

CONTENITORI INTELLIGENTI

Sistema di Gestione Integrato del Servizio di Raccolta Differenziata

CONTESTO



In Italia l'attività di **raccolta differenziata della frazione tessile dei rifiuti urbani** (abbigliamento, scarpe ed accessori usati CER 200110 e 200111), viene svolta in forma permanente ma non obbligatoria sui territori comunali.

Al fine di migliorare e rendere più omogeneo lo svolgimento di questo servizio, tra ANCI, Associazione Nazionale dei Comuni Italiani, e CONAU, l'Associazione Nazionale Abiti e Accessori Usati, che rappresenta il mondo delle imprese e delle cooperative che si occupano della raccolta differenziata, della commercializzazione e della lavorazione di questa frazione di rifiuti urbani, è stato siglato un accordo che definisce standard minimi.

La raccolta viene svolta con **periodicità programmata sulla base di indicatori statistici** utilizzando contenitori **posizionati** su suolo pubblico e presso le isole ecologiche.

Il **trasporto** del materiale raccolto, classificato come rifiuto, deve essere effettuato da operatori autorizzati ed in possesso dell'iscrizione all'Albo gestori ambientali, in grado di emettere regolare **reportistica** qualora siano trasportatori nazionali, al fine di garantire la **piena tracciabilità** dei flussi di rifiuto.

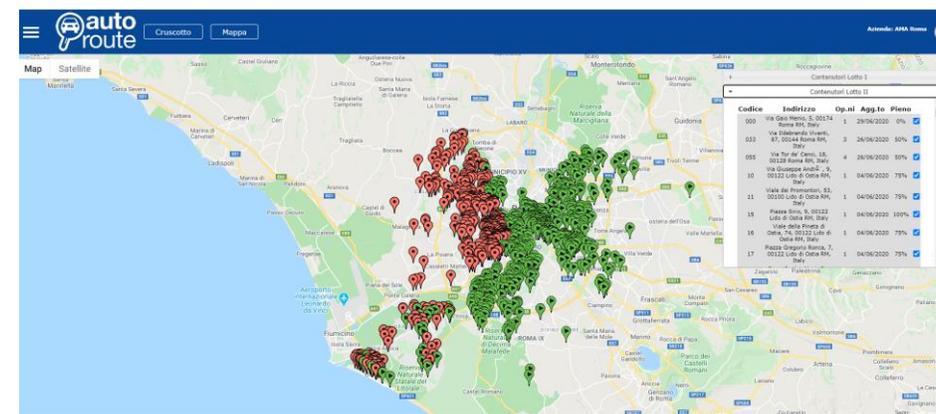
ANALISI

ANALISI PIANIFICAZIONE INTERVENTI DI RACCOLTA

L'attuale modello di gestione del servizio di raccolta presenta **margini di ottimizzazione sulla numerosità e frequenza degli interventi**, poiché questi sono tipicamente pianificati sulla base di indicatori statistici che non tengono conto dell'effettivo grado riempimento dei contenitori.

Un'analisi condotta fra **aprile 2018 e giugno 2020**, su circa **1.200 contenitori** ubicati nel Comune di **Roma**, dimostra che il **54% delle raccolte** sono state effettuate su contenitori aventi percentuale di **riempimento pari o inferiore ad un quarto**.

Mentre nell' **11% dei casi** (18.292 eventi) l'operatore ha addirittura riscontrato che il **contenitore era vuoto**.



Riempimento	Rilevamenti	Percentuale	Cumulata
Vuoto	18.292	11%	11%
Un quarto	74.094	43%	54%
Metà	36.178	21%	75%
Tre quarti	24.354	14%	89%
Pieno	19.920	11%	100%
TOTALE	172.838		

