



PROGETTO AZIENDA
nuove strategie di comunicazione

differenzi@net

La raccolta differenziata: stato dell'arte delle tecnologie a supporto

Intervento cofinanziato dall'UE-PO Puglia FESR 2007-2013 Asse 1 Linea di
intervento 1.1 Azione 1.1.2

Elenco delle revisioni

Rev.	data	Descrizione aggiornamenti	Preparato da	Approvato da
0		Emissione template documento	Costanza Quarta	
1		Elaborazione capitoli documento	Anna Bruno Luigi Borrello	

Cambiamenti principali dall'ultima versione

N.	Descrizione delle modifiche	Richieste da

INDICE

Introduzione	4
Tecnologie a supporto della raccolta differenziata	4
Cassonetto tecnologico per la raccolta dei rifiuti.....	4
La soluzione ELIBRA	5
La soluzione <i>Omega ITS</i>	7
Pesatura a bordo camion	9
Pesatura presso le isole ecologiche.....	9
IL PROGETTO SPERIMENTALE DELL'UNIVERSITA' DEL SALENTO	10

Introduzione

Il presente documento contiene una panoramica delle tecnologie attualmente utilizzate a supporto del processo di **raccolta differenziata**.

L'analisi dello stato dell'arte sulle tecnologie rappresenta il punto di partenza per la individuazione della soluzione tecnologica alla base della proposta progettuale Differenti@net.

L'attività di analisi dello stato dell'arte tecnologico è stata condotta attraverso ricerche mirate tramite la rete Internet e attraverso la lettura di articoli scientifici pubblicati sulla materia.

Tecnologie a supporto della raccolta differenziata

La gestione rifiuti sta radicalmente cambiando su tutto il mercato Europeo. La raccolta differenziata, grazie ad un'azione di sensibilizzazione massiccia esercitata dagli enti competenti, è ormai effettuata in molti comuni. Ovviamente il passaggio dal vecchio al nuovo sistema di raccolta richiede nuovi sistemi e soluzioni tecnologiche in grado di:

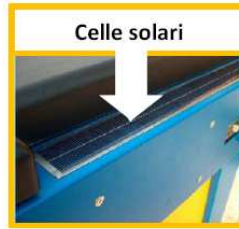
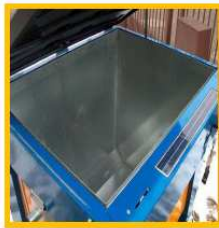
- identificare l'utente
- pesare i rifiuti
- Gestire i dati raccolti

Esistono sul mercato diverse soluzioni brevettate per la raccolta dei rifiuti che utilizzano tecnologie ad hoc per l'individuazione dell'utente e la registrazione di ogni singolo conferimento in modo univoco ai fini del calcolo della TIA. Di seguito descriviamo alcune delle soluzioni disponibili allo stato attuale.

Cassonetto tecnologico per la raccolta dei rifiuti

Una delle modalità di raccolta dei rifiuti utilizzata in molti comuni è tramite conferimento dei rifiuti da parte dell'utente presso l'apposito cassonetto. Esistono sul mercato soluzioni brevettate per la raccolta dei rifiuti che utilizzano tecnologie applicate al cassonetto per l'individuazione dell'utente (tramite chiavetta elettronica) e la registrazione di ogni singolo conferimento (quantità, codice chiave, ora e codice cassonetto).

La soluzione ELIBRA



La soluzione in figura ad esempio (brevetto ELIBRA della società Tradingenia s.r.l.), è dotata di una vasca interna che poggia su un'altra più esterna tramite quattro celle di carico, omologate, che fungono da bilancia e che consentono, tramite il collegamento a un robusto sistema elettronico, protetto all'interno di un box blindato e antivandalo, di pesare i rifiuti conferiti con una risoluzione di scarto di 20 grammi. L'alimentazione del cassonetto viene fornita dalle celle solari che grazie al basso consumo di energia dell'elettronica utilizzata, consentono di mantenere in funzione il sistema per diversi mesi anche in condizioni estreme di utilizzo (presenza di sola luce artificiale).

