

## **Allegato A**

**Contesto per la fornitura di “*Contenitori  
Tecnologici*”**

## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione.....</b>	<b>3</b>
1.1	I contenitori attualmente installati in città .....	4
1.2	Prototipo del Sistema Rilevamento Riempimento Contenitori .....	6
<b>2</b>	<b>Oggetto dell'appalto .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Sistema di Rilevamento Riempimento Contenitori .....</b>	<b>8</b>
3.1	<i>Contenitori Tecnologici</i> .....	8
3.2	Centro di raccolta ed elaborazione dati .....	10
3.3	Smartphone .....	11

## **1 Premessa**

Il presente documento NON costituisce in alcun modo elemento di specifica per il sistema oggetto della fornitura e NON potrà essere utilizzato come riferimento dai concorrenti in fase di stesura dell'offerta tecnico/economica. In caso di incongruenze tra il presente documento e le specifiche tecniche del sistema, prevarrà quanto riportato nelle specifiche tecniche-requisiti tecnici minimi.

## 2 Introduzione

Amsa SpA intende mettere in campo una soluzione innovativa che permetta di migliorare le operazioni e i processi correlati alla vuotatura dei contenitori portarifiuti, per monitorare con continuità lo stato di riempimento dei contenitori posizionati sul territorio (cestini e cestoni). Il servizio attuale di vuotatura dei cestini e cestoni deve essere infatti svolto continuamente, perché continuo e diversificato è il livello di frequentazione delle varie parti della città.

In questa direzione, uno strumento in grado di monitorare e segnalare con continuità lo stato di riempimento del contenitore, garantirebbe sia di intervenire tempestivamente sulle sole postazioni che devono essere vuotate (efficientamento), sia ridurre le situazioni di degrado nella città. A tal fine, Amsa SpA ha studiato e brevettato una soluzione per il monitoraggio remoto del riempimento dei contenitori stradali dei rifiuti denominata *Sistema di Rilevamento Riempimento Contenitori* (di seguito indicato anche con SRRC). Il progetto consiste nella creazione di Contenitori Tecnologici dotati di sensori ed elettronica appositamente studiata per misurare periodicamente e memorizzare il livello di riempimento. I contenitori sono inoltre dotati di modulo GPRS per il trasferimento dei dati raccolti ad un *Centro di raccolta ed elaborazione dati*, consentendo la visualizzazione cartografica ed analitica dello stato di riempimento, generando l'attivazione di allarmi e segnalazioni.

I dati così raccolti consentiranno in futuro l'elaborazione della serie storica dei vari stati, in modo da ottimizzare il servizio in maniera dinamica, permettendo di riorganizzare ed ottimizzare turni ed itinerari di vuotatura, anche in considerazione della stagionalità.

### 1.1 I contenitori attualmente installati in città

Ai fini della gara, si consideri che attualmente nella città di Milano sono installate due tipologie di cestone da 100 litri. Le tipologie di contenitori sono riportate in Tabella 1.

Tabella 1 - classificazione dei contenitori.

	<b>Cestone (capacità 100l)</b>
Milano	



Il cestone è posizionato solitamente sui marciapiedi e non prevede nessun sistema di ancoraggio al suolo. Il cestone Milano è composto da due parti perfettamente separabili (Cesto e Contenitore) rappresentate in Figura 1.



Figura 1 – componenti Cestone Milano: Cesto (sinistra) e Contenitore (destra).

Il cestone Expo è composto da due parti perfettamente separabili (Cesto e Contenitore) illustrate in Figura 2.



Figura 2 – componenti Cestone Expo: Cesto (sinistra) e Contenitore (destra).

## 1.2 Prototipo del Sistema Rilevamento Riempimento Contenitori

Al fine di verificare la fattibilità della soluzione, Amsa SpA ha sviluppato e testato in campo un prototipo del Sistema di Rilevamento Riempimento Contenitori, realizzando alcuni prototipi di *Contenitori Tecnologici* e una versione prototipale di *Centro di raccolta ed elaborazione dati*.