Fonte dati: Piattaforma Autoroute 4.0

ANALISI CONSUMI E IMPATTO AMBIENTALE

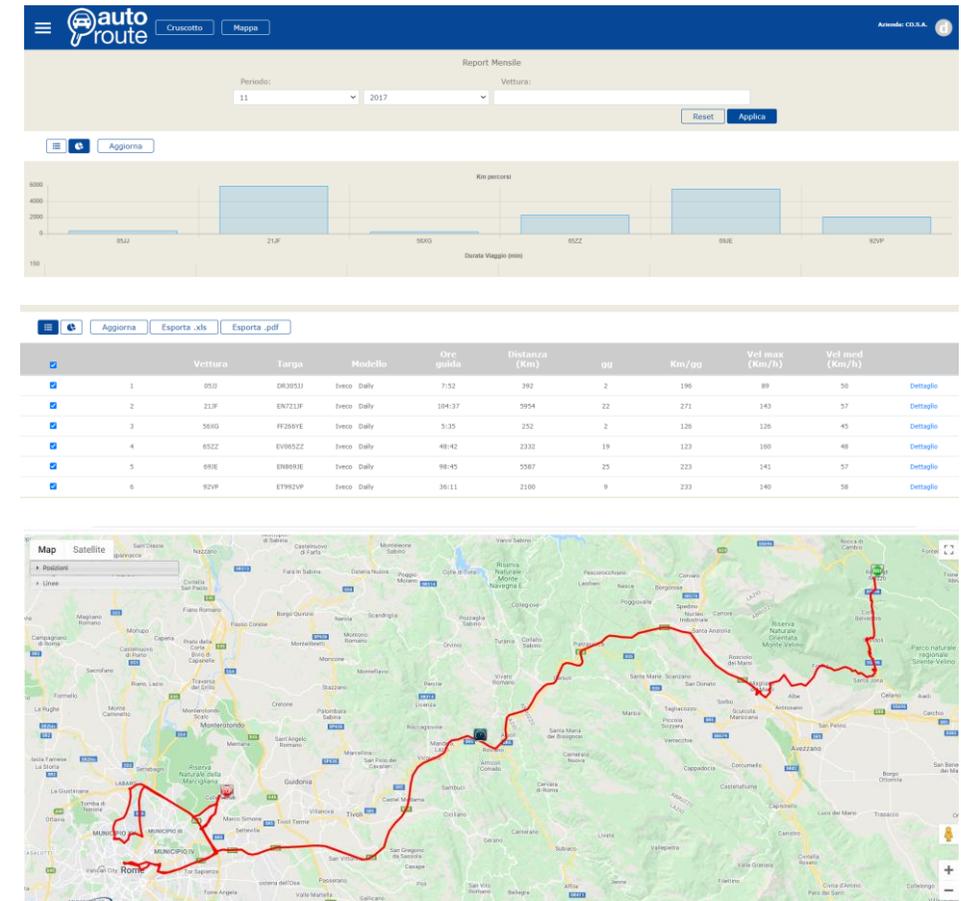
I dati rilevati dalla piattaforma Autoroute 4.0

da settembre 2017 a giugno 2020 (*) testimoniano una percorrenza totale di circa 1,1 Milione di km per i 16 mezzi monitorati, con un potenziale margine di ottimizzazione delle corse in relazione al 54% degli eventi di ritiro (**).

A fronte di questi numeri, i benefici economici legati all' **ottimizzazione della percorrenza chilometrica, consumo carburante e la conseguente riduzione dell'impatto ambientale** assumono una sempre maggiore rilevanza nelle definizioni delle **strategie aziendali e nel benessere sociale della Comunità**.

(*) il servizio di localizzazione e diagnostica sui mezzi è stato attivato precedentemente al servizio di diagnostica sui contenitori; per questo motivo il periodo di analisi dei due rilevamenti è differente.

(**) vedi statistiche slide precedente.



OBIETTIVI

OBIETTIVI

L'iniziativa in oggetto ha l'obiettivo di **definire nuovi standard tecnologici** per la **gestione del servizio di raccolta della frazione tessile dei rifiuti urbani** (abbigliamento, scarpe ed accessori usati CER 200110 e 200111),

attraverso l'implementazione di una **soluzione integrata** che consenta di portare benefici diretti alla Comunità in termini di:

- ✓ Miglioramento della **qualità** del servizio,
- ✓ Ottimizzazione dei **costi** per tutte le parti coinvolte e
- ✓ Riduzione dell' **impatto ambientale** legato all'esecuzione del servizio.

