capsule si possono riassumere nei seguenti punti.

1. Facilmente dosabile.
2. Ogni capsula corrisponde esattamente alla quantità di prodotto che serve.
3. Riduce gli spazi di stoccaggio ed i costi di trasporto: : 25 flaconi spray da 500 ml pesano oltre 12 kg e un volume di circa 33,229 cm<sup>3</sup>. Con le capsule abbiamo: una busta di capsule che pesa 420 grammi circa serve a creare 25 flaconi spray ma evitandone il trasporto (basta avere un flacone da riutilizzare) e con un ingombro di soli 2,2 cm<sup>3</sup>.

4. Totale controllo dei costi, ogni spreco è evitato.
5. Nessun resto da smaltire, l'involucro si dissolve completamente nell'acqua.
6. Il contenitore spray può essere utilizzato molte volte, riducendo il consumo di plastica e lo smaltimento nell'ambiente.
7. La busta che contiene le capsule idrosolubili non entra in contatto con il liquido detergente ed è facilmente smaltibile in raccolta differenziata.
8. La soluzione è pronta per essere direttamente usata sulla superficie da pulire.
9. Elimina il rischio di sovradosaggio evitando di danneggiare pavimenti o superfici.
10. L'etichetta e il codice colore della capsula stessa evidenziano l'uso corretto del prodotto.
11. Per l'utilizzatore nessun rischio di contatto diretto con il prodotto concentrato.

**I disinfettanti:** con la consapevolezza che alcuni ambienti ospedalieri non possono prescindere dalla disinfezione delle superfici e dei punti di contatto più critici, sono stati usati prodotti a base di cloro elettrolitico ma con un occhio di riguardo all'ambiente stando attenti alla concentrazione di cloro presente. I prodotti utilizzati sono:

1. Prodotto disinfettante;
2. Panni monouso imbevuti di cloro;
3. Disinfettante multiuso disinfettan-

te sodio ipoclorito 0,115% spray, 500 ml.

Con questi vantaggi:

1. Minor consumo di prodotto chimico: i prodotti di cui sopra si utilizzano diluiti a concentrazioni mai superiori a 1100 ppm. In alcuni casi già a 540 ppm si riesce a garantire una disinfezione e detersione ottimale.
2. Utilizzando un minor quantitativo di prodotto chimico si riducono anche i quantitativi di materiale di confezionamento come plastica e carta.
3. Utilizzo di panni già imbevuti di soluzione disinfettante pronti all'uso per la disinfezione di piani di appoggio e aree critiche che evitano la produzione di soluzioni estemporanee quindi minor consumo di acqua.
4. Garanzia che anche in ambienti ad alta contaminazione microbica i prodotti riescono ad esercitare un'efficace azione disinfettante come dimostra l'ampia letteratura sull'azione del cloro e i risultati microbiologici ottenuti dal campionamento microbiologico durante la sperimentazione

## 2°metodo:

La qualità del vapore può essere espressa attraverso il suo titolo che esprime la percentuale di massa liquida presente all'interno di una miscela liquido-vapore. Il titolo è un valore sempre compreso tra 0 e 1.

In base alle caratteristiche delle operazioni che si ha la necessità di eseguire, sarà importante scegliere la tipologia di vapore – e di strumento – più adatto.

Il vapore, grazie all'alta temperatura raggiunta, agisce come un tensioattivo naturale sullo sporco e riesce a spezzare efficacemente i legami che tengono, unite le macchie e i residui, senza la necessità di impiegare detergenti o formulati chimici. Utilizzan-

Microorganismo	Livello di attività		
	Alto	Medio	Basso
Batteri vegetativi	+	+	+
Micobatteri	+	+	-
Endospore batteriche	+	-	-
Funghi	+	+	±
Spore fungine	+	+	-
Virus lipofili	+	+	±
Virus idrofili	+	+	-