Il prototipo sviluppato è un esempio rappresentativo di possibile implementazione del *Contenitore Tecnologico* e del *Centro di raccolta ed elaborazione dati*. Tuttavia, non essendo stato sottoposto a prove esaustive sul campo né a certificazioni, non può e non deve essere considerato un sistema definitivo. Il prototipo non è un prodotto finale, quindi non può essere commercializzato. La versione prototipale è parzialmente rappresentativa delle funzionalità attese, ma non è completa nelle sue funzionalità e nell'interfaccia utente.

Il prototipo del contenitore tecnologico è stato sviluppato sulla base dei Cestoni attualmente installati in città (Milano ed Expo 100 litri). In particolare, la soluzione elettronica che consente il monitoraggio del livello di riempimento è stata montata sui Contenitori già in possesso di Amsa SpA. Il prototipo di "Contenitore Tecnologico" è quindi alloggiato all'interno del Cesto, che non subisce alcuna modifica, come se fosse un comune Contenitore e può essere installato in strada.

## 2 Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto la fornitura del Sistema di Rilevamento Riempimento Contenitori (composto dai sotto indicati contenitori e relativo Centro di Raccolta ed Elaborazione Dati), nonché delle forniture ed attività di seguito dettagliate:

- L'ingegnerizzazione, secondo le specifiche di gara, del prototipo di contenitore tecnologico ideato e brevettato da AMSA e la fornitura dei file progettuali e del codice sorgente di tutte le componenti del Sistema di Rilevamento Riempimento Contenitori (sia contenitore, sia back end);
- La fornitura di 15.000 contenitori tecnologici modello Milano e 1000 contenitori modello Expo;
- La fornitura e installazione su server A2A del software di back end Centro di Raccolta ed Elaborazione Dati;
- La garanzia di tre anni sui contenitori tecnologici prodotti; la garanzia deve coprire tutte le componenti del Sistema di Rilevamento Riempimento Contenitori, escluso le batterie; la garanzia deve coprire anche il caso di danni per furti ed atti vandalici su un massimo dell'1% dei contenitori forniti;
- La manutenzione correttiva di qualunque bug software venisse riscontrato nei tre anni successivi alla consegna
- La fornitura dei seguenti pezzi di ricambio: batteria e scheda elettronica fino al settimo anno a partire dalla data di produzione dei contenitori;

Amsa SpA si riserva l'opzione, senza vincolo alcuno nei confronti della Impresa Appaltatrice, di ordinare ulteriori forniture di contenitore tecnologico, a lotti di 1000 unità, a scelta tra modello Milano o modello Expo, fino ad un massimo di 4000 unità, oltre le 16.000 oggetto della gara. Tale facoltà può essere esercitata entro 36 mesi dalla data di aggiudicazione.

### 3 Sistema di Rilevamento Riempimento Contenitori

Questo paragrafo e i successivi sottoparagrafi forniscono una visione di insieme del sistema.

Il Sistema di Rilevamento Riempimento Contenitori, rappresentato in Figura 3, sarà costituito da:

- **Contenitori Tecnologici;**
- **Centro di raccolta ed elaborazione dati;**
- **Smartphone.**

