
 Città di Palermo		 P.tta Benedetto Cairoli, 90123 Palermo		Codifica documento R1
				Commessa L0246
Titolo progetto REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL “PORTA A PORTA” PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2 <u>PROGETTO DI LIVELLO UNICO ex art. 23, comma 14, D. Lgs. n. 50/2016</u>				
Nome documento RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA				Scala
Visti ed approvazioni				
IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE <i>Ing. Ciro Azzara</i> <i>Ing. Francesco Lombardo</i> <i>Ing. Salvatore Magnolia</i> <i>Arch. Nunzio Di Chiara</i>			IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO <i>Arch. G. Liuzzo</i>	
			L'AMMINISTRATORE UNICO DI RAP S.p.A. <i>Ing. Girolamo Caruso</i>	
3				
2				
1				
0	07/12/2022	1^ Emissione		
REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLE REVISIONI		

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 2 di 21

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. TERRITORIO DI RIFERIMENTO	5
3. LA RACCOLTA DIFFERENZIATA E POPOLAZIONE SERVITA DALL'INTERVENTO	6
4. DESCRIZIONE DELLA PROPOSTA E NORME DI RIFERIMENTO	8
4.1. Gestione dello Start Up	10
4.2. Acquisizione del ruolo TARI.....	10
4.3. Geocodifica delle utenze e zonazione del territorio.....	11
4.4 Censimento delle Utenze Non Domestiche	11
4.5. Predisposizione della banca dati contenitori	12
4.6. Consegna dei contenitori con tag RFID alle utenze.....	12
4.7. Rilevazione Puntuale Dei Conferimenti	14
4.8. Rilevazione conferimenti porta a porta con lettura RFID.....	15
5. RIEPILOGO ATTREZZATURE.....	20
6. QUADRO ECONOMICO	20

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 3 di 21

1. PREMESSA

L'articolo 42 del decreto legge n. 50 del 17 maggio 2022, convertito con modificazioni dalla legge n. 91 del 15 luglio 2022, ha previsto un sostegno degli obiettivi PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) per le grandi Città.

Il comma 1 del citato articolo 42 prevede che *"Nello stato di previsione del Ministero dell'interno è istituito un fondo con una dotazione di 325 milioni di euro per l'anno 2023, di 220 milioni di euro per l'anno 2024, di 70 milioni di euro per l'anno 2025 e 50 milioni di euro per l'anno 2026, finalizzato a rafforzare gli interventi del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) da parte dei comuni con popolazione superiore a cinquecentomila abitanti"*.

La Città di Palermo risulta tra i grandi sei comuni italiani destinatari della misura di sostegno di cui si tratta.

Con Decreto del Ministro dell'interno, di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze e il Ministro per gli affari regionali e le autonomie, del 31/08/2022, d'intesa per quel che rileva con il comune di Palermo, è stato individuato il **Piano degli interventi** da attuare da parte del comune medesimo e sono state adottate le relative schede progettuali degli interventi, identificati dal Codice Unico di Progetto (CUP), contenenti gli obiettivi iniziali, intermedi e finali determinati in relazione al cronoprogramma finanziario e coerenti con gli impegni assunti nel PNRR con la Commissione europea.

Lo stesso DM disciplina altresì le modalità di erogazione delle risorse, di monitoraggio, nonché di eventuale revoca delle risorse in caso di mancato utilizzo secondo il cronoprogramma definito, per ciascun intervento, dalle schede progettuali che costituiscono parte integrante del Piano degli interventi.

Le opere ed interventi finanziati dall'art. 42 del citato decreto legge n. 50/2022, devono essere completate entro l'anno 2026, in analogia al termine ultimo previsto per la conclusione delle opere finanziate con il PNRR.

Ai sensi dell'art. 42, comma 4, per gli interventi ricompresi nel Piano degli interventi si applicano per quanto compatibili le procedure di semplificazione e accelerazione, le misure di trasparenza e conoscibilità dello stato di avanzamento stabilite per il PNRR.

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 4 di 21

Gli interventi previsti nel piano del comune di Palermo sono i seguenti (la seconda colonna riposta i codici CUP):

Comune di Palermo	D72F22000660001	Realizzazione di un impianto di selezione e valorizzazione di un impianto di selezione e valorizzazione rifiuti da raccolta differenziata (plastica/metalli e carta/cartone) presso la piattaforma impiantistica di BelloLampo	26.253.000,00 €
Comune di Palermo	D72F22000670001	Realizzazione centri comunali di raccolta e completamento del sistema intelligente di RD	6.747.000,00 €
Comune di Palermo	D71E22000220001	Interventi per la modernizzazione ed il potenziamento del sistema di raccolta differenziata nel Comune di Palermo: estensione e completamento	27.000.000,00 €
TOTALE FINANZIAMENTO			60.000.000,00 €

Il Comune di Palermo, nella qualità di soggetto attuatore, assicurerà l'alimentazione tempestiva del sistema di monitoraggio e dei sistemi ad esso collegati per la rilevazione puntuale dei dati di avanzamento dei lavori relativi agli interventi finanziati, con particolare riferimento agli elementi anagrafici e identificativi dell'operazione, della localizzazione, dei soggetti correlati all'operazione, delle informazioni inerenti alle procedure di affidamento dei lavori, dei costi previsionali e delle relative voci di spesa, degli avanzamenti fisici, procedurali e finanziari, nonché, ove pertinenti, dei target collegati.

