



**BOLOGNA**  
**6-7 novembre 2013**  
**Palazzo Re Enzo**

## **Raccolta differenziata 2.0, il telecontrollo a servizio di un futuro sostenibile**

### **Relatori:**

Ing. Simone Recchia  
General Manager Technical Department

### **Panasonic Electric Works Italia srl**

Phone: +39 045 6752744

E-mail: [simone.recchia@eu.panasonic.com](mailto:simone.recchia@eu.panasonic.com)

[www.panasonic-electric-works.it](http://www.panasonic-electric-works.it)

Sig. Valentini Alessio  
*Responsabile ricerca e sviluppo*

Ing. Felici Luca

*Responsabile sviluppo automazioni*

### **Ecologia Soluzione Ambiente S.p.A.**

Phone: +39 0522 884411

[www.ecologia.re.it](http://www.ecologia.re.it)

## **1. La Raccolta Differenziata: indice del grado di civiltà di un paese**

La produzione e la gestione dei rifiuti all'interno di uno stato viene considerato sempre più come parametro atto a misurare il grado di civiltà e benessere di un paese.

E' abbastanza comprensibile come, la gestione corretta ed efficiente dei rifiuti, aumenti il livello di benessere di un cittadino soprattutto se tale servizio viene eseguito con dei costi contenuti. L'ideale, forse utopica, situazione sarebbe quella che i proventi per la gestione della raccolta dei rifiuti provenissero dal ciclo stesso di raccolta, lasciando al cittadino l'unico compito di un conferimento attento e responsabile.

In Italia, l'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) esegue annualmente dei rapporti che descrivono la situazione relativa ai conferimenti urbani, sulla base dei dati che i vari enti pubblici, che hanno il compito di organizzare e gestire la raccolta dei rifiuti, sono obbligati a comunicare secondo quanto previsto dall'articolo 16 del d.lgs 205 del Dicembre 2010.

### **1.1. Il confronto dell'Italia con gli altri stati membri**

Nel [Rapporto su Rifiuti Urbani per l'anno 2013](#) vengono fatte analisi che, partendo dalla comparazione dell'Italia con gli altri stati della comunità Europea, arrivano sino ad un'analisi locale dei comuni e degli enti proposti alla raccolta.

A livello Europeo si può vedere come l'Italia, nella produzione pro-capite di rifiuti urbani (RU) dell'ultimo triennio, risulti in linea con i paesi Europei dove l'economia è più forte e facenti parte dell'UE15 ossia della prima fase di creazione della comunità Europea, quali, Germania e Francia attestandosi attorno ai 500 Kg/abitante all'anno (Fig. 1).

I nuovi stati membri (NSM) presentano una produzione pro-capite inferiore che in media si attesta attorno ai 350Kg/abitante, tale parametro potrebbe avere diverse interpretazioni ed indicare uno sviluppo ed un'industrializzazione con ampi margini di espansione ma potrebbe essere anche frutto di una struttura di controllo dell'RU e di raccolta dei dati non strutturata e quindi che può presentare informazioni incomplete.

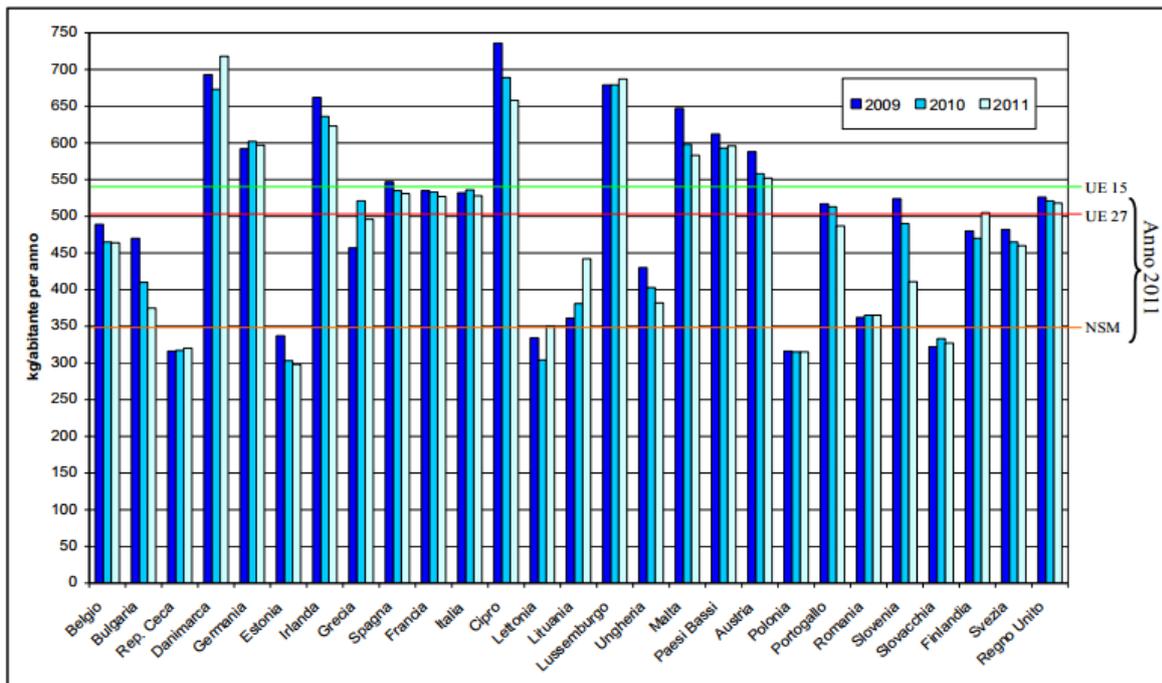


Fig.1 – Fonte ISPRA – Produzione rifiuti urbani [Kg/ abitante] all'interno dell'UE

La riduzione di qualche punto percentuale, nella produzione pro-capite, che si può notare per buona parte dei paesi membri avuta negli ultimi anni, è da imputare più che ad una diminuzione della produzione dovuta a delle virtuose contromisure, alla crisi che, ha abbassato i consumi, e, quindi, anche i rifiuti che questi consumi inevitabilmente producono.