Tabella 2. attività dei disinfettanti sui batteri e spore

	PULIZIA	DISINFEZIONE A VAPORE
<b>OBIETTIVO</b>	Le procedure di pulizia sono atte a rimuovere lo sporco visibile dalle superfici. Lo scopo è quello di migliorare la vivibilità degli ambienti, riducendo la possibilità di sviluppo di possibili contaminazioni microbiologiche.	La disinfezione a vapore è una procedura necessaria per mantenere la contaminazione delle superfici entro limiti di sicurezza, al fine di prevenire le infezioni. Lo scopo è quello di ridurre la contaminazione microbica, fungina e virale (anche dei ceppi più resistenti) ad un livello di sicurezza a seconda del livello di rischio.
<b>TIPOLOGIA DI VAPORE</b>	Vapore saturo secco, generato ad alta pressione, che contiene una quantità limitata di particelle liquide.	Vapore saturo secco, generato ad alta pressione e successivamente surriscaldato. Quasi completamente privo di particelle liquide.
<b>TEMPERATURA DEL VAPORE</b>	Tra i 120°C e i 160°C.	Fino a 180°C

Tabella 3: tipologie di vapore utilizzate nella sperimentazione

do il vapore ai fini delle operazioni di pulizia è possibile inoltre risparmiare acqua in modo significativo. Trasformandosi in vapore l'acqua "moltiplica" il suo volume ed il suo potere di detersione<sup>1</sup>.

L'apparecchiatura è dotata di una caldaia in acciaio AISI 304 che raggiunge una pressione di 6 bar e una temperatura di circa 160 °C. La caldaia trasforma l'acqua, prelevata automaticamente dal serbatoio, in vapore. L'emissione di vapore è gestita da un'elettrovalvola e la portata

del flusso può essere regolata su tre livelli, fino ad un massimo di 125 g/min. la macchina, inoltre, possiede la funzione di aspirazione (23 KPa) wet&dry<sup>2</sup> per la raccolta dello sporco e l'asciugatura delle superfici in seguito all'erogazione del vapore ed è dotato di un sistema di filtrazione ad acqua Eco-Active Plus e di un filtro HEPA H12. Le funzioni di erogazione vapore, erogazione detergente e di aspirazione possono essere utilizzate singolarmente o in contemporanea. Mondial Vap 4500

<sup>1</sup> Un litro d'acqua è infatti in grado di generare oltre mille litri di vapore

<sup>2</sup> Sistema che permette di detergere la superficie ad alta temperatura (titolo < 1), di raccogliere lo sporco e asciugare la superficie stessa aspirando le goccioline di vapore



**Figura 1:** particolare del kit per erogazione vapore surriscaldato.

è dotato di un ampio set di accessori che consente all'apparecchiatura di trattare una grande varietà di superfici come pavimenti, vetri, sanitari, piani di appoggio, pareti, arredi, imbottiti.

Per le attività di disinfezione a vapore sono state testate due soluzioni diverse, l'apparecchiatura Sani System dispositivo medico di classe IIA, e l'accessorio Kit Sani System da collegare al generatore di vapore.

Sani System Check, utilizzata per i primi dieci giorni di sperimentazione, è un generatore professionale di vapore, dotato di una caldaia in acciaio AISI 316 che raggiunge una pressione di 6 bar e una temperatura di circa 160 °C. La caldaia trasforma l'acqua, prelevata automaticamente dal serbatoio, in vapore. L'emissione di vapore è gestita da un'elettrovalvola e prima di fuoriuscire il getto di vapore passa attraverso l'erogatore dove viene surriscaldato. Nell'erogatore

è presente una camera ad espansione controllata (brevetto mondiale Polti) e una serpentina surriscaldata la cui azione combinata porta il vapore fino ad una temperatura di 180 °C, determinando la perdita di quasi tutta la componente allo stato liquido del vapore. Nella parte inferiore dell'erogatore è previsto l'aggancio per il flacone del sanificante. Grazie all'effetto Venturi è prelevata una piccola quantità di sanificante che è miscelata al flusso di vapore in uscita. Sani System Check è dotato di una componente elettronica che gestisce i programmi preimpostati per la disinfezione delle superfici ed eventuali malfunzionamenti dell'apparecchiatura. È inoltre presente una stampante termica che consente di ottenere un report cartaceo con i dati relativi all'attività svolta (data, ora, tempo di erogazione vapore, codice identificativo dell'operatore che ha utilizzato l'apparecchiatura).