Il Comune è onerato di conservare, altresì, tutti gli atti e la relativa documentazione giustificativa su supporti informatici adeguati, al fine di assicurare la completa tracciabilità delle operazioni - e li rende disponibili per le attività di controllo. In particolare, dovrà essere garantita la conservazione di tutti gli atti e i documenti connessi all'attuazione del progetto ed al relativo avanzamento fisico, finanziario e procedurale.

Il Comune di Palermo, per la attività di progettazione degli interventi secondo e terzo, ha dato incarico alla società partecipata RAP S.p.A.

Nell'ambito del secondo intervento, che prevede la spesa complessiva di € 6.747.000,00, è stato redatto il presente progetto per il miglioramento e meccanizzazione della rete di raccolta differenziata dei rifiuti urbani, avuto riguardo essenzialmente alla **fornitura di strumentazione per applicazioni IOT** (Internet of Things).

Il progetto, redatto con la collaborazione della società di ingegneria EXCOGITO e CONAI nell'ambito della partecipazione agli avvisi pubblici del Ministero della Transizione Ecologica sul PNRR (Decreto del Ministero della Transizione Ecologia n. 396 del 28/09/2021 - Investimento 1.1, Missione 2, Componente 1 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Linea di intervento A), riguarda la fornitura di strumentazione hardware e software per applicazioni IOT su vari aspetti

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 5 di 21

gestionali, quali a titolo esemplificativo la tariffa puntuale, la geolocalizzazione e la trasmissione di dati di raccolta attraverso piattaforme georeferenziate e modelli di "fleet management" dei mezzi.

L'incarico di progettazione della fornitura è stato affidato con determina n. del dell'Amministratore Unico di Rap S.p.A.

2. TERRITORIO DI RIFERIMENTO

La Città di Palermo, a 14 m s.l.m., si estende nella pianura Conca d'Oro fino alle pendici del monte Pellegrino, che domina la città. Ben collegata dalle molte strade statali che ne attraversano il territorio, è raggiungibile anche dall'autostrada A19 Palermo-Catania, e sede portuale di grande rilevanza.

Il sito è abitato sin dalla preistoria ed il succedersi di numerose civiltà e popoli hanno lasciato un notevole patrimonio culturale. Dopo i Greci e i Romani, la città riprende splendore sotto i Bizantini, fino a quando se ne impossessano gli Arabi nell'XI sec., che ne fanno il principale centro militare e amministrativo siciliano. Diventata capitale del regno normanno dal 1130, e fiorentissimo centro di commerci e industrie, con Federico II di Svevia, acquisisce anche il ruolo di centro di cultura europeo.

A partire dal dominio angioino e poi spagnolo, perde vivacità economica e commerciale, pur conservando importanza di città capitale, come testimonia l'ingente attività di ristrutturazione urbanistica e di produzione edilizia ed artistica di cui è oggetto nel 1600 e 1700. La Seconda guerra mondiale la danneggia gravemente, e la città diventa oggetto di una ricostruzione che trascura il centro storico. Questo, in stato di abbandono per decenni, solo negli anni Ottanta è stato avviato al risanamento ed al recupero.

La sua economia è basata su tutti i settori produttivi, ma Palermo ha in primis una vocazione terziaria, è sede istituzioni di rilevanza provinciale e regionale, oltre che commerciale e turistica. A livello demografico, la popolazione con un indice di vecchiaia inferiore alla media, nell'arco degli ultimi 20 anni è calata significativamente.

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 6 di 21

Comune	PALERMO (PA)
Comuni di confine	Altofonte, Belmonte Mezzagno, Ficarazzi, Isola delle Femmine, Misilmeri, Monreale, Torretta, Villabate
Estensione territoriale	160,59 km ²
Popolazione residente al 31/12/2020	637.885 ab
Densità territoriale	3.972 ab/km ²



Il centro abitato. Fonte: Google Earth



Andamento della popolazione residente 2001-2020. Fonte: tuttitalia.it

3. LA RACCOLTA DIFFERENZIATA E POPOLAZIONE SERVITA DALL'INTERVENTO

Nel 2019 la produzione totale di rifiuti urbani, nel Comune di Palermo è pari a 380.136.316 kg e la raccolta differenziata (RD) complessiva a 73.096.536 kg. Conseguentemente il tasso di RD è pari a **19%**.

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 7 di 21

I dati sulla raccolta differenziata degli ultimi anni del comune di Palermo sono riassunti nella seguente tabella.