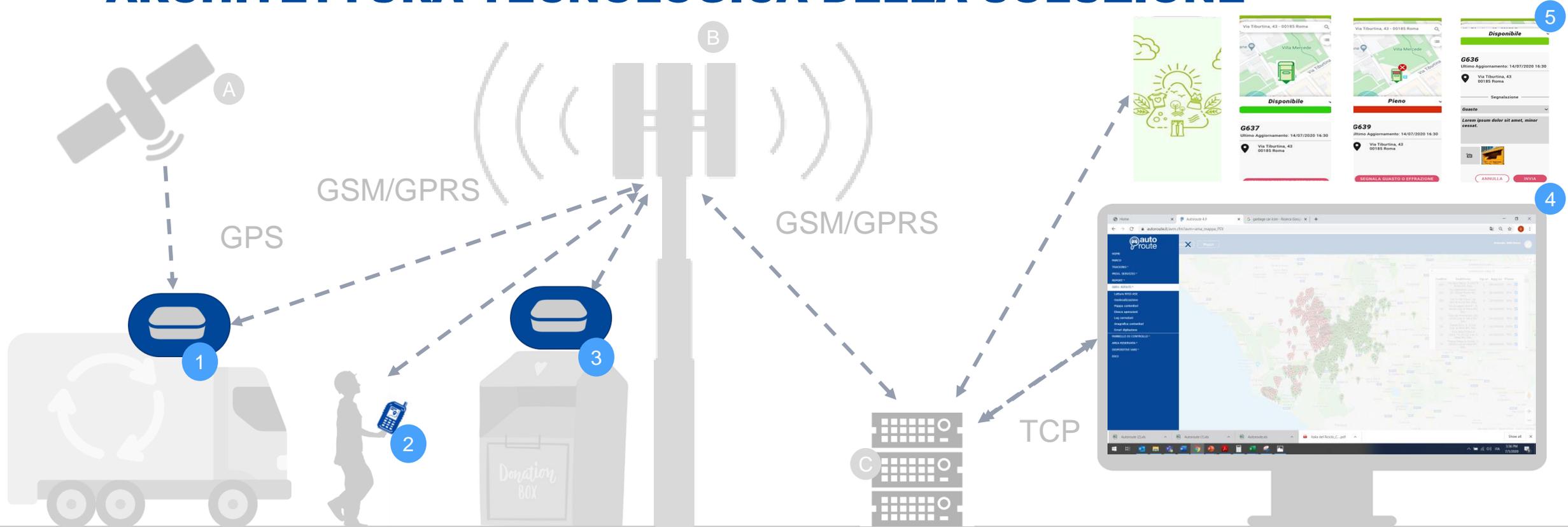
OVERVIEW STAKEHOLDER: UN MODELLO WIN-WIN



UTILIZZATORI FINALI (CITTADINI)	STAZIONE APPALTANTE (COMUNE)	FORNITORE DEL SERVIZIO DI RACCOLTA	FORNITORE CONTENITORI
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Miglioramento qualità del servizio percepito ✓ WebApp "Individua il contenitore più vicino a te ed il relativo stato di riempimento." 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Miglioramento della qualità del servizio offerto ✓ Riduzione dell'emissioni di CO₂ legate al servizio di raccolta, grazie a una pianificazione mirata e puntuale del servizio ✓ Ottimizzazione costi legati al servizio, grazie minor numero di mezzi e risorse necessarie e all'ottimizzazione del chilometraggio, consumi e del numero 'eventi' di raccolta ✓ Innovazione tecnologica e definizione di nuovi standard tecnici competitivi nella redazione dei capitolati di gara per l'assegnazione del servizio di raccolta ✓ Monitoraggio della performance degli affidatari del servizio di raccolta e certificazione del servizio affidabile. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Riduzione dell'emissioni di CO₂ legate al servizio di raccolta, grazie a una pianificazione mirata e puntuale del servizio ✓ Ottimizzazione costi legati al servizio, grazie minor numero di mezzi e risorse necessarie e all'ottimizzazione del chilometraggio, consumi e del numero 'eventi' di raccolta ✓ Pianificazione mirata (anche su base giornaliera) del servizio di raccolta grazie ad Autoroute® Dynamic Route Optimization Engine, il quale consente di pianificare dinamicamente il servizio di ritiro sulla base dell'effettivo stato di riempimento dei contenitori e alla combinazione di altri parametri e vincoli di capitolato (es. "5 giorni soglia oltre i quali effettuare svuotamento obbligatorio"), grazie ad un motore di calcolo automatico del percorso ottimale in termini di consumi, distanza ed emissioni CO₂, 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Innovazione tecnologica e definizione di nuovi standard tecnologici embedded nel prodotto.