L'accessorio Kit Sani System, utilizzato per il rimanente periodo della sperimentazione (garantiva maggiore praticità per gli operatori), è costituito da un erogatore al cui interno è presente una camera ad espansione controllata e una serpentina surriscaldata, la cui azione combinata porta il vapore fino ad una temperatura di 180 °C. Il sanificante è una soluzione idro-alcolica contenente metasilicato di sodio e carbonato di sodio che è un elemento imprescindibile del sistema Sani System che svolge la funzione di coadiuvante all'azione dello shock termico generato del vapore saturo secco surriscaldato. Questo tipo di vapore generato diventa così il mezzo ideale di trasporto della temperatura e del detergente sanificante che riesce a raggiungere anche gli angoli meno accessibili.

## **I RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE**

Premesso che i dati non vogliono mettere in risalto quale dei due metodi adottati sia migliore rispetto all'altro ma rendere evidente le caratteristiche di eco sostenibilità di entrambi i metodi rispetto ai metodi tradizionali e confrontati rispetto agli indicatori mostrati in tab. 1. Nella prima di sperimentazione i materiali in precedenza descritti sono stati così impiegati in ognuno dei due reparti



**Figura 2:** palmimetria 5° piano degenza chirurgica

oggetto della sperimentazione e di cui si riporta la planimetria:

### I risultati del 1° metodo

I valori numerici di seguito mostrati si riferiscono ad un singolo piano in quanto i dati ottenuti sono gli stessi per entrambi i piani. I dati di partenza per il calcolo del fabbisogno/risparmio d'acqua sono stati:

1. Valori del consumo di acqua con il metodo precedente.
2. Numero di mop utilizzati per ogni singolo piano (75).
3. Valore di acqua pre-impostato per impregnare un mop con il metodo "one to one" (150ml).
4. Uso di un mop per la stanza di degenza e di 1 mop per la pavimentazione dei servizi sanitari.

Il confronto numerico con la relativa riduzione percentuale e proiezione sull'intero anno è visibile nella tabella seguente. Per quanto riguarda la spolveratura ad umido delle superfici il risparmio di acqua avuto nelle 6 settimane di sperimentazione è stato del 20% (135 lt vs 27,0 lt di acqua con il nuovo metodo considerando che ogni flacone durava mediamente 2,5 giorni x 2 tipologie di differenti). Per quanto concerne la produzione di rifiuti la variazione più significativa l'abbiamo avuto nelle confezioni dei detergenti: con il nuovo metodo abbiamo smaltito solo la confezione esterna delle capsule dal peso circa di 20 gr mentre nel vecchio metodo abbiamo prodotto come rifiuti sia le sacche del detergente (circa 28 gr) sia le scatole esterne (peso circa 190 gr). La differenza sull'anno per il piano in questione è la seguente.

		Metodo tradizionale	Nuovo sistema
Tipologia area	N° mop/gg	Qta H <sub>2</sub> O (lt/gg)	Qta H <sub>2</sub> O (lt/gg)
Pavimento stanza degenza	20	4	3
Pavimento servizio igienico	20	4	3
Ripasso pomeriggio servizi igienici	20	4	3
Aree comuni	15	3	2,25
Totale mop/gg	75		
<b>Totale acqua</b>			
		15 lt	11,25 lt
Δ Acqua	3,75 lt/gg		
Δ Acqua (%)	63%		
Δ Lt/45 gg sperimentazione		8675 lt	168,75 lt
Lt/anno		5475 lt	1368,75 lt
Lt/m <sup>2</sup>		6,84	1,71

Tabella 4: riepilogo risparmi acqua

	Qta/anno (pz)	Peso unitario (gr)	Totale
Scatola (40x25x30)	7	190	1330 gr
Sacche detergenti	13	28	364 gr
<b>Totale</b>			1694 gr

Tabella 5: calcolo dei rifiuti prodotti con il metodo tradizionale

	N° capsule/anno	N° confezioni (pz)	Peso unitario confezioni (gr)	Totale
Capsule pavimenti	390	8 (50) <sup>1</sup>	20	160 gr
Capsule sanitari	156	7 (25)	20	140 gr
<b>Totale</b>				300 gr

Tabella 6: calcolo dei rifiuti prodotti con il 1° metodo

Per quanto riguarda i panni monouso avviati a smaltimento, il quantitativo è rimasto pressoché identico in quanto il numero dei pannetti usati sono rimasti gli stessi (60-65).