Differente è invece la situazione considerando la percentuale dei rifiuti conferiti che vanno in discarica rispetto a quella Riciclata o Bruciata ai fini di creare energia.

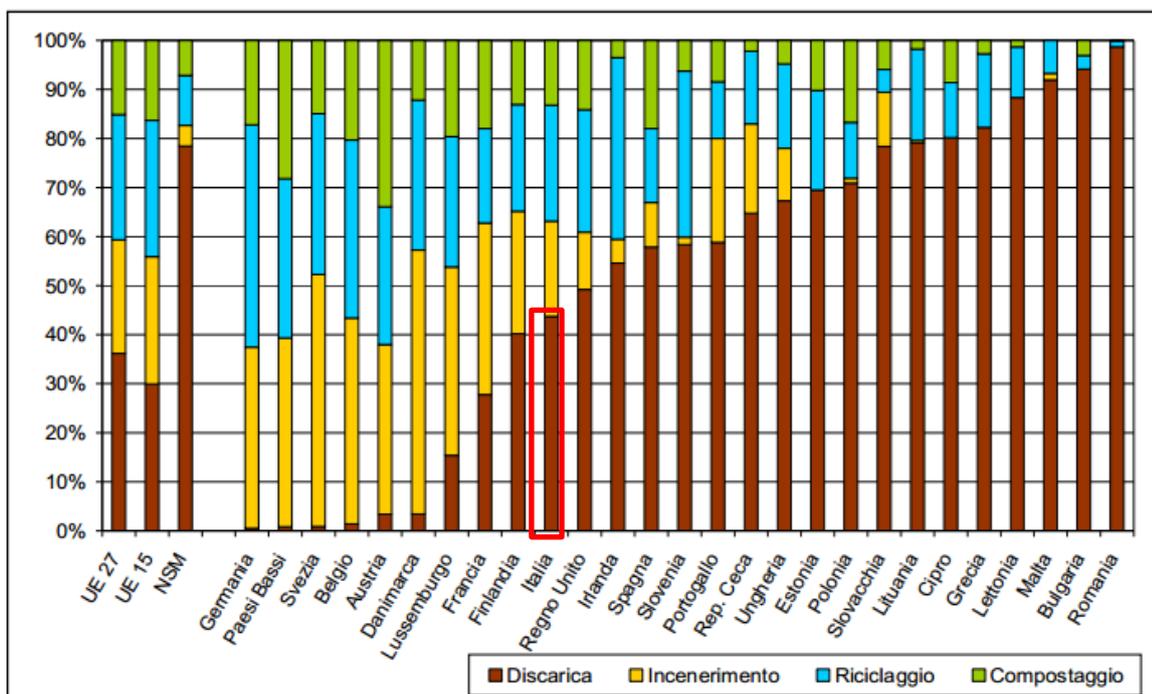


Fig. 2 – Fonte ISPRA – Ripartizione percentuale rifiuti urbani all'interno dell'UE

Il confronto con gli altri stati membri evidenzia come il GAP verso le economie più forti sia consistente a causa dell'alta percentuale dei rifiuti che ancora vanno in discarica.

## **1.2. Alcuni Macro Numeri**

Come è evidente dal grafico di Fig. 2 la percentuale di rifiuti finiti in discarica nel 2012 è pari al 42,1% dei rifiuti urbani prodotti pari a 13,2 milioni di tonnellate di rifiuti. Tale quantità di rifiuti conferiti in discarica risulta essere il vero problema per la gestione dei rifiuti del nostro paese in cui vi sono delle aree dove tale percentuale supera addirittura il 90%.

Tra i rifiuti destinati alla discarica circa 118 Kg/abitante sono RU biodegradabili.

Considerando gli interessi economici che ruotano attorno al processo della raccolta differenziata, nel 2011 i costi nazionali specifici diretti di gestione per kg di rifiuto:

- 20,88 eurocentesimi/kg per la gestione dei rifiuti indifferenziati
- 17,38 eurocentesimi/kg per la frazione differenziata

Per un totale complessivo di 9358 milioni di €, l'importo è considerevole e non tiene in considerazione gli investimenti necessari in termini di infrastrutture, comunicazione e analisi di nuove soluzioni necessari per ridurre l'ammontare dei rifiuti che vengono conferiti in discarica.

Inoltre, i rifiuti conferiti in discarica presentano dei costi non documentati di gestione delle discariche, pensiamo per esempio al problema del percolato che rischia di inquinare le falde acquifere, che sono difficilmente preventivabili e, per questo, fanno parte di quei costi oscuri che gli enti locali si devono trovar ad affrontare con grosse difficoltà per le economie locali.

L'obiettivo imposto dalla comunità europea di portare al 65% la parte di rifiuti urbani riciclati entro il 2012 è stato ampiamente disatteso dall'Italia che, nonostante possa vantare delle aree di eccellenza al suo interno, risulta nel suo complesso ancora non sufficientemente strutturata per eseguire una raccolta differenziata efficace che ben si integri con le diverse esigenze di un territorio che per conformazione e densità abitativa presenta sfide ardue da superare.

Nel Report "[Screening of Waste Management Performance of EU Member States](#)" pubblicato dalla Commissione Europea a Luglio 2012 viene messo in evidenza come, l'Italia, a fronte delle attività che sta adottando, viene messa nel gruppo degli stati dell'UE che meno stanno facendo in termini di prevenzione ed organizzazione nello smaltimento dei rifiuti.