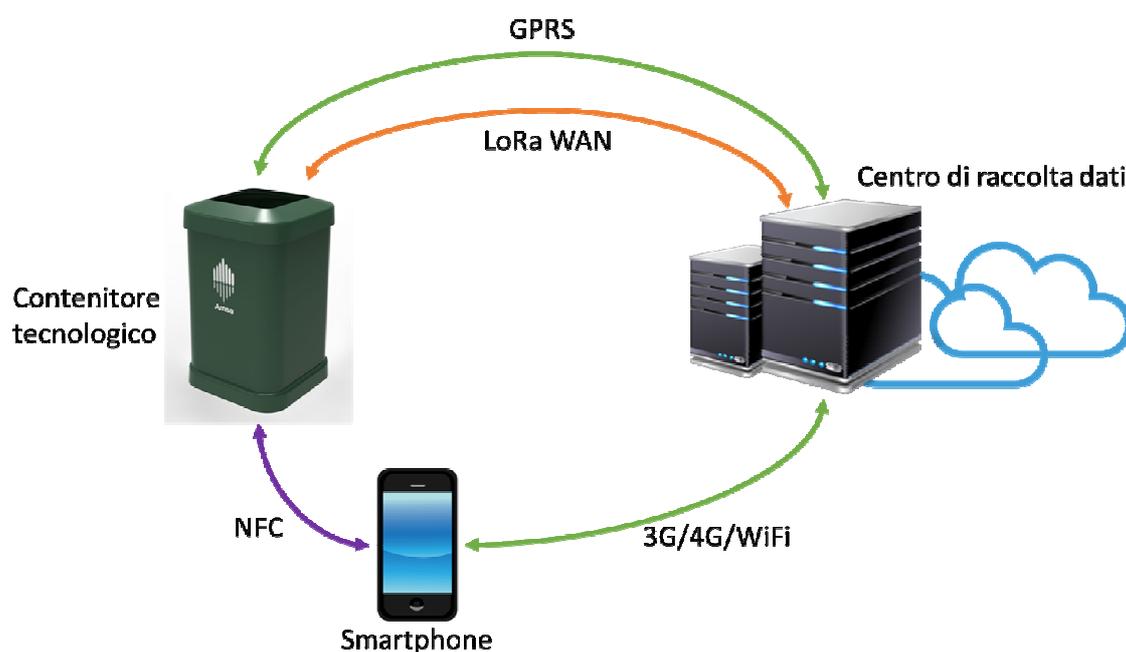


Figura 3 – architettura di massima del Sistema di Rilevamento Riempimento Contenitori (SRRC).

#### 3.1 Contenitori Tecnologici

I *Contenitori Tecnologici* saranno realizzati sullo stesso stile dei contenitori attualmente esistenti (indicati in Tabella 1). In particolare il Contenitore, che dovrà essere compatibile con gli attuali Cesti, avrà in aggiunta le seguenti componenti:

- Sensori per stimare il livello di riempimento del contenitore e relativo sistema di fissaggio al contenitore;
- Sensori per stimare lo stato di occlusione dell'imboccatura del contenitore;
- Elettronica di controllo;
- Scatola di contenimento dell'elettronica di controllo e relativo sistema di fissaggio al contenitore;
- Cablaggio sensori e componenti elettroniche con relativo sistema di canaline passacavi e fissaggio al contenitore;

Sul prototipo sperimentale sviluppato da Amsa Spa, il livello di riempimento del cestone è stimato eseguendo misure di tipo capacitivo su un insieme di armature metalliche fissate alle pareti del cestone. Un apposito algoritmo definisce il livello di riempimento a partire dalle

misure grezze tra le piastre. Lo stato di occlusione dell'imboccatura del contenitore (oggetto voluminoso appoggiato sulla parte superiore del Contenitore) è invece rilevato tramite sensori luce