L'apertura del cassonetto, e quindi il conferimento, da parte dell'utente può avvenire solo tramite l'utilizzo di una chiavetta personale che è stata abilitata per un ben individuato cassonetto. Tramite un sito Web dedicato in qualsiasi momento è possibile disabilitare una chiave. Per garantire la massima affidabilità del sistema ed evitare contestazioni, i dati della pesatura sono memorizzati sia nella scheda del cassonetto che nella chiave dell'utente; vengono inoltre visualizzati con chiarezza nel display del cassonetto al momento del conferimento. I dati memorizzati nel sistema di bordo del cassonetto vengono trasferiti via modem GPRS al sistema centrale di elaborazione amministrativa.

0000028A 0003,60
24-07-2002 22.50

Indicazione codice utente,
data e ora del conferimento

PESO CONFERITO
0000,660 kg

Indicazione e lettura del peso conferito

Attraverso un software, dotato di un'interfaccia grafica semplice e funzionale, a livello centralizzato si possono acquisire e gestire i dati associati alle chiavi assegnate ad ogni singolo utente, vengono gestiti inoltre i dati rilevati (utente/peso) dai singoli cassonetti posizionati sul territorio. Il software permette anche d'esportare i dati in formati compatibili con i programmi gestionali. Attraverso il sistema di interfaccia gestionale si possono abilitare e disabilitare le chiavi utente, programmare chiavi operatore o disabilitare chiavi perse o rubate. Il cassonetto consente quindi un controllo preciso dei profili utente, eventuali anomalie nel loro comportamento (Es. conferimenti di oggetti molto pesanti che dovrebbero essere portati all'ecocentro, il ripetuto o scarso conferimento) e quindi di intraprendere delle opportune azioni; la consapevolezza di essere controllati induce negli utenti una maggiore responsabilizzazione e quindi una diminuzione dell'abbandono dei rifiuti. La possibilità di profilare gli utenti, associandoli univocamente ad ogni singolo cassonetto offre la possibilità di utilizzare le stesse chiavi per gestire tariffe diverse a seconda del tipo di raccolta programmata per ogni cassonetto (con la stessa chiave posso abilitare e gestire l'accesso di un utente al cassonetto del secco, indifferenziato, umido o per il verde).

Di seguito gli step del processo di conferimento:

1. Attraverso l'inserimento della chiave elettronica nel lettore il sistema identifica l'utente, blocca la chiave, e permette l'apertura del cassonetto che avviene agendo sul pedale di apertura coperchio.
2. Ad apertura avvenuta si può conferire il rifiuto all'interno del cassonetto. Completato il conferimento il coperchio verrà chiuso e bloccato dal sistema.
3. Il cassonetto procede alla pesatura dei rifiuti conferiti dall'utente e registra il dato nella chiavetta elettronica e nella memoria interna.
4. Ad operazione ultimata il sistema sblocca la chiavetta permettendone la sua estrazione e conclude tutta l'operazione con l'invio dei dati rilevati e registrati al server centrale.

Con tale sistema quindi, si dispone di una soluzione tecnologica economica per l'applicazione della tariffa dei rifiuti puntuale. In particolare, i vantaggi di tale soluzione sono così sintetizzabili:

5. Razionalizzazione dei punti di raccolta
6. Controllo puntuale utente/peso
7. La chiave elettronica personalizzata impedisce conferimenti incontrollati e non autorizzati
8. Attraverso la pesatura e il controllo utente si ottiene una migliore qualità della raccolta differenziata
9. Riduzione dei costi dovuti alla fornitura, distribuzione e gestione di bidoni raccolta rifiuti di tenere in casa delle singole utenze;
10. Monitoraggio preciso e puntuale dei rifiuti prodotti da ogni singolo comune.