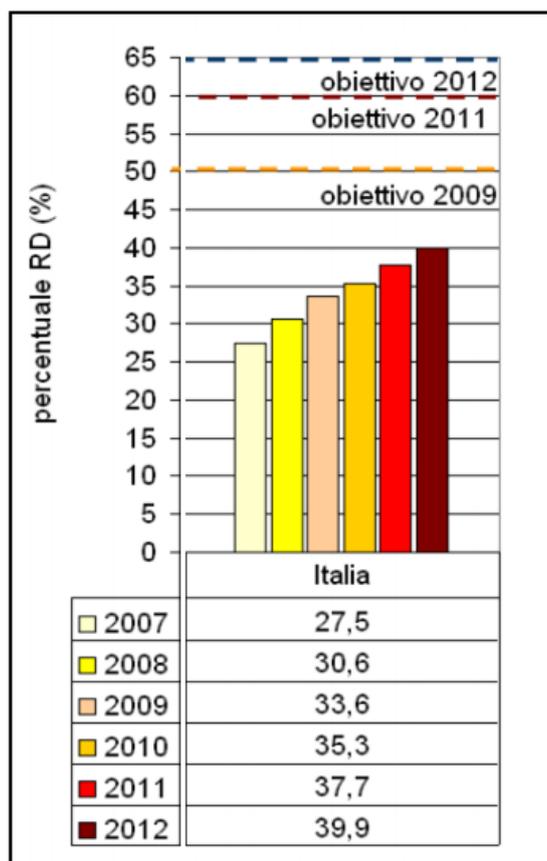


Fig. 3 – Fonte ISPRA – Percentuale raccolta differenziata Italia 2007 - 2012

La scelta del modello di raccolta da adottare è sicuramente uno dei motivi principali del successo o meno della raccolta stessa in quanto deve tener conto di diversi aspetti legati al territorio.

Adottare un Sistema di Gestione Rifiuti efficace ed efficiente, non significa, infatti, solamente scegliere fra le soluzioni possibili o adeguare tecnologie ed impianti, ma coinvolge aspetti culturali, sociali, ambientali ed economici.

Possiamo dire che, la modalità di raccolta, entra nelle nostre case e cambia il nostro stile di vita, togliendoci, in alcuni casi, anche alcuni gradi di libertà a vantaggio del benessere collettivo.

Ovviamente, tanto più tali cambiamenti si integrano con le abitudini dei cittadini, maggiori sono le possibilità che la raccolta diventi efficace ed in grado di raggiungere i risultati attesi.

## 2. La scelta del modello di raccolta

La modalità con cui viene eseguita la raccolta dei rifiuti si può considerare ancora nella sua fase di sperimentazione, per quanto, il sistema “porta a porta”, sembra essere il metodo che da il maggior riscontro in termini di percentuale di differenziato raggiunta.

La bontà del sistema differenziato “porta a porta” sta essenzialmente nel fatto che ha messo il cittadino di fronte ad un impegno non eludibile nella suddivisione dei vari materiali, imponendogli una sorta di nuovo stile di vita che dopo una resistenza iniziale è stato comunque assimilato ed è divenuto oramai un approccio alla gestione dei rifiuti consolidato.

Dando, quindi, per acquisita una certa abitudine alla differenziazione all’interno delle famiglie che già adottano il sistema della raccolta ‘porta a porta’, stanno nascendo nuove soluzioni che affiancate al “porta a porta” o in sua sostituzione possono dare delle valide alternative tenendo in considerazione altri parametri importanti per la scelta di un metodo che ben si integri nel territorio, quali:

- Economicità
- Rispetto dell’ambiente
- Igienicità
- Funzionalità
- Estetica
- Impegno Logistico misurabile in produzione di PM10, CO e CO2
- Alta efficienza di recupero
- Buona assimilazione da parte dell’utente medio

Si deve tenere in considerazione che buona parte dell’Italia ha nel turismo una delle sue principali industrie e il turista è spesso poco predisposto ad eseguire una raccolta differenziata se la stessa non è ben organizzata, gli apporta uno sforzo minimo ed un disagio accettabile.

In effetti le aree turistiche sono quelle che, ad oggi, soffrono maggiormente il problema della raccolta dei rifiuti in quanto anche il sistema ‘porta a porta’ viene spesso vissuto come una forma di degrado che inevitabilmente si presenta nel momento subito prima della raccolta stessa.

Inoltre, la popolazione cambia in numero in modo repentino e difficilmente programmabile, soprattutto ora che l’avvento della crisi ha cambiato anche la modalità con cui vengono fatte le vacanze, sempre più ridotte in numero di giorni e last minute. In certe aree si arriva talvolta a decuplicare la popolazione normalmente residente.

Altra situazione di difficile gestione è la raccolta differenziata nelle grandi metropoli, le prime 3 città Italiane, Roma, Milano e Napoli non riescono ad andare oltre il 35% di differenziato. Anche in questi contesti il ‘porta a porta’ è spesso di difficile applicabilità per diverse ragioni: il territorio esteso da coprire, la necessità di garantire un servizio minimo e quindi una flotta adeguata allo scopo, le abitazioni delle metropoli hanno spesso dimensioni inferiori rispetto alle periferie e quindi diventa difficoltoso per l’utente stoccare il rifiuto per il periodo prima della raccolta. Inoltre, il ‘porta a porta’ in prossimità di grandi condomini con centinaia di famiglie presenta sempre un impatto di degrado a cui è difficile abituarsi.