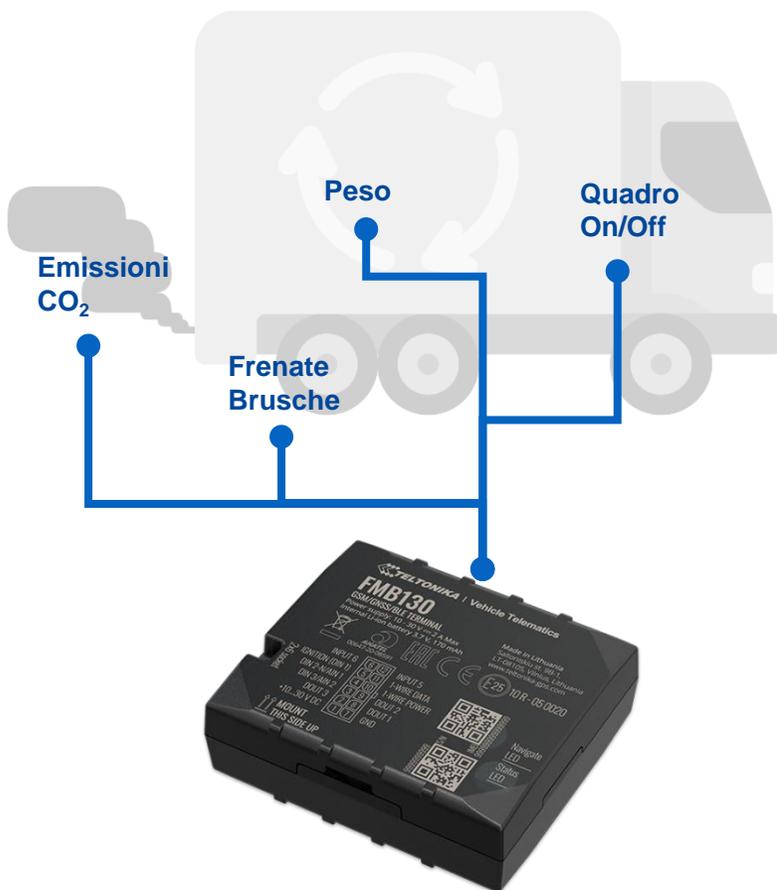
ARCHITETTURA TECNOLOGICA DELLA SOLUZIONE

ARCHITETTURA TECNOLOGICA DELLA SOLUZIONE



- A Satellite
- B Antenna GSM/GPRS
- 4 Piattaforma WEB
- 1 Apparato di bordo
- C Server
- 5 WebApp
- 2 Unità Conducente
- 3 Modulo contenitore

APPARATO DI BORDO - CENTRALINA AVM



Il sistema impiegato per il monitoraggio del servizio si basa sulla dotazione, per ogni veicolo utilizzato, di un apparato di bordo “**blackBox**” che assicura la tracciabilità dell’automezzo per tutta la durata del servizio. L’apparato consente di registrare “in tempo reale” i dati relativi ai percorsi, alla quantità (peso) di ogni singolo svuotamento e al totale del peso trasportato; nonché “dati storici” frutto della rielaborazione dei dati rilevati in un determinato lasso di tempo.

Il sistema utilizzato “**AVM (Automatic Vehicle Management)**” rappresenta lo standard gestionale delle “flotte” di autoveicoli, in particolare per i mezzi dedicati al servizio di pubblica utilità. Il sistema - grazie all’interconnessione tra apparati hardware, reti di comunicazione e software - consente di verificare dalla centrale operativa tutte le informazioni relative al mezzo ed al servizio che lo stesso sta espletando, attivando, ove necessario, una comunicazione diretta tra la centrale operativa ed il conducente del mezzo.