La soluzione **Omega ITS**

OMEGA ITS è la soluzione per la identificazione, pesatura e trasmissione dei dati basata su un computer di bordo con integrated touch screen (ITS), approvato dal Ministero delle Attività produttive e conforme alle normative europee riguardanti la marcatura CE nel settore automotive, che permette di gestire l'identificazione e la pesatura dei contenitori per rifiuti nonché il loro posizionamento, il percorso del mezzo di raccolta, la registrazione e la trasmissione dei dati per la gestione di parametri operativi e di servizio con compact flash, via GSM/GPRS (attraverso connessioni ftp prestabilite), wireless o radio modem. Le funzionalità supportate sono le seguenti:

Identificazione dei cassonetti: Il modulo RF-id rileva il transponder montato sul contenitore e registra i dati dell'operazione di svuotamento in maniera certa e univoca. Rileva i segnali captati dalle antenne. Le antenne installate sul pettine di sollevamento sono realizzate in materiale antiurto e protette da una scocca metallica, hanno un raggio d'azione di 200 mm con taratura automatica e funzionano in serie su 4 canali indipendenti, per consentire l'identificazione contemporanea di più cassonetti, al fine di ridurre i tempi e i cicli di svuotamento. Il modulo di identificazione è omologato secondo la Direttiva R &TTE 99/05CE con notificazione rilasciata dal Ministero delle Comunicazioni. Può funzionare con frequenze a 125 KhZ o a 134 KhZ.

Pesatura

Omega è integrabile con un sistema elettronico di pesatura, omologato (Omologazione Metrica secondo le Direttive 90/384 - 93/68 CEE e UNI CEI EN 45501) e certificato CE. La pesatura è realizzata per mezzo di celle di carico e può avvenire con modalità statica o dinamica, in funzione delle applicazioni e delle esigenze di lavoro.

La **pesatura dinamica** non crea rallentamenti o limitazioni al ciclo di svuotamento dei cassonetti ed è in grado di rilevare i dati in qualsiasi condizione di impiego del mezzo e con qualsiasi tipo di "alzata", determinando automaticamente la tara in fase di posizionamento. La pesata è associata al codice transponder del contenitore insieme alle altre informazioni di raccolta (codice mezzo, data, ora, progressivo, coordinate di posizione), memorizzata in un record progressivo sia sulla memoria interna sia sulla compact flash di back up e trasmessa via radio, wi-fi o gsm/gprs alla stazione base ricevente (CodexRSU o qualsiasi altra piattaforma dati). Tra le applicazioni dinamiche, le più ricorrenti sono:

- pesatura su voltabidoni posteriori e laterali
- pesatura su voltabenne
- pesatura carrelli elevatori
- pesatura per pale gommate

La **pesatura statica** avviene mediante celle di carico posizionate sul telaio del mezzo (sotto-cassone) ed è utile per misurare grandi masse, non consentendo un'adeguata precisione di piccole quantità. Il dispositivo, opportunamente dimensionato in funzione del carico massimo, restituisce pesi minimi certificabili in classe III e classe IV.

Esempi di pesatura statica sono:

- pese per autocompattatori a terra

- pese per controllo del carico (over charge alarm)
- pese per scarrabili
- pese per silos

In particolare, di seguito descriviamo le più diffuse soluzioni di pesatura dinamica e statica offerte dai maggiori vendors:

1) Sistemi di pesatura dinamica su voltacontenitori (automatica)



Il sistema di pesatura dinamico viene "integrato" nel voltacontenitori, ed esegue la pesatura automatica durante il movimento del voltacontenitori stesso sia in fase di salita che di discesa. Questa bilancia viene principalmente adottata quando è previsto lo svuotamento di grosse quantità di contenitori, e soprattutto vengono utilizzati entrambi i voltacontenitori contemporaneamente. I voltacontenitori da dotare di tale bilancia devono essere innanzitutto di tipo "automatico" (cioè non aver bisogno di alcuna interazione da parte dell'operatore nel loro funzionamento).