RAP S.p.A. (fino al 22/07/2013 AMIA S.p.A) - Area Igiene Ambientale								
Raccolta Differenziata (P. a P., Prossimità e Stradale) e Raccolta Indifferenziata sul territorio del Comune di Palermo - dal 2009 al 2021								
(Dati in kg relativi al territorio cittadino e convenzionati)								
	C.E.R.	Frazione Merceologica	2016	2017	2018	2019	2020	2021
RACCOLTA DIFFERENZIATA RAP	150101	imballaggi di carta e cartone	2.115.170	2.414.190	2.689.390	3.577.650	4.564.020	4.665.588
	150102	imballaggi di plastica	796.340	201.640	40.490	32.770	4.520	5.740
	150103	imballaggi in legno	11.960	14.240	33.850	6.410	11.080	34.940
	150104	imballaggi metallici (Acciaio-Alluminio)	60.687	36.935	26.050	25.290	15.160	7.020
	150106	imballaggi in materiali misti (multimateriale leggera plastica-metalli)	1.530.895	2.670.420	3.427.830	4.245.700	4.623.160	4.422.350
	150107	imballaggi di vetro	2.800.980	3.342.500	4.048.180	5.879.300	5.145.840	5.139.140
	150110*	imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati ...	-	-	95	-	-	1.080
	160103	pneumatici fuori uso	28.700	19.300	24.670	35.360	19.220	28.700
	160214	apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13	-	420	-	-	-	2.170
	160216	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli ...	-	540	-	-	-	-
	170107	miscugli di cemento, mattoni, mattonelle, ceramica, diversi da quelli di cui ...	-	-	140	31.420	135.380	163.400
	170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui	505.740	335.800	44.440	135.780	176.380	229.020
	080318	Toner per stampa esauriti	-	-	-	-	3.731	5.767
	200101	carta e cartone	3.898.160	4.124.320	4.715.960	6.315.280	7.049.880	6.383.522
	200102	Vetro	-	140	-	-	-	-
	200108	rifiuti biodegradabili di cucine e mense (c.d. organico)	7.852.140	8.101.210	10.845.230	13.754.280	13.841.047	13.055.067
	200110	abbigliamento (abiti usati)	565.350	533.855	725.160	538.520	354.630	526.470
	200121*	tubi fluorescenti e altri rifiuti contenenti mercurio	1.565	153	408	1.727	3.610	3.470
	200123*	apparecchiature fuori uso contenenti clorofluorocarburi (frigoriferi)	171.040	534.580	475.860	252.890	325.850	360.550
	200125	oli e grassi commestibili	-	-	-	2.570	3.840	4.509
	200132	medicinali diversi da quelli di cui alla voce 20 01 31	23.697	22.194	32.287	38.228	39.136	46.134
	200133*	batterie e accumulatori di cui alle voci 16 06 01, 16 06 02 e 16 06 03, nonché batterie e accumulatori non suddivisi contenenti tali batterie	4.102	5.125	4.564	4.578	6.610	11.590
	200134	batterie e accumulatori, diversi da quelli di cui alla voce 20 01 33	8.216	9.642	8.735	7.745	13.395	9.100
	200135*	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui ... (RAEE video, monitor, televisori)	158.000	173.660	173.860	275.900	287.710	252.620
	200136	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci 20 01 21, 20 01 23 e 20 01 35 (RAEE lavatrici, lavastoviglie, scaldabagni, etc.)	149.900	112.640	164.240	267.740	384.690	499.960
	200138	legno diverso da quello di cui alla voce 20 01 37	1.080.710	1.713.750	2.469.520	400.420	54.200	11.340
	200139	Plastica	66.610	115.080	141.520	25.840	3.200	90.180
	200140	Metalli	101.490	51.645	104.060	66.760	43.480	51.380
	200201	rifiuti biodegradabili (di giardini e parchi inclusi i rifiuti provenienti da cimiteri)	298.980	1.098.960	1.445.610	3.032.920	2.425.450	1.751.540
	200302	rifiuti dei mercati	307.260	912.950	992.630	1.021.130	894.690	705.960
	200307	Rifiuti Ingombranti avviati a recupero (R13)	2.316.380	3.177.020	5.737.890	10.701.640	8.935.910	10.053.900
RACCOLTA INDIFFERENZIATA	200201	rifiuti biodegradabili (mercati) a smaltimento	-	-	-	-	-	-
	200301	rifiuti urbani non differenziati (destinazione altri pretrattamenti Bellolampo)	208.568.990	153.268.270	69.176.410	73.648.530	84.990.930	62.045.180
	200301	rifiuti urbani non differenziati (destinazione impianto TMB Bellolampo)	105.925.950	156.135.330	241.821.080	224.332.200	198.968.130	239.208.790
	200303	Rifiuti della pulizia stradale (destinazione discarica Bellolampo)	4.618.090	7.651.280	7.076.740	9.059.050	7.292.860	8.056.180
	200307	Rifiuti Ingombranti avviati a smaltimento	-	-	-	-	-	-
		Frazioni non computate per il calcolo degli RU e della percentuale di RD	449.080	486.600	542.385	483.535	571.643	663.439
		contributo delle compostiere domestiche ed "esterni"	511.755	521.424	522.564	521.422	531.524	527.764
		rifiuti assimilati agli urbani avviati a recupero da parte di ditte terze operanti nel territorio comunale e che hanno richiesto lo sgravio della TARI	1.200.000	7.200.000	7.200.000	7.200.000	7.200.000	7.200.000
		RD-frazioni differenziate (a R13/D15) "senza esterni"	24.854.072	29.722.909	38.372.669	50.677.848	49.365.819	48.522.207
		RD-frazioni differenziate (a R13/D15) "con esterni"	34.727.137	52.603.743	61.386.895	73.095.394	66.732.397	65.197.519
		RI-frazione indifferenziata (a D14)	319.113.030	317.054.880	318.074.230	307.039.780	291.251.920	309.310.150
		Totale rifiuti urbani prodotti RU=RD+RI "senza esterni"	343.967.102	346.777.789	356.446.899	357.717.628	340.617.739	357.832.357
		Totale rifiuti urbani prodotti RU=RD+RI "con esterni"	353.840.167	369.658.623	379.461.125	380.135.174	357.984.317	374.507.669
		Percentuale di raccolta differenziata (RD/RU) "senza esterni"	7,23%	8,57%	10,77%	14,17%	14,49%	13,56%
		Percentuale di raccolta differenziata (RD/RU) "con esterni"	9,81%	14,23%	16,18%	19,23%	18,64%	17,41%