Per questi ed altri motivi, la possibilità di un conferimento da parte del cittadino in isole ecologiche opportunamente attrezzate e con la possibilità di non avere un calendario per la raccolta da rispettare, viene sempre più vista come una valida soluzione.

Le isole che si vanno ad installare potrebbero essere installate all'esterno, nel caso siano disponibili grandi aree normalmente frequentate dagli utenti come per esempi parcheggi di ipermercati e/o centri commerciali, oppure, interrate qualora l'impatto visivo di un container a cielo aperto fosse non sostenibile per l'area urbana.

A tal proposito, si consideri inoltre che l'ISWA (International Solid Waste Association) ha pubblicato a Gennaio 2013 il report "[Underground Solutions for Urban Waste Management: Status and Perspectives](#)" dove viene evidenziato come, soprattutto nelle grandi metropoli, deve essere sfruttato il sottosuolo per la gestione dei rifiuti urbani e per altri servizi che possono essere posizionati a diversi livelli di profondità per uno sviluppo urbano rispettoso dell'ambiente e sostenibile.

### **3. Il conferimento dei rifiuti dopo accreditamento**

Ecologia Soluzione Ambiente con la collaborazione di Panasonic ha sviluppato un sistema di conferimento in grado, grazie ad un'elevata automazione ed un'intensivo scambio di informazioni con il centro di controllo delle Public Utility, di mantenere un controllo sulla qualità del rifiuto anche nel caso di una raccolta eseguita con un sistema non 'porta a porta'.

Il principio alla base della nuova soluzione consiste nel conferimento del rifiuto solo dopo accreditamento dando quindi la possibilità di associare il rifiuto stesso ad un utente ben definito e quindi essendo in grado di correggere in modo puntuale eventuali abusi ed usi impropri del metodo di smaltimento.

Va da sé che l'utente che dopo l'accredito dovesse gettare dei rifiuti non conformi potrebbe essere richiamato ad una più solerte operazione di differenziazione o addirittura multato nel caso l'infrazione fosse ripetuta.

Per eseguire il controllo sui rifiuti conferiti il sistema prevede una fotografia del rifiuto stesso, in questo modo il controllo visivo che fa l'operatore al momento della raccolta nel sistema 'porta a porta' rimane attivo con il benefico effetto dissuasore che tale controllo apporta sulla qualità della differenziazione adottata.

Inoltre, il sistema, prevede anche la pesatura del rifiuto e rilascia all'utente uno scontrino fiscale che attesta il tipo e la quantità del conferimento eseguito, in questo modo la Public Utility ha gli strumenti per attivare una serie di azioni premianti verso l'utente stesso.

In questo modo la raccolta differenziata ben eseguita non va solo a vantaggio dell'ambiente in cui viviamo ma potrebbe trasformarsi in un effettivo rendiconto personale certamente incentivante visti i continui aumenti e rivoluzioni sulla tassa sui rifiuti.

#### 4. Descrizione del sistema di conferimento

Come descritto nei paragrafi precedenti il sistema di raccolta progettato consiste in un container automatizzato che permette di interagire in modo intensivo con il centro di controllo della Public Utility.