L’apparato di bordo presenta le seguenti caratteristiche:

- GPS/GPRS
- interfaccia CanBus
- accelerometro su 3 assi
- memoria allo stato solido per archiviazione dati in caso di mancanza di comunicazione

MODULO CONTENITORE – UNA SOLUZIONE EMBEDDED



La soluzione si fonda **sull'installazione di un modulo hardware ad alimentazione solare, incorporato nel contenitore ed in costante comunicazione con la centrale operativa che coordina i mezzi dedicati al servizio di raccolta.**

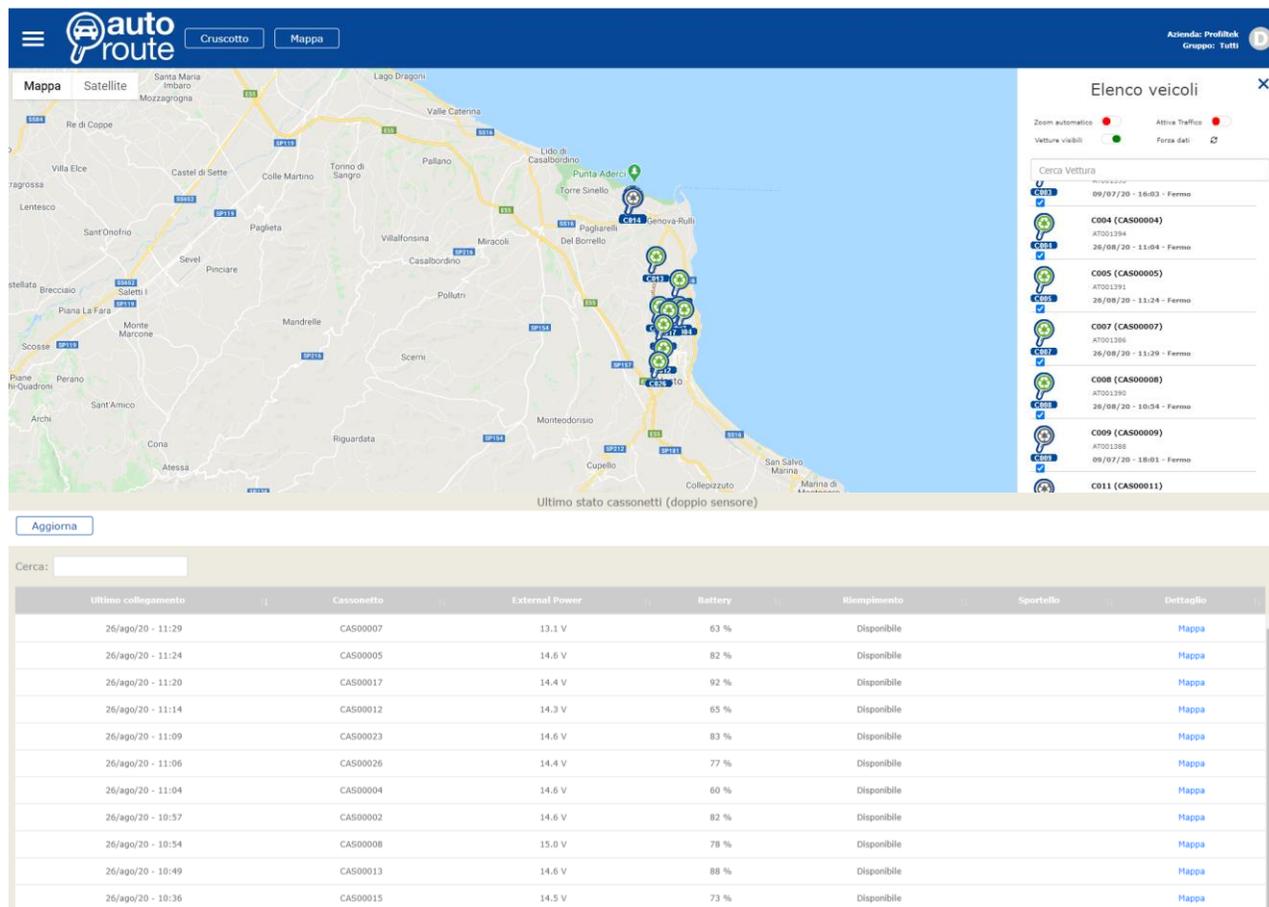
Il modulo hardware, la cui **cassa è personalizzabile in vari colori**, è realizzato con l'obiettivo di **minimizzare l'impatto visivo e strutturale dell'installazione**, anche al fine di disincentivare gli atti vandalici.