Il modello di raccolta differenziata a Palermo si articola in diversi sistemi:

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 8 di 21

- Stradale: attraverso i contenitori stradali colorati per la raccolta di carta/cartone (bianchi), vetro (verdi), plastica e metallo (gialli); raccolta indumenti, accessori e giocattoli usati (contenitori con grafica personalizzata e logo RAP);
- Porta a porta: servizio domiciliare con l'utilizzo di bidoni carrellati assegnati ai condomini e alle attività commerciali inseriti nelle aree interessate dal progetto "Palermo Differenzia 1" e "Palermo Differenzia 2";
- Prossimità: servizio di raccolta dedicato ai quartieri Borgo Nuovo e S. Giovanni Apostolo (ex CEP) che comprende anche la raccolta dell'umido (contenitori marroni).

Il numero di mezzi oggetto della presente proposta è 173.

La popolazione servita dall'intervento in progetto è pari al 100%. L'applicazione IOT per la tariffa puntuale, la geolocalizzazione e la trasmissione dei dati di raccolta e modelli di "fleet management" sarà applicata a tutte le utenze domestiche e non domestiche del territorio comunale.

4. DESCRIZIONE DELLA PROPOSTA E NORME DI RIFERIMENTO

Il presente progetto ha come obiettivo quello di individuare le attrezzature e i software necessari all'implementazione della **tariffazione puntuale e del fleet management** al fine di incrementare i livelli di raccolta differenziata e ridurre comportamenti scorretti, utilizzando tecnologie legate al mondo dell'**IOT (Internet of things)**.

Si riporta di seguito la descrizione del processo di attivazione del servizio e del software previsto.

L'attività di gestione rifiuti viene espletata mediante una adeguata infrastruttura hardware e software, che permette di integrare, elaborare e presentare tutti i dati e le informazioni ottenute.

Il software presenta una struttura integrata nella quale diversi moduli software tendono a gestire molteplici processi e a offrire numerose funzionalità in maniera trasversale indirizzate al **gestore**, ai **Comuni** e al **cittadino**. L'accesso alla piattaforma da parte dei vari operatori è garantito mediante Internet.

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 9 di 21

Il sistema utilizzato è conforme ai seguenti decreti e certificazioni:

- **DECRETO 23 giugno 2022** *Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani, della pulizia e spazzamento e altri servizi di igiene urbana, della fornitura di contenitori e sacchetti per la raccolta dei rifiuti urbani, della fornitura di veicoli, macchine mobili non stradali e attrezzature per la raccolta e il trasporto di rifiuti e per lo spazzamento stradale.*
- **D.M. 20/04/2017** **Tariffazione Puntuale;**
- **ISO 9001** Sistema di gestione qualità
- **ISO/IEC 27017 e ISO/IEC 27018** (qualificazione di Cloud Service Provider, sicuro ed efficiente, prevista dalle indicazioni dell'AgID per la fornitura di servizi in cloud per la Pubblica Amministrazione);
- **GPDR** Prescrizioni previste dal regolamento europeo in tema di **Privacy**.

Il progetto è stato predisposto, altresì, in conformità alle regole e norme tecniche stabilite dalle disposizioni vigenti in materia al momento della sua redazione. In particolare si citano:

- D. Lgs. n. 152/2006 *"Norme in materia ambientale"* (nel seguito *"Codice Ambiente"*);
- D. Lgs. n. 81/2008 *"Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"*;
- D. Lgs. n. 50/2016 *"Codice dei contratti pubblici"*, nel testo vigente in Sicilia per effetto del recepimento dinamico di cui alla con L.R. n. 12/2011;
- D.P.R. n. 207/2010 *"Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»"*.

I materiali e i prodotti previsti in progetto devono essere conformi alle regole tecniche previste dalle vigenti disposizioni di legge.

I principali componenti di sistema e i processi gestiti sono di seguito riportati:

- 1) gestione dello Start Up attraverso un App dedicata che consente di effettuare il censimento delle utenze, la distribuzione dei contenitori e la pianificazione dei servizi;

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 10 di 21

- 2) registrazione dei conferimenti durante la raccolta porta a porta attraverso lettori RFID;
- 3) servizio di fleet management nonché la rilevazione dei percorsi e delle attività dei mezzi attraverso l'installazione di localizzatori multicontrollo;
- 4) monitoraggio e gestione operativa dell'appalto attraverso un servizio web.