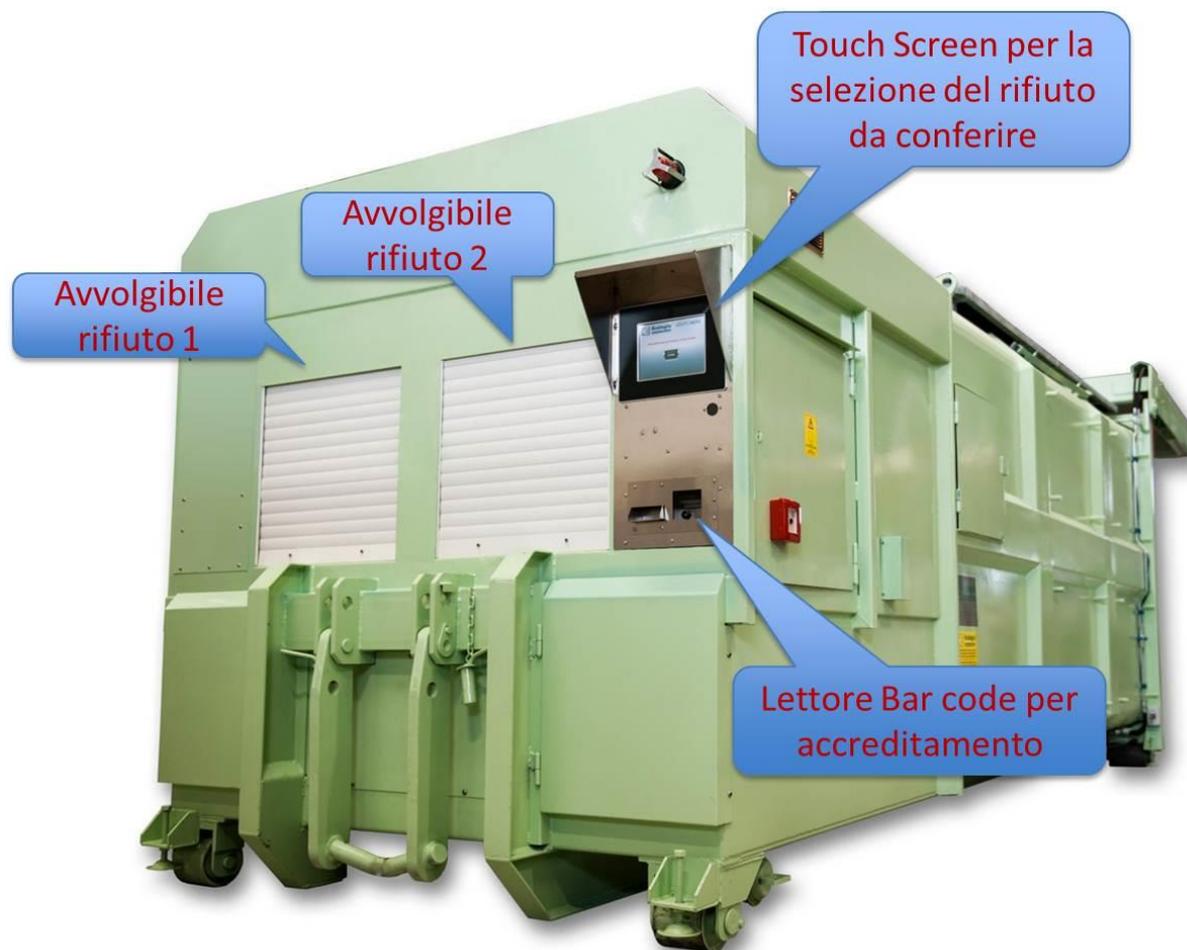


Fig. 4 – Container per esterni che permette il conferimento dopo conferimento di due tipologie di rifiuti

Ogni container (Fig. 4) prevede la possibilità di conferire due tipologie di rifiuti Bi-Comp, mediante delle apposite finestre avvolgibili, che si aprono dopo l'accREDITAMENTO e dopo aver selezionato sul Touch Screen il rifiuto che si vuole eliminare. All'occorrenza i tipi di rifiuti che possono essere conferiti possono cambiare fornendo per esempio dei servizi diversi per ogni settimana.

Il PLC all'interno del container controlla tutta l'automazione del container, dalla lettura del Bar code per l'accREDITAMENTO al sollevamento degli avvolgibili sulla base del rifiuto selezionato alla lettura del peso con relativa stampa dello scontrino.

Ovviamente il controllore avrà anche in carico la gestione meccanica del rifiuto una volta che l'avvolgibile si è richiuso scegliendo una modalità di stoccaggio opportuna sulla base del rifiuto. Per esempio, qualora fosse stata portata della plastica, prima di procedere allo stoccaggio il rifiuto

verrebbe prima pressato in modo da ridurre lo spazio occupato dall'aria, se invece il conferimento fosse di un rifiuto organico successivamente allo stoccaggio verrebbe pulito il piano di raccolta in modo da togliere anche i cattivi odori che l'organico inevitabilmente produce.

La gestione meccanica del rifiuto che viene eseguita solo ad avvolgibile chiuso rende il sistema sicuro per l'utente che non si trova mai a contatto con le parti meccaniche interne.

La soluzione outdoor ha il vantaggio di poter essere resa indipendente dal punto di vista energetico grazie un sistema di batterie e pannelli fotovoltaici che vengono posizionati sulla parte superiore della struttura.

L'indipendenza energetica rende la soluzione flessibile e mobile. Si possono così soddisfare esigenze di aumento della domanda di conferimento circoscritto in un limitato periodo temporale quali per esempio: feste di paese, luoghi turistici stagionali, mercati, etc

I dati registrati dal sistema vengono inviati ad un centro di controllo che li elabora al fine di definire un **profilo dettagliato delle abitudini di conferimento per zona e orario**. Sulla base di queste elaborazioni si potrà arrivare a una ottimizzazione dei percorsi dei mezzi di raccolta in modo da garantire un flusso ordinato ed efficiente verso i centri di smaltimento.

## 5. La tecnologia impiegata

Il cuore tecnologico dell'isola ecologica come detto nel paragrafo precedente sono il PLC ed il WEB Server.

Il PLC si occupa dell'automazione dell'isola ecologica: avvolgibili, compattatori se necessari, conferimento del rifiuto nell'apposito cassonetto interno assicurandone il riempimento in modo omogeneo, controllo pulizia e profumazione vano conferimento, controllo del livello di riempimento, attivazione chiamata operatore per svuotamento.

Il WEB Server invece di gestire la comunicazione verso il centro di controllo, data logging, interfaccia WEB dell'isola ecologica, gestione allarmi e chiamate.

Altro elemento importante è il panel PC touch screen che oltre alla funzione di interfaccia verso l'utente ha il compito di mantenere registrate nella memoria interna tutte le foto fatte, tramite l'IP Camera, sui rifiuti conferiti.

Nel layout sotto riportato si vede come la comunicazione tra i tre device su diversi bus di comunicazione (Ethernet, RS232 e RS485) permette di gestire tutte le periferie di campo.