### I risultati del 2° metodo

Il secondo metodo ha visto l'applicazione del vapore saturo surriscaldato (detersione) e del vapore saturo secco (disinfezione). I dati riportati in tabella

	N° gg sperimentazione	Consumo H <sub>2</sub> O (lt)	Consumo sanificante	Consumo panni monouso (pz)	Consumo energia elettrica (KWh)
4° PIANO	45	126	1,8	2520	360,12
5°PIANO	42	117,6	1,68	2520	318,28

Tabella 7: produzione rifiuti e utilizzo panni e d energia

si riferiscono ad attività relative a:

I dati riportati si riferiscono a:

3 Trattamento delle stanze di degenza.

3 Trattamento dei bagni delle stanze di degenza.

3 Spolveratura delle stanze di degenza

3 Non è incluso il ripasso pomeridiano

Per quanto riguarda il materiale da avviare a smaltimento nelle sei settimane di sperimentazione e per entrambi i piani, si sono consumate 70 flaconi di sanificante ognuna con un peso di 16 grammi ognuno e 5040 pannetti monouso (circa 10 confezioni). D'altro canto però non si sono avuti rifiuti derivanti da imballi e contenitori spray.

Inoltre, si è evitato di immettere negli scarichi prodotti per la de-

tersione e disinfezione in quanto tali attività sono state svolte attraverso shock termico. In aggiunta a ciò sono stati anche mappati, per le due macchine utilizzate, i tempi di operatività e stand by per calcolare il rendimento delle due macchine calcolato con la seguente formula

$$\text{Rendimento} = \frac{T_{\text{operativo}} \text{ macchina}}{T_{\text{tot}}}$$

Dove.  $T_{\text{tot}}$  = tempo operatività + tempo stand by.

Parallelamente agli argomenti sviluppati sopra è stato considerato anche l'impatto ambientale della carta usata a Villa Erbosa.

La carta denominata tissue (carta igienica, asciugamani, lenzuolini usa e getta) viene abitualmente utilizzata in ambito ospedaliero poiché garantisce adeguati livelli

di igiene e funzionalità d'uso.

Dal punto di vista degli impatti ambientali associati all'uso del prodotto occorre sottolineare che il settore cartario in Italia ed in generale in Europa da tempo pone grande attenzione alla loro minimizzazione, con particolare riferimento ad aspetti quali consumo idrico e consumo energetico. Il progetto Pulizie Verdi, ha lo scopo di sperimentare l'applicazione di prodotti e tecnologie in grado di fornire migliori prestazioni ambientali a parità di prestazioni funzionali. Nell'ambito di questo progetto, si è provveduto a fornire carta tissue a ridotto impatto ambientale.

#### 1. Il ruolo delle forniture di carta

Il consumo di carta tissue è associato ad impatti ambientali diretti ed indiretti:

Gli impatti ambientali diretti sono

4° piano: LUNGODEGENZA				
	Minuti	KWh	Status	Consumo medio
Mondial Vap	7.152,88	238,43	erogazione	2 KWh
Non operatività	2.834,16	4,72	Non erogaz.	0,1 KWh
KIT Sani system	3.508,96	116,97	erogazione	2 KWh
<b>TOT</b>	<b>13.496,00</b>	<b>360,12</b>		

Tabella 8: calcolo dei tempi e energia elettrica 4°P

Tempo medio rilevato di trattamento di una stanza al 4° piano: 16,07 minuti.

Rendimento mondial vap: 71,62

Rendimento kit sani system: 55,31

5° piano: CHIRURGIA				
	Minuti	KWh	Status	Consumo medio
Mondial Vap	6.321,84	210,73	erogazione	2 KWh
Non operatività	2.504,88	4,17	Non erogaz.	0,1 KWh
KIT Sani system	3.101,28	103,38	erogazione	2 KWh
<b>TOT</b>	<b>11.928,00</b>	<b>318,28</b>		

Tabella 9: calcolo dei tempi e energia elettrica 5°P

Tempo medio rilevato di trattamento di una stanza al 5° piano: 16,20 minuti.

Rendimento mondial vap: 71,62

Rendimento kit sani sistem: 55,31

3 ( ): entro parentesi il n° di pezzi per confezione

essenzialmente collegati alla produzione di rifiuti (imballaggi associati al prodotto).