4.1. Gestione dello Start Up

Lo Start Up è la fase più delicata del processo che porta alla raccolta domiciliare porta a porta e la sua organizzazione è fondamentale per definire lo scenario sul quale deve essere costruito il successo del progetto di raccolta differenziata. Lo Start Up richiede una fase di **organizzazione del lavoro** ed espletamento delle **attività formative** per rendere il team pronto all'esecuzione dei processi di **censimento** e **consegna dei contenitori** alle utenze. Le tecnologie adottate dal sistema rendono "smart" il processo consentendo un'evoluzione rapida e precisa dopo la fase preliminare di acquisizione ed elaborazione del ruolo TARI.

4.2. Acquisizione del ruolo TARI

La prima fase operativa finalizzata alla predisposizione del sistema informatizzato consiste nell'acquisizione del **ruolo TARI**. Il primo processo software che viene avviato consiste in un'elaborazione finalizzata a:

- **normalizzare** la banca dati nella sua struttura generale e i campi che contengono il riferimento all'ubicazione dell'immobile che potrebbero risultare scritti in maniera differente per diverse utenze su una stessa via;
- separare le **Utenze Domestiche** dalle **Utenze Non Domestiche** che sono a loro volta raggruppate in categorie ministeriali;
- generare una banca dati relativa ai **condomini**, ovvero aggregati di un certo numero di utenze che insistono alla stessa via e civico.

La banca dati relativa ai condomini, generata in maniera del tutto automatica, potrà essere sottoposta ad un successivo consolidamento tramite strumenti che consentono un'attività di censimento sul territorio.

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 11 di 21

4.3. Geocodifica delle utenze e zonazione del territorio

Una volta disponibile la banca dati delle utenze, opportunamente divisa in Utenze Domestiche, Utenze Non Domestiche e Condomini, viene avviato un processo di geocodifica delle utenze che permette di calcolare la posizione GPS delle utenze a partire proprio dall'indirizzo presente nella banca dati e riferito all'ubicazione dell'immobile tassato. Il sistema ® integra le **mappe di GOOGLE**. Le utenze geocodificate sono rappresentate sulla mappa in funzione del livello di zoom, passando da una rappresentazione a "cluster" fino alla singola utenza. Sulla mappa vengono tracciate le **zone** in base al numero di utenze che si vuole gestire in una zona o in base alla caratterizzazione territoriale. Il processo di zonazione del territorio è funzionale alla gestione dello Start Up e alla pianificazione dei servizi.

4.4 Censimento delle Utenze Non Domestiche

Il censimento delle Utenze Non Domestiche è il primo processo che viene avviato sul territorio. Gli operatori coinvolti in questo processo sono muniti di tablet sui quali è installata un'idonea applicazione. I tablet sono sincronizzati con la banca dati centrale e consentono di consultare il ruolo TARI organizzato per vie. Attraverso questa strumentazione si procede a:

- visitare tutte le Utenze Non Domestiche presenti sul territorio;
- verificare la correttezza dei dati e se è soggetta alla normativa HACCP;
- acquisire la posizione GPS dell'utenza e del punto di conferimento;
- effettuare una concertazione con l'utenza, quindi specificare la tipologia di contenitori da fornire;
- acquisire una foto relativa all'immobile o allo spazio destinato ai contenitori;
- censire le utenze riscontrate sul territorio e non presenti nel ruolo TARI.

Ad ogni utenza viene associato uno stato:

- Nuova utenza censita;
- Utenza confermata come da ruolo TARI;
- Utenza presente nel ruolo TARI con anagrafica da aggiornare;

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 12 di 21

- Oppositore al censimento;
- Soggetto responsabile non presente;
- Utenza trasferita;
- Utenza non trovata;
- Utenza cessata.

Questa attività porta ai seguenti risultati:

1. consolidamento della banca dati comunale che può recepire le anomalie riscontrate sul territorio, compresa la presenza di potenziali evasori;
2. geocodifica precisa delle Utenze Non Domestiche sul territorio utile alla pianificazione dei servizi;
3. dimensionamento della fornitura di contenitori utile a soddisfare l'esigenza di tutta l'utenza non domestica presente sul territorio.

4.5. Predisposizione della banca dati contenitori

Le attività di monitoraggio e applicazione della tariffa puntuale sono previste per i **conferimenti della frazione secca indifferenziata**. Sarà necessario quindi, provvede a trasmettere a corredo al gestore un file che riporta la lista dei codici RFID dei contenitori per la frazione secca indifferenziata in modo da poter essere caricati su un'apposita piattaforma nel database relativo ai contenitori. Per ogni contenitore sono presenti a sistema le seguenti informazioni:

- Tipologia di contenitore (sacco, mastello, carrellato, cassonetto);
- Colore;
- Volumetria;
- Frazione.

L'operazione di predisposizione della banca dati dei contenitori è preliminare alla consegna dei contenitori alle utenze.