2) Sistema di pesatura statica per voltacontenitori (non automatico)



Sistema di pesatura statica per compattatore a caricamento frontale



Sistema di pesatura statica per compattatore a caricamento posteriore

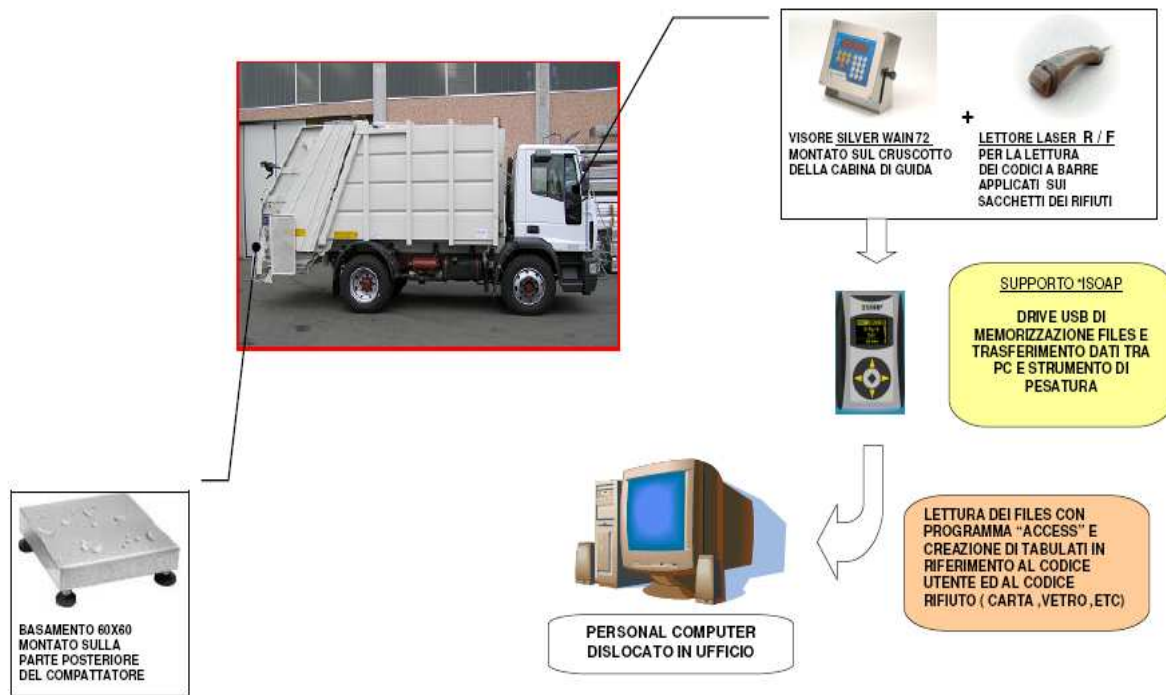
Con questa bilancia, il contenitore viene pesato sul voltacontenitori. L'operatore aziona il voltacontenitori e solleva il contenitore fino alla posizione di pesata, mette in "tara" la bilancia per mezzo della pulsantiera e solleva il contenitore fino a svuotarlo.

In fase di discesa, il contenitore viene fermato nella stessa posizione e ripesato premendo un altro pulsante. Il fermo del contenitore può essere attuato anche automaticamente, in modo da rendere più semplici le operazioni.

Pesatura a bordo camion

Lo schema tipico di funzionamento di un sistema di pesatura a bordo di un compattatore è il seguente:

IMPIANTO DI PESATURA PER LA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI A BORDO DI UN COMPATTATORE



Secondo questa configurazione, il sistema di pesatura montato a bordo camion rileva i pesi dei singoli sacchetti dei rifiuti sui quali è presente un codice a barre che viene rilevato da un apposito lettore per essere associato all'utente. Il sistema di pesatura trasmette i dati tramite apposito drive USB presso il PC dislocato in Ufficio per le successive elaborazioni.

Pesatura presso le isole ecologiche

Un'altra modalità di conferimento dei rifiuti diffusa in alcuni Comuni presso i quali è attiva la TIA, come il Comune di Carpi, consiste nel conferimento da parte dei cittadini presso Centri di Raccolta o **Isole Ecologiche**.

Secondo questa modalità, i conferimenti vengono monitorati attraverso la pesatura e/o registrazione con sistema informatizzato e utilizzo di apparecchiatura individuale simile al Salvatempo (detto anche "terminale").