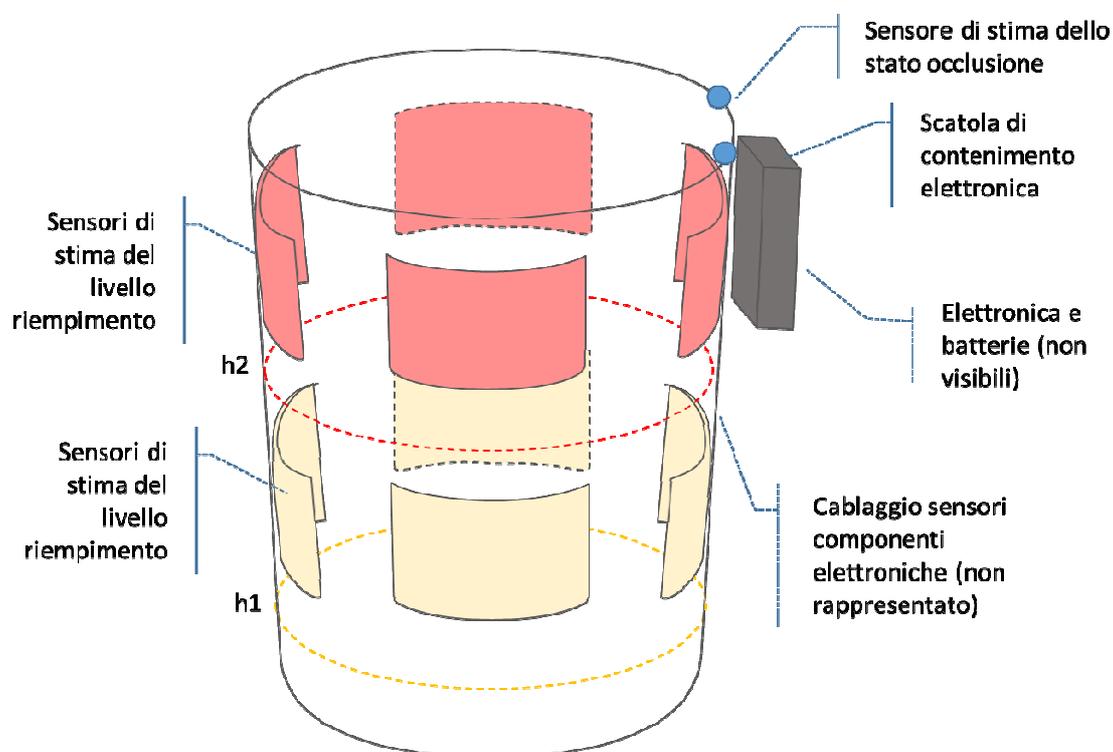


Figura 4 – *Contenitore Tecnologico* tipologia Cestone Milano (esempio di montaggio componenti nella versione prototipale).

In Figura 4 è riportato a titolo di esempio il montaggio delle componenti nella versione prototipale del *Contenitore Tecnologico* tipologia Cestone Milano.

I *Contenitori Tecnologici* autonomamente devono stimare il loro livello di riempimento e inviare un avviso quando rilevano una variazione dello stato di riempimento o un'occlusione dell'imboccatura. L'avviso sarà inviato al *Centro di raccolta ed elaborazione dati* utilizzando una comunicazione GPRS o LoRa WAN.

Ogni *Contenitore Tecnologico* è identificabile univocamente tramite una coppia di numeri. Il primo identificatore è detto ID\_Contenitore ed identifica il *Contenitore Tecnologico* nella sua interezza; l'ID\_Contenitore è serigrafato in modo indelebile in una parte ben visibile e accessibile del cestone al fine di permetterne l'identificazione visiva del *Contenitore Tecnologico* anche da parte di un operatore in fase di installazione. Il secondo identificatore è rappresentato dallo unique identifier (UID) del tag NFC che identifica in maniera univoca la scheda elettronica. Entrambi i codici sono inseriti nel DB di anagrafica ed associati tra loro e alla geolocalizzazione del Contenitore.

### 3.2 Centro di raccolta ed elaborazione dati

Il Centro di raccolta ed elaborazione dati è costituito da diverse componenti:

- Database contenente le informazioni di anagrafica, i parametri di configurazione, lo storico degli stati, delle misure e delle variazioni relative alle informazioni di anagrafica e ai parametri di configurazione di ciascun Contenitore Tecnologico;
- Software per la gestione delle funzioni di diagnostica e generazione dei Report;
- Interfaccia di comunicazione con i Contenitori Tecnologici per la ricezione e l'invio di dati da e verso il Centro di Raccolta ed Elaborazione Dati
- Interfaccia utente per:
  - o la visualizzazione dei dati di anagrafica, diagnostica, geolocalizzazione e reportistica;
  - o la gestione operativa di ciascun contenitore (o gruppi di essi): aggiunta / modifica / rimozione / disattivazione / configurazione