Più significativi sono gli impatti derivanti dall'attività di produzione e lavorazione della carta tissue che, ai fini del progetto Pulizie Verdi, sono stati classificati in:

1. Consumo di risorse idriche;
2. Produzione di rifiuti;
3. Consumo di energia;
4. Emissioni di gas ad effetto serra (CO<sub>2</sub> anidride carbonica)

## 2. Determinazione degli indicatori per le forniture di carta

La valutazione degli indicatori per i produttori di carta avviene nel contesto del processo produttivo della cartiera "produzione di carta in bobine": il produttore di carta dovrà fornire i seguenti dati.

Utilizzando i dati specifici ci si riporterà poi agli indicatori riferiti all'unità di misura richiesta dal progetto computando il consumo totale di carta nel periodo di sperimentazione

## 3. Determinazione degli indicatori associati al consumo di energia ed all'emissioni di CO<sub>2</sub>

Il consumo energetico è indicato in kWh/kg carta. Questo dato è calcolato considerando i seguenti contributi:

- Consumo netto di energia elettrica dalla rete nazionale.
- Consumo netto di energia elettrica da altre fonti (acquisto da terzi diversi da rete nazionale, fonti rinnovabili ecc);
- Consumo di combustibili fossili utilizzati presso il sito di produzione (il potere calorifico inferiore viene determinato come indicato nell'appendice 1 del Deliberazione MinAmbiente 10 aprile 2009, n. 14 del Ministero dell'Ambiente e del Ministero delle Attività Produttive).
- Consumo di energia termica acquistata da terzi.

Indicatore	Unità di misura
Consumo di risorse idriche	Lt/kg di carta prodotta
Consumo di energia	KWh/kg di carta prodotta
Emissione di gas ad effetto serra	Kg CO <sub>2</sub> /Kg carta prodotta
Produzione rifiuti	Kg rifiuti/ton carta prodotta

**Tabella 10: indicatori e unità di misura**

Tali contributi vengono così computati:

- Emissione di CO<sub>2</sub> derivante dalla combustione di combustibili fossili presso il sito produttivo: tale dato è indicato nella dichiarazione annuale effettuata dalle cartiere ai sensi della Direttiva Europea denominata "Emission Trading" (dir 2003/87/CE e successive modifiche ed integrazioni), attuata in Italia me-

dante il Decreto Legge n. 273 del 12 novembre 2004 e dalle successive leggi e decreti. In tale contesto si utilizzano i seguenti coefficienti di emissione ricavabili dalla Deliberazione Ministero Ambiente 10 aprile 2009, n. 14.

- Emissione di CO<sub>2</sub> derivante dal consumo di energia elettrica: viene computato mediante il consumo elettrico netto an-

Tipo carta: carta igienica	
Peso di un rotolo (g)	=36x0,09x0,12x190 =73,9
Consumo rotoli durante la sperimentazione	=15x7x6 = 630
Consumo carta durante la sperimentazione (kg)	=630x73,9/1000 =46,5

Tipo carta: salviette	
Peso di una salvietta (g)	=40x0,25x0,33 = 3,3
Consumo salviette durante la sperimentazione	= 300x7x6 = 12600
Consumo carta durante la sperimentazione (kg)	=12600x3,3/1000 = 41,6

**Tabella 11: calcolo dei consumi di carta e salviette**

Consumo idrico (l/kg carta)	7,15
Consumo energetico (kWh/ kg carta)	3,89
Emissioni di CO <sub>2</sub> (kg CO <sub>2</sub> /kg carta)	0,73
Produzione di rifiuti (kg rifiuti/ton carta)	11,4

**Tabella12: calcolo degli impatti specifici dovuti alla carta usata durante la sperimentazione**

Consumo idrico (lt)	630
Consumo energetico (kWh)	291
Emissioni di CO <sub>2</sub> (kg CO <sub>2</sub> )	64
Produzione di rifiuti (kg rifiuti)	1

**Tabella13: riparametrazione dati sulla base.**

4 Dati forniti dalla ditta Operosa

Parametro	Migliore prestazione	Unità di misura	rif. BREF
	[valore utilizzato]		
consumo idrico	10-25 [15]	l/kg carta	intro xii
produzione di rifiuti	10-40 [20]	kg/ton carta	pag. 329
energia termica + elettrica	4 [4]	MWh/ton carta	pag. 339

**Tabella14: riferimenti produttivi per benchmarking.**

nuo moltiplicato per il fattore 400 g/kWh (come indicato nel 2009/568/CE, Decisione della Commissione Europea che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica al tessuto-carta).