Per il conferimento dei rifiuti, è necessario che il conferitore si presenti al Centro di Raccolta Comunale munito, alternativamente, di:

- apposita tessera magnetica, identificativa dell'intestatario dell'utenza tariffa rifiuti;
- apposita tessera con codice a barre, identificativa dell'intestatario dell'utenza tariffa rifiuti;
- fattura rifiuti in cui compaia il codice a barre identificativo dell'intestatario dell'utenza tariffa rifiuti;

L'utilizzo della tessera magnetica/con codice a barre o della fattura rifiuti è indispensabile all'utente, per poter essere identificato dal sistema informatizzato e quindi poter ritirare all'ingresso il proprio "terminale", che sarà utilizzato per la registrazione dei rifiuti conferiti, prima del loro conferimento finale all'interno del contenitore/area dedicata.

A seguito di riposizionamento finale del "terminale" nella propria "culla di alloggiamento", il sistema informatizzato emetterà uno scontrino cartaceo dove saranno indicati i dati anagrafici del soggetto a tariffa, il giorno di conferimento, le tipologie ed i quantitativi di rifiuti conferiti e/o eventualmente pesati.

L'utilizzo della tessera/fattura rifiuti potrà essere fatto da parte di tutti i componenti della famiglia dell'intestatario.

I rifiuti dovranno essere conferiti ai Centri di Raccolta esclusivamente negli orari di apertura stabiliti, resi ben visibili e noti al pubblico mediante apposita cartellonistica posta in prossimità degli ingressi.

IL PROGETTO SPERIMENTALE DELL'UNIVERSITA' DEL SALENTO

L'Università del Salento ha progettato un innovativo sistema «intelligente» per la raccolta dei rifiuti basato su etichette elettroniche e sensori di peso che ne consentono l'identificazione e la tracciabilità in tempo reale. L'idea, sviluppata da un gruppo di ricercatori del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione, è stata premiata nella Conferenza internazionale di Internet delle Cose nel 2010 a Tokyo dove i ricercatori coinvolti nel progetto hanno ricevuto il premio per il miglior «Poster».

L'innovatività del sistema consiste nella possibilità di identificare in maniera automatica la tipologia e il peso dei rifiuti differenziati conferiti da ogni singolo utente, e di aggiornare queste informazioni in modalità real-time. Ciò attraverso l'utilizzo di contenitori «intelligenti», dotati di speciali etichette per l'identificazione a radiofrequenza (tag Rfid) e di un dispositivo di rilevazione del peso, fisso o amovibile. Tali contenitori possono essere dotati di tag e sistema di pesatura (piattaforma o celle di carico) a bordo del mezzo di raccolta, oppure «a bordo uomo». In quest'ultimo caso, il dispositivo è integrato nelle scarpe dell'operatore e il semplice atto di sollevare il contenitore permette la rilevazione del suo peso. Non a caso nello studio sono presenti diversi scenari tecnologici, a seconda della tipologia del servizio di raccolta, stradale o porta a porta.

Tale sistema, attraverso l'utilizzo delle tecnologie Rfid al posto dei sistemi tradizionali come i codici a barre permette di conseguire diversi vantaggi: garantire un'identificazione del rifiuto affidabile ed efficiente grazie ad un sistema di "lettura a distanza"; superare i vincoli ambientali (temperatura, umidità, sporcamento) legato alla ridotta affidabilità dei sistemi tradizionali; certificare in modo dinamico e trasparente i dati inerenti i rifiuti conferiti da ciascun cittadino così da contabilizzare allo stesso la

“corretta” tariffa inerente il servizio di raccolta dei rifiuti solidi urbani». Grazie alle informazioni acquisite, inoltre, è possibile pianificare azioni di sensibilizzazione mirate per incentivare la pratica della raccolta differenziata in aree specifiche.

Trattandosi di una iniziativa sperimentale, al momento non è possibile definire i tempi e i costi di realizzazione di un simile sistema poiché dipendono fortemente dalla specifica applicazione in funzione della tipologia del servizio di raccolta e dei suoi parametri. Il sistema proposto è attualmente oggetto di un progetto pilota, in via di sviluppo presso l'Università del Salento e sul quale è già avviata la fase di ricerca partner sul territorio e fondi.