4.6. Consegna dei contenitori con tag RFID alle utenze

Per la consegna dei contenitori con tag RFID alle Utenze Domestiche e Non Domestiche gli operatori sono muniti di tablet sui quali è installata una app finalizzata all'informatizzazione dei

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 13 di 21

processi di start-up. I tablet integrano un **lettore RFID**, un **lettore laser Barcode** per lettura del codice fiscale ed una **penna ottica**, strumentazione funzionale al processo stesso di consegna e associazione dei codici all'utenza. Essi sono sincronizzati con la banca dati centrale e consentono di consultare il ruolo TARI. Attraverso questa strumentazione si procede a:

- Identificare l'utenza o censire una nuova utenza nel caso non risulti presente nel ruolo TARI;
- verificare la correttezza dei dati;
- leggere i codici RFID sui contenitori;
- tracciare i contenitori senza tag o altro materiale di consumo in consegna;
- associare i contenitori con e senza tag all'utenza;
- tracciare eventuale delega presentata dall'utenza;
- acquisire in digitale la firma dell'utenza e il consenso al trattamento dei dati;
- trasmettere una ricevuta pdf via mail se richiesta.

Ad ogni utenza viene associato uno stato:

- Nuova utenza censita;
- Utenza confermata come da ruolo TARI;
- Utenza presente nel ruolo TARI con anagrafica da aggiornare;
- Oppositore alla consegna;
- Soggetto responsabile non presente.

Questa attività porta ai seguenti risultati:

- consolidamento della banca dati comunale che può recepire le anomalie riscontrate sul territorio, compresa la presenza di potenziali evasori;
- velocizzazione del processo di consegna che è completamente informatizzato e non prevede registri cartacei o lavorazioni post consegna;
- azzeramento degli errori in quanto viene letto il codice RFID del contenitore e non il codice Barcode stampato, quindi, durante la lettura si verifica l'**integrità del tag** e l'**univocità del codice** prima di consegnare il contenitore all'utenza con notevole guadagno anche nel tempo di acquisizione dei codici;
- generazione della banca dati delle utenze con kit.

Per il progetto in esame si prevede la fornitura di **n.30 tablet per gli operatori ecologici**, necessari per la consegna dei contenitori alle utenze.

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 14 di 21



4.7. Rilevazione Puntuale Dei Conferimenti

Il sistema informativo ® tiene conto delle direttive ministeriali che esplicitano i criteri per la realizzazione da parte dei comuni di sistemi di misurazione puntuale della quantità di rifiuti conferiti al servizio pubblico finalizzati ad attuare un modello di tariffa commisurata al servizio reso.

Il sistema di misurazione, in linea con quanto previsto dal D.M. 20/04/2017, consentire di:

- identificare l'utenza che conferisce mediante un codice univocamente associato a tale utenza oppure attraverso l'identificazione dell'utente che effettua i conferimenti;
- registrare il numero dei conferimenti attraverso la rilevazione delle esposizioni dei contenitori o dei sacchi della frazione secca indifferenziata.

La quantità di rifiuto conferito viene misurata mediante pesatura diretta, con rilevazione del peso, o indiretta, mediante la rilevazione del volume dei rifiuti conferiti da ciascuna utenza e viene effettuata da un dispositivo in dotazione all'operatore addetto alla raccolta attraverso l'identificazione del contenitore o del sacco.

Il sistema di contabilizzazione prevede, quindi:

- l'identificazione dell'utenza che conferisce nella modalità porta a porta attraverso la lettura con dispositivo portatile in dotazione all'operatore ecologico del codice univoco del contenitore fornito in dotazione all'utenza stessa;
- la rilevazione del volume conferito e della frazione secca indifferenziata nella modalità porta a porta da ciascuna utenza attraverso la lettura con dispositivo portatile in dotazione all'operatore ecologico del codice univoco del contenitore fornito in dotazione all'utenza stessa.

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 15 di 21

Nel caso di condomini che prevedono la presenza di contenitori condominiali, le quantità o i volumi di rifiuto attribuiti all'utenza aggregata "condominio" sono ripartiti tra le singole utenze secondo il criterio pro capite, in funzione del numero di componenti del nucleo familiare riferito all'utenza.

In ogni momento i dati relativi alle volumetrie conferite o alle quantità conferite (peso) possono essere uniformati attraverso le formule note e riportate nello stesso D.M. che mettono in relazione volume, peso e coefficiente di peso specifico.

4.8. Rilevazione conferimenti porta a porta con lettura RFID

Il servizio di raccolta porta a porta viene espletato dotando gli operatori ecologici di **un lettore di transponder portatile RFID UHF** adatto alla lettura dei codici identificativi dei contenitori trascritti nella memoria dei transponder di cui sono muniti i contenitori.

Tale lettore ha caratteristiche industriali, resiste alle cadute e può funzionare sotto la pioggia; è maneggevole e può essere agganciato alla cintura o ancorato al braccio tramite apposita cinta.

Il lettore è pensato per permettere agli operatori ecologici l'acquisizione della lettura in maniera agevole e precisa. È utilizzato in modalità "mani libere" con **lettura automatica e continua** che avviene attraverso il naturale avvicinamento del lettore al tag durante l'operazione di svuotamento e senza la necessità di premere alcun tasto. Tale modalità operativa ha molteplici vantaggi:

- non incide sul lavoro dell'operatore ma al contempo garantisce elevata capillarità;
- non rallenta la produttività;
- consente di implementare sistemi incentivanti rivolti agli operatori.