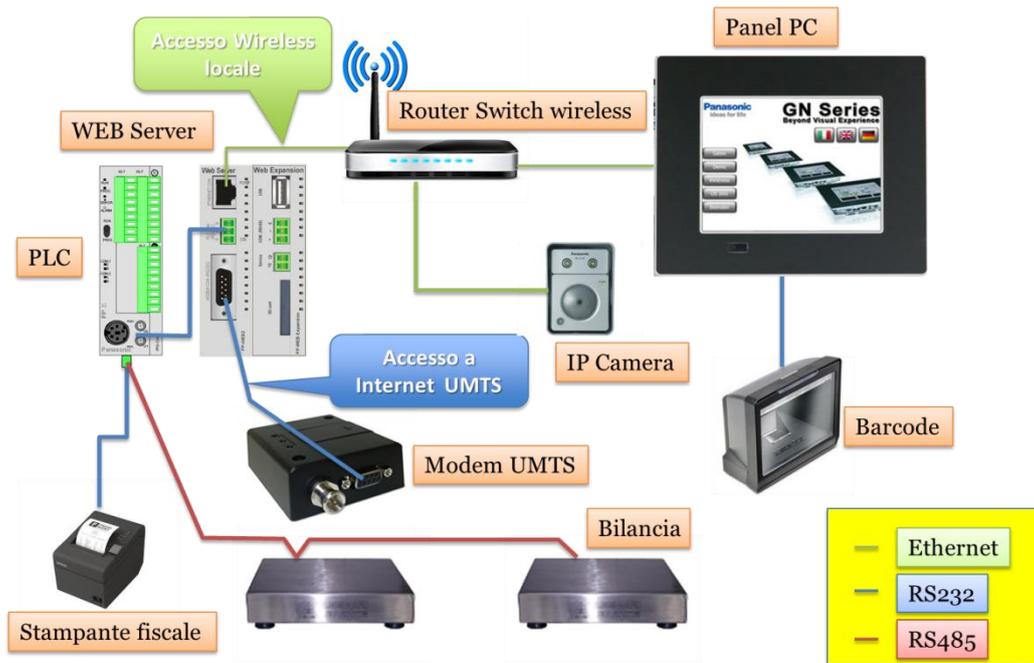


Fig. 5 – Layout tecnologia impiegata

## 6. La connettività

### 6.1. Dall'isola attrezzata al centro di controllo

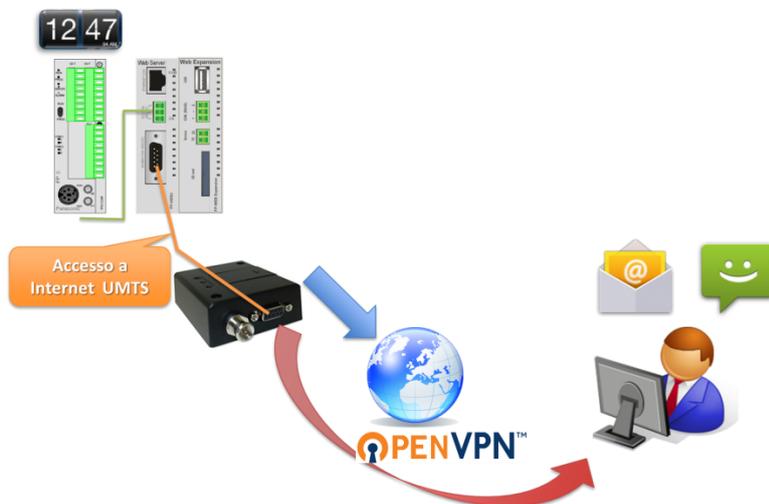


Fig. 6 – Tipi di connettività disponibili dall'isola attrezzata al centro di controllo

L'isola attrezzata è sempre connessa ad internet mediante modem UMTS ed è in grado di aprire una connessione OPEN VPN verso il centro di controllo (CdC).

L'apertura della connessione OPEN VPN viene lanciata dal PLC e può essere eseguita all'accensione dell'isola attrezzata, qualora si volesse avere un controllo da remoto continuo dell'isola stessa oppure con una periodicità impostabile per permettere al CdC di accedere all'isola.

Qualora si verificassero delle anomalie o dei malfunzionamenti possono essere inviati dei messaggi via email o via SMS agli operatori ecologici che possono tempestivamente intervenire per ripristinare il corretto funzionamento.

All'approssimarsi del riempimento del container per uno od entrambi i rifiuti gestiti, l'isola invia un SMS all'operatore ecologico addetto allo svuotamento. Eventuali momenti di mancanza di servizio per riempimento del container vengono segnalati all'utente specificando anche il tempo entro il quale è presumibile che il servizio torni attivo.

Il Servizio SNTP permette di sincronizzazione il Real Time Clock del PLC via Internet con i servizi di orologio atomico disponibili sulla rete garantendo quindi una buona precisione alle date ed ora associate alle registrazioni dei rifiuti conferiti.

Tutte le operazioni possono essere eseguite da programma del PLC mediante l'utilizzo di una FB per ogni funzione utilizzata, lato WEB Server basta invece una configurazione per l'abilitazione delle diverse funzioni.

Prendendo ad esempio l'invio degli SMS agli operatori il programma sul PLC si presenterà come segue:

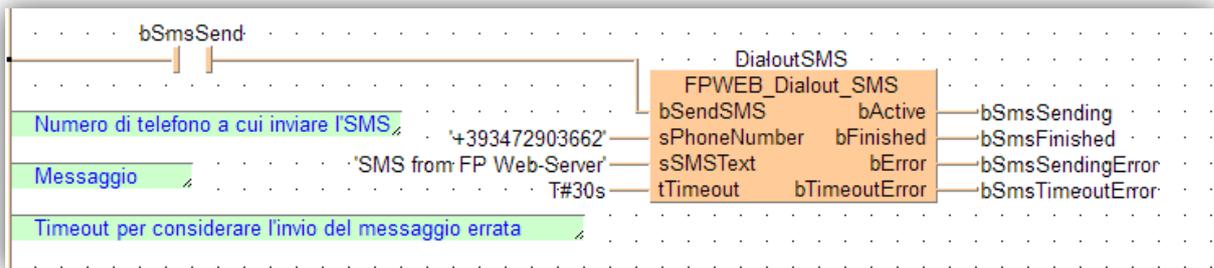


Fig. 7 – Esempio di programma per l'invio dell'SMS

A fronte di una configurazione lato WEBServer come sotto riportata:

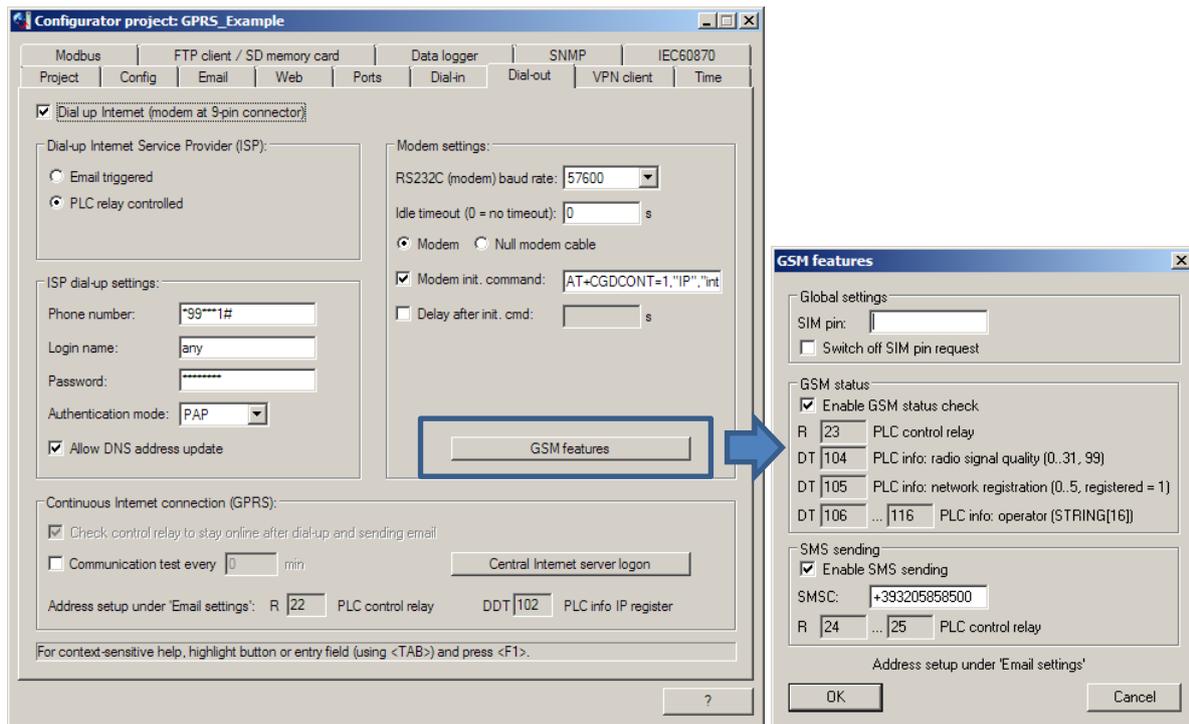


Fig. 8 – Esempio di configurazione del modulo WEB Server per l'invio dell'SMS

## 6.2. Dal centro di controllo all'isola attrezzata

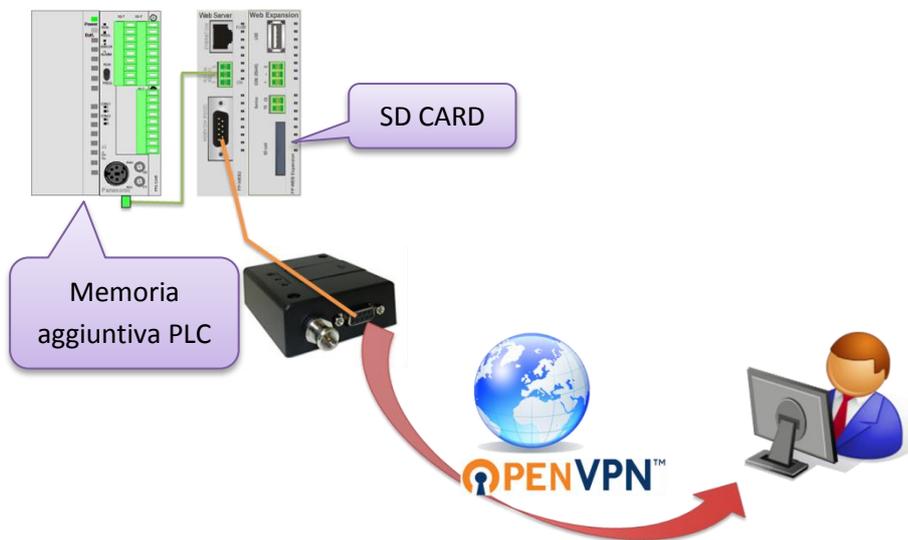


Fig. 9 – Tipi di connettività disponibili dal centro di controllo all'isola attrezzata

Una volta aperta la connessione da parte della stazione remota è possibile eseguire contemporaneamente diverse operazioni di manutenzione e controllo.

Tramite l'ambiente di programmazione è, infatti, possibile programmare il PLC da remoto e impostare eventuale settaggi ed adattare l'isola attrezzata sulla base dei riferimenti avvenuti.

La parte di controllo può essere fatta a diversi livelli:

- tramite SCADA utilizzando il protocollo standard del PLC o il MODBUS TCP, oppure sfruttando il protocollo IEC60870-104 che permette una raccolta dati in grado di gestire eventuali malfunzionamenti dovuti al vettore di comunicazione, l'utilizzo del tipo di SCADA e dell'eventuale protocollo da impiegare dipende da come è strutturato il CdC.
- mediante pagine HTML residenti sul modulo WEB Server, tali pagine sono state sviluppate in tecnologia AJAX che è un'estensione del linguaggio JAVA Script. Tale tecnologia permette l'aggiornamento dei soli dati presenti sulla pagina secondo dei tempi di refresh impostabili per ogni singolo dato e senza l'utilizzo di SW preventivamente installati sul device di comunicazione sia esso PC, tablet o Smart phone quali per esempio la JVM.
- con l'accesso via FTP è possibile aggiornare periodicamente l'elenco degli utenti che si possono accreditare, tale elenco sarà residente sull'SD card del modulo WEB Server e verrà poi successivamente trasferito sulla memoria dati aggiuntiva del PLC per un accesso più rapido ed immediato al dato al momento dell'accreditamento da parte dell'utente.