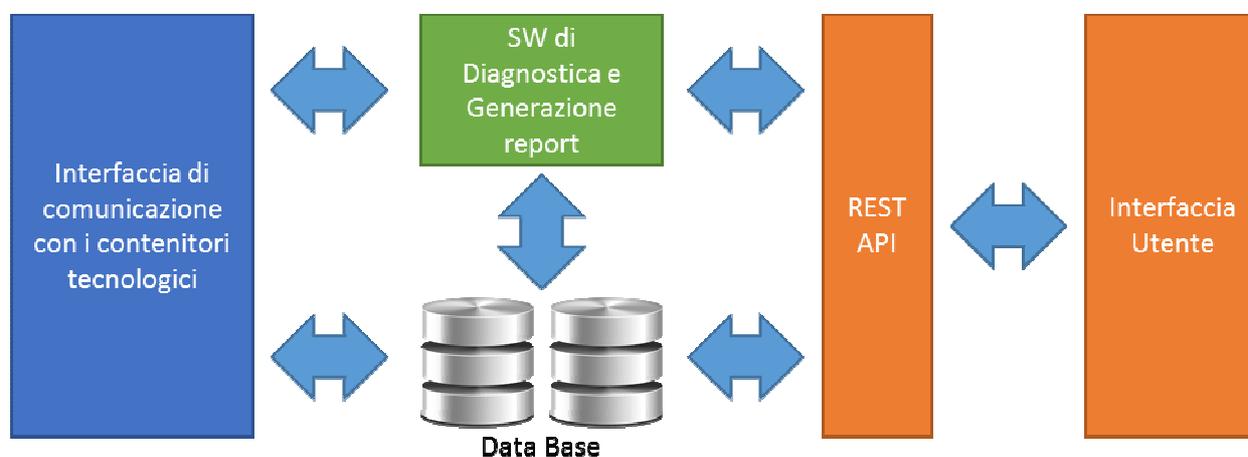


Figura 5 – Esempio di possibile architettura del Centro di raccolta ed elaborazione dati

Il Centro di Raccolta ed Elaborazione Dati sarà ospitato presso il data center del gruppo A2A.

Nel proprio Data Center, A2A fornisce un ambiente standardizzato per il deployment di soluzioni software basate su sistemi virtualizzati VmWare.

In linea con le tecniche di segregazione dei dati e delle autorizzazioni, A2A fornisce per ciascuno stream applicativi di almeno 3 ambienti: sviluppo (opzionale se ospitato dal fornitore), test (con l'obiettivo degli integration test e degli UAT), produzione.

All'interno dei sistemi virtualizzati, A2A mette a disposizione ambienti Linux (su piattaforma RedHat) e Windows Server.

Nell'accezione classica di applicativi Web, si fa riferimento ai classici 3 tier applicativi Web Server, Application Server e Database Server. Web Server attraverso tecnologia Apache HTTPD come reverseproxy o virtualhost. Application Server su piattaforma JBoss EAP o Microsoft IIS. Database Server su piattaforma Oracle 12c o Microsoft SQL Server, in base alle caratteristiche applicative e alla criticità della applicazione.

L'accesso alle applicazioni può avvenire attraverso i classici protocolli web (REST/SOAP over HTTP/HTTPS, SSH, FTP, sFTP)

Dal punto di vista delle integrazioni App2App attraverso ESB, A2A fornisce una infrastruttura Tibco.

Dal punto di vista dello sviluppo software, A2A prevede applicazioni realizzate in Java e .NET senza specificare un particolare framework di riferimento. Tutti gli applicativi devono essere corredati di build script per la generazione degli artefatti per la messa in produzione. Build script che possono essere Apache Ant, Apache Maven o similare Microsoft.

Il codice sorgente per le personalizzazioni A2A, ove possibile, sarà ospitato all'interno del DataCenter A2A su SCM Subversion o GIT.

### 3.3 Smartphone

---

Lo smartphone è utilizzato dall'operatore per la messa in opera dei contenitori (identificazione, geolocalizzazione e attivazione) tramite apposita App dedicata.

Lo smartphone sarà dotato di almeno le seguenti componenti HW:

- connessione dati (3G UMTS o 4G LTE),
- connessione NFC,
- ricevitore GPS,

La componente smartphone (fornitura del dispositivo, sviluppo App e contratto con operatore telefonico) NON è oggetto della presente gara di appalto.