Attraverso la pressione di un tasto, l'operatore può associare altre informazioni riferite al conferimento fatto dall'utenza che consentono di attivare processi mirati di **sensibilizzazione** o l'applicazione di una **sanzione**:

- rifiuto non conforme e non ritirabile;
- rifiuto non conforme ritirabile;
- contenitore non pieno;

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 16 di 21

- contenitore semivuoto;
- giorno di conferimento errato.

I dati acquisiti dal lettore che utilizzano gli operatori sono:

- Data e ora;
- Identificativo lettore RFID;
- Codici RFID transponder contenitore;
- Codice informazione aggiuntiva.

Queste informazioni sono trasmesse in automatico al servizio web durante o dopo il processo di raccolta, quindi, sono agganciate alla banca dati dei contenitori e delle utenze.

Per il progetto in esame, sono previsti **n. 210 lettori di transponder portatile RFID UHF** per la lettura dei codici identificativi dei contenitori della frazione indifferenziata.



Il lettore RFID utilizzato dagli operatori ecologici è sicuro e leggero e certificato ROHS e CE con le seguenti normative vigenti:

- EN 300 330 (Radio);
- EN 302 208 (RFID);
- EN 300 220 (SRD);
- EN 62311 (esposizione di persone a onde elettromagnetiche);
- EN 301 489-1-3 (compatibilità EMC);
- EN 60950-1 (norme di sicurezza rivolte all'operatore);
- EN 60529 (grado IP).

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 17 di 21

Per l'organizzazione e monitoraggio del lavoro è possibile utilizzare un servizio web. Accessibile attraverso diversi profili che forniscono visibilità per aree di competenza. Tale servizio è lo strumento per:

- gestire le anagrafiche delle utenze che si sincronizzano su tutti i terminali;
- configurare e gestire le anagrafiche dei contenitori;
- configurare e gestire le anagrafiche degli operatori e i turni di lavoro;
- configurare e gestire la pianificazione giornaliera delle attività;
- configurare e attivare lo scambio dati da/verso dispositivi esterni;
- configurare e attivare lo scambio dati da/verso Centri di Raccolta/Riuso;
- monitorare attraverso report e statistiche le attività e l'evoluzione dell'appalto.

4.9. Programmazione e controllo dei servizi

La programmazione del lavoro avviene attraverso l'inserimento a sistema delle anagrafiche degli operatori e la definizione dei servizi. Ad ogni servizio viene associato:

- nome del servizio;
- zona nella quale il servizio viene effettuato;
- frazione che viene raccolta;
- giorni della settimana in cui il servizio è previsto;
- utenze domestiche e non domestiche (a partire dalla zona) coinvolte nell'espletamento del servizio.

Il sistema propone in automatico giornalmente la tabella dei servizi previsti. Ogni servizio viene compilato associando al servizio:

- veicolo preposto ad effettuare il servizio;
- operatore che effettua il servizio;
- lettore RFID (se previsto) in uso da operatore o mezzo;
- ora di inizio/fine del servizio.

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 18 di 21

Per ogni servizio svolto è disponibile la reportistica in formato tabellare e cartografico che riporta, oltre alle informazioni su mezzi e strumenti utilizzati nonché sul personale adoperato, le informazioni su:

- frazione raccolta;
- numero di utenze coinvolte;
- percentuale di esposizione;
- zona di raccolta;
- orario di inizio e fine del servizio;
- peso dei rifiuti raccolti (eventualmente stima se non disponibile pesa a bordo);
- associazione mezzo madre – mezzo satellite;
- km percorsi dal/i mezzo/i;
- percorso su mappa eseguito dal mezzo;
- geolocalizzazione dei contenitori svuotati e delle utenze che hanno e che non hanno conferito, indicate con differenti colori.

4.10. Telecontrollo della flotta

Il controllo della flotta dei mezzi che operano nel circuito di raccolta è effettuato mediante localizzatori GPS multicontrollo che rilevano costantemente la posizione e la trasmettono in near real time. I mezzi sono quindi localizzati in ogni momento e la posizione dei mezzi viene consultata attraverso il posizionamento di una icona sulla mappa.

Oltre alla vista su mappa, è fruibile la vista satellitare e la vista fotografica a 360° Street View. Le zone definite nel sistema e richiamate nei servizi sono sempre visibili e consentono di controllare l'attività del mezzo.

Il sistema utilizza le Google Maps® che hanno il vantaggio di essere conosciute e costantemente aggiornate. I rilevatori rendono possibile ogni tipo di verifica, ad esempio dove e quando è stata utilizzata la presa di forza, o dove e quando il mezzo ha effettuato uno scarico, o dove e quando sono state attivate e disattivate le spazzole, quindi le strade effettivamente spazzate.