### 6.3. Dall'operatore ecologico all'isola attrezzata



Fig. 10 – Tipi di connettività disponibili dall'operatore ecologico all'isola attrezzata

Come visto nei paragrafi precedenti l'operatore ecologico viene avvertito della necessità di svuotare l'isola ecologica via SMS. In questo modo la raccolta non viene eseguita secondo un calendario predefinito ma sulla base delle effettive necessità di svuotamento, eliminando le raccolte non necessarie, e garantendo sempre il massimo servizio, ossia evitando che il container risulti pieno e non più utilizzabile.

A regime, quindi, tale sistema può permettere anche una consistente riduzione della flotta necessaria al servizio, ed una riduzione degli spostamenti dei mezzi di raccolta con un immediato beneficio per l'inquinamento ed il traffico.

Giunto a destinazione l'operatore, a bordo del mezzo di raccolta, potrà gestire l'operazione di svuotamento mediante Tablet o Smart Phone accedendo via Wireless alle pagine HTML residenti a bordo del WEB Server.

## 7. Conclusioni

Con il sistema presentato, la raccolta differenziata può trovare altre soluzioni che possono integrarsi con le soluzioni esistenti e dare quelle risposte in termini di percentuale di differenziato che ci si aspettano da un paese evoluto.

I parametri che si devono valutare per effettuare la scelta più adeguata sono diversi e fra loro eterogenei andando dall'analisi della popolazione in termini di numerosità e caratteristiche socio-abitative fino all'inquadramento delle condizioni geografiche e del contesto climatico.

Qualunque soluzione ha comunque degli aspetti positivi e dei fattori negativi con cui si deve in qualche modo convivere.

Va inoltre ricordato che, la raccolta differenziata, è comunque una gestione del problema ma non la soluzione del problema stesso e questo è messo in evidenza dall'articolo 4 del d.lgs 205 del Dicembre 2010 che definisce la gerarchia delle azioni che devono essere messe in atto nella gestione dei rifiuti.

Sempre dal d.lgs 205 del Dicembre 2010 all'articolo 2 si può evincere un altro importante principio, ossia: chi inquina paga.

La soluzione proposta da Ecologia Soluzione Ambiente con la collaborazione di Panasonic ha sovvertito questo principio nella sua accezione positiva ossia: chi è virtuoso nella differenziazione non paga.

In questo modo il rapporto tra Ente Gestore e Collettività viene convertito in un rapporto più diretto tra Ente Gestore e singolo utente (cittadino) con benefici per entrambi gli attori.

I benefici per il cittadino sono quelli di:

- Vedersi ridurre la tassa sui rifiuti
- Conferire il rifiuto in isole attrezzate (no calendario)
- Ridurre l'inquinamento acustico → Raccolta viene eseguita non sotto la propria dimora e durante l'intero arco della giornata
- Ridurre la necessità di stoccare il rifiuto presso la propria abitazione
- Ridurre l'impatto di degrado a causa di accumuli di rifiuti nelle prime ore del mattino
- Ridurre gli odori

I benefici per la collettività/gestore sono in invece quelli di:

- Creare possibili alternative in aree turistiche

- Ridurre l'impatto logistico → Raccolta on-demand e non sempre attiva
- Spalmare il ciclo di raccolta lungo l'intero arco della giornata
- Aumentare la percentuale di rifiuto differenziato
- Aumentare la qualità del rifiuto conferito con grandi benefici in termini di percentuale realmente recuperata da parte dei vari consorzi della filiera
- Raccogliere informazioni statistiche sulle abitudini di smaltimento degli utenti per area e nell'arco della giornata
- Fornire le aree adibite ad eventi straordinari di un sistema di raccolta efficiente senza necessità di predisporre preventivamente l'area

La soluzione utilizzata da Ecologia Soluzione Ambiente con la collaborazione di Panasonic ha integrato alcune delle tecnologie messe a disposizione dall'abbinata PLC e WEB Server alle esistenti tecnologie del mondo consumer. La possibilità di accedere all'isola via Tablet o Smart Phone ha dato al sistema di controllo un approccio user friendly. L'utilizzo di accesso wireless criptato per il controllo locale e di una connessione OPEN VPN anch'essa criptata verso il centro di controllo ha dato alla stazione di stoccaggio un'elevata connettività mantenendo comunque un grado di sicurezza elevato.

Ulteriore vantaggio si è avuto dalla gestione del dato secondo diversi protocolli, protocollo proprietario e Modbus TCP per lo scambio dati in real Time, IEC60870-104 per lo scambio dati con buffer per la storicizzazione integrato e FTP per la gestione dei file, tutti integrati nella soluzione e disponibili contemporaneamente.

Sul campo l'utilizzo di diversi mezzi fisici per lo scambio dati con i Device ha garantito un'elevata flessibilità di interfacciamento.

La tecnologia messa in campo ha dato risposta alle esigenze del gestore aprendo quindi nuove opportunità nella gestione dei rifiuti, starà poi ai gestori dei servizi ed al cittadino saperle sfruttare a pieno nel reciproco interesse. Inoltre ha evidenziato come il telecontrollo sia strumento sempre più efficace per la soluzione di diverse tipologie di richieste e non solo applicato ai settori storici quali energia ed acqua. Così facendo ogni elemento è sempre più vicino ad un'elevata integrazione e grazie ai protocolli TCP è in grado di essere parte attiva nello scambio dati, creando così le premesse per una nuova generazione di oggetti e servizi in grado di comunicare tra di loro attraverso internet IoE (Internet of Everything).