#### 4. Risultati della sperimentazione presso la struttura Villa Erbosa

La fornitura di carta da parte di Magris ha coperto la durata della sperimentazione: sei settimane. I consumi sono stati<sup>4</sup>:

- Salviette: 300 pezzi/die
- Carta igienica: 15 rotoli/die

Le caratteristiche dei prodotti sono:

- Carta igienica: 36 gr/mq (2 veli x 18 gr) h 90mm x l 120mm 190 strappi a rotolo.
- Salviette monouso: 40 gr/mq monovelo h250mm x l 330mm 250 pezzi per pacchetto

Le quantità consumate durante la sperimentazione viene così calcolato:

Consumo totale di carta durante la sperimentazione = 88,1 kg  
 Gli impatti specifici associati alla produzione della suddetta carta sono:

Tali dati, riportati alla quantità di carta prodotti forniscono gli impatti assoluti associati all'utilizzo di carta durante il periodo di sperimentazione (sei settimane):

#### Verifica dei miglioramenti am-

#### bientali

La verifica dei vantaggi ottenuti nella riduzione degli impatti ambientali può essere eseguita avendo accesso agli stessi dati del fornitore abitualmente utilizzato da Villa Erbosa, in modo da poter avere un confronto diretto. In assenza di tali dati si può procedere facendo riferimento ai benchmark utilizzati dalla normativa italiana ed europea che indicano i risultati ottenibili mediante l'applicazione delle migliori tecnologie disponibili. In tal senso il principale riferimento risulta il BREF (Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry), documento emanato dalla Commissione Europea nel Dicembre 2001 ed attualmente sotto revisione che indica le migliori prestazioni ottenibili nei settori industriali della cellulosa e della carta mediante l'applicazione delle tecnologie più efficaci.

I valori di riferimento sono:

Sulla base dei dati di consumo rilevati durante il periodo di sperimentazione presso la struttura Villa Erbosa ed utilizzando i riferimenti legislativi che indicano le prestazioni ottenibili applicando le migliori tecniche disponibili si ottiene:

**Consumo idrico:** nel periodo di sperimentazione la riduzione è consistita in 692 litri.

La riduzione attesa annua consiste in 5.9 mc.

**Consumo energetico:** nel periodo di sperimentazione la riduzione è consistita in 9,2 kWh.

La riduzione attesa annua consiste in 79,6 kWh.

**Produzione di rifiuti:** nel periodo di sperimentazione la riduzione è consistita in 0,8 kg.

La riduzione attesa annua consiste in 6,6 kg.

#### ANALISI MICROBIOLOGICHE E CONCLUSIONI

Ma siamo poi sicuri che le attrezzature e i prodotti che ci hanno permesso di raggiungere dei buoni risultati in termini di eco sostenibilità ci permettano di ottenere e assicurare i corretti livelli igienici?

Per toglierci questi dubbi sono stati eseguiti una serie di campionamenti microbiologici attraverso con piastre sia pre che post pulizia con i due metodi per determinare la carica batterica totale. La numerosità (18) e i punti da campionare sono stati scelti con cura attraverso un sopralluogo in modo da eliminare o ridurre al minimo la variabilità dei dati.

I campionamenti si sono svolti con frequenza bi settimanale e di seguito sono mostrati i risultati ottenuti. Si precisa che anche il calcolo della media e della varianza sono riferiti al pre e pos sanificazione delle stanze di degenza e che la serie 1 indicata negli istogrammi si riferisce alla situazione "SPORCO" mentre la serie 2 si riferisce alla situazione "PULITO"

<sup>5</sup> è un indice di dispersione delle misure sperimentali (vale a dire una misura di variabilità di una popolazione di dati o di una variabile casuale) derivato direttamente dalla varianza, ha la stessa unità di misura dei valori osservati (mentre la varianza ha come unità di misura il quadrato dell'unità di misura dei valori di riferimento). Formula per il calcolo della deviazione standard