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 19 di 21

Il localizzatore multicontrollo installato sul mezzo dispone, oltre al sensore GPS, un'interfaccia CAN e numerosi input digitali per il controllo dell'utilizzo delle attrezzature di bordo per una verifica puntuale dell'attività:

- inizio/fine attività, percorsi e soste a motore acceso/spento;
- ore a motore acceso/spento;
- utilizzo della presa di forza;
- utilizzo dell'alza-volta contenitori;
- compattazioni e scarichi;
- utilizzo delle spazzole/barre lavastrade;
- entrata/uscita da aree di interesse.

Attraverso la rappresentazione grafica o in formato analitico è possibile verificare:

- dove e quando è stata utilizzata la presa di forza;
- dove e quando è stato utilizzato l'alza-volta contenitori;
- dove e quando il mezzo ha effettuato uno scarico;
- dove e quando sono state attivate e disattivate le spazzole, quindi, le strade effettivamente spazzate o lavate.

Attraverso l'interfaccia CAN sono visualizzati ulteriori dati del mezzo, come il livello di carburante e il consumo di carburante, la temperatura del motore e i giri motore. Tali dati sono finalizzati all'analisi del mezzo dal punto di vista dell'efficienza e della manutenzione. Il monitoraggio del livello di carburante è utile anche per scongiurare prelievi di carburante non autorizzato.

Attraverso la configurazione degli alert, il fruitore del sistema è automaticamente avvisato via mail/sms quando un mezzo è in entrata o in uscita da un'area o ha raggiunto un punto di interesse in modo da controllare costantemente l'evoluzione delle attività e quindi il piano di lavoro.

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 20 di 21

Con il telerilevamento della flotta sono effettuate tutte le verifiche sulle zone di raccolta e spazzamento, filtrate per utenze domestiche e non domestiche, con evidenza del posizionamento delle utenze e/o dei contenitori, quindi della frazione raccolta.

Il sistema genera indicatori in linea con le indicazioni dell'Autorità di Regolazione per energia Reti e Ambiente (**ARERA**) definiti con la delibera 444/2019 e successive determinate finalizzati a determinare il livello di servizio garantito dal gestore ambientale nei confronti della stazione appaltante e riguardante la "raccolta dati in materia di qualità del servizio integrato di gestione dei rifiuti urbani".

5. RIEPILOGO ATTREZZATURE

Si riporta una tabella riepilogativa contenente le attrezzature, comprensive dei software di gestione, previste per il Comune di Palermo:

Comune	LETTORE INDUSTRIALE PORTATILE RFID GPS/GPRS	TABLET LETTORE RFID	Centralina multicontrollo veicolare GPS	Interfaccia CAN Data per centralina multicontrollo	Lettore CAN Data Contactless single line per interfaccia
PALERMO	210	20	178	178	178

6. QUADRO ECONOMICO

Per l'attuazione del presente intervento è prevista la spesa di cui al seguente quadro economico. Si precisa che nella proposta non sono stati considerati i costi relativi ai canoni annuali di gestione del servizio.

REALIZZAZIONE SISTEMA DI FLEET MANAGEMENT PER LA GESTIONE DEI MEZZI ADIBITI ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL "PORTA A PORTA" PALERMO DIFFERENZIA 1 E 2	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	R1
		Rev. 0
		Pag. 21 di 21

QUADRO ECONOMICO (art. 16 D.P.R. n. 207/2010)

A) Importo complessivo dell'appalto a base di gara

1) Forniture macchinari, impianti e attrezzature (a misura)	357.095,60	
2) Oneri della sicurezza (attuazione piani di sicurezza), non soggetti a ribasso d'asta	0,00	
sommano		357.095,60

B) Somme a disposizione dell'Amministrazione

1) Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	0,00	
2) Rilievi, accertamenti e indagini	0,00	
3) Allacciamenti ai pubblici servizi	0,00	
4) Imprevisti	0,00	
5) Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	0,00	
6) Accantonamento per l'applicazione del prezzo chiuso	0,00	
7.1) Spese per stipula polizza assicurativa rischi professionali per i dipendenti incaricati della progettazione e delle attività di verifica (art. 24, c. 4, del Codice contratti pubblici)	0,00	
7.2) Spese tecniche di carattere strumentale sostenute dall'amministrazione appaltante - contributo AVCP, missioni, riproduzioni progetti ecc. (1,5% di A)	0,00	
7.3) Spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera, contabilità, liquidazione e assistenza ai collaudi	14.283,82	
7.4) Spese tecniche per incentivi alle funzioni tecniche ex art. 113 del Codice contratti pubblici	7.141,91	
8) Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al RUP, e di verifica e validazione del progetto	0,00	
9) Spese per commissioni giudicatrici per l'affidamento dei lavori	0,00	
10) Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	0,00	
11) Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, per collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	0,00	
12.1) IVA sui lavori e forniture (22% di A1+A2)	78.561,03	
12.2) IVA su altre prestazioni	3.142,44	
12.3) Contributi previdenziali a carico del committente sulle prestazioni tecniche professionali (progettazione, direzione lavori, collaudi ecc)	0,00	
12.4) IRAP su spese tecniche per incentivi alla progettazione (6,75% di B74)	0,00	
Totale somme a disposizione		103.129,21

C) Totale costo complessivo dell'intervento (A+B)

460.224,81