LA PIATTAFORMA AD USO DELL'OPERATORE

DIAGNOSTICA E LOCALIZZAZIONE CONTENITORI IN TEMPO REALE

I rilevamenti sullo stato di riempimento dei contenitori vengono trasferiti in tempo reale sulla piattaforma Autoroute 4.0 e sono consultabili sia dai gestori del servizio di raccolta che dall'eventuale Stazione Appaltante.

È inoltre possibile consultare in tempo reale l'esatta ubicazione geografica di ciascun contenitore.



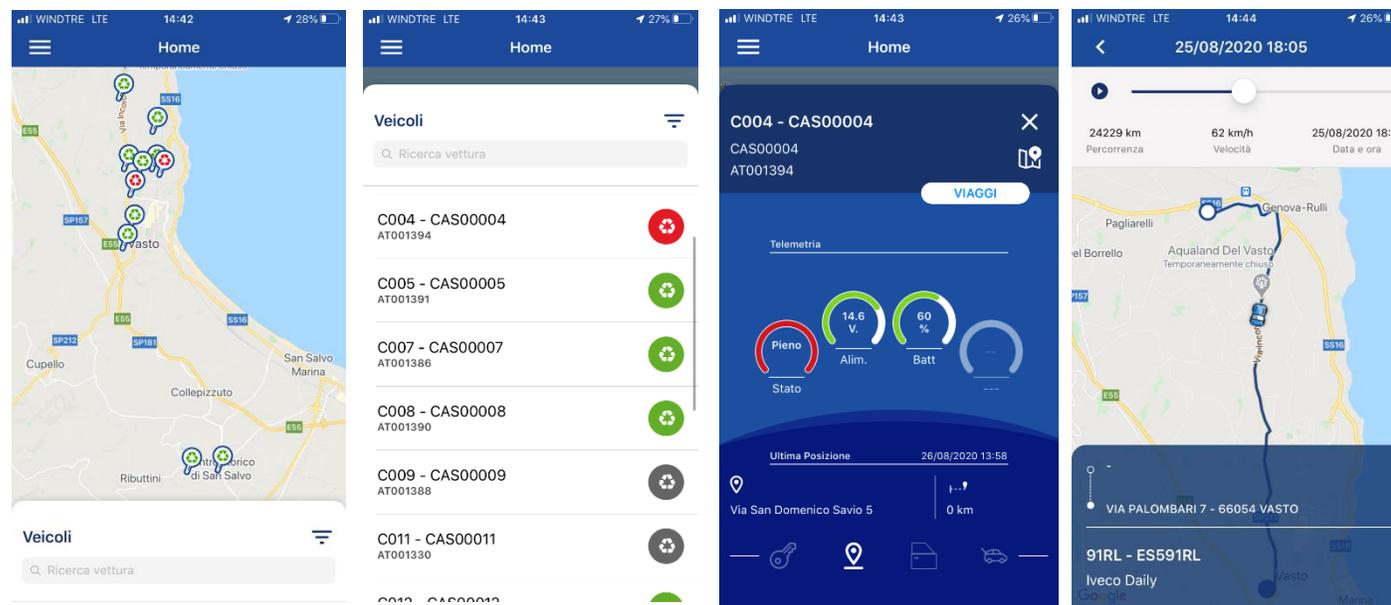
The screenshot displays the Autoroute 4.0 interface. At the top, there's a navigation bar with the 'auto route' logo, a menu icon, and buttons for 'Cruscotto' and 'Mappa'. Below this is a map showing the location of 'Ultimo stato cassonetti (doppio sensore)'. On the right side, there's a panel titled 'Elenco veicoli' (Vehicle List) with a search bar and a list of containers. Below the map, there's a table with the following data:

Ultimo collegamento	Cassonetto	External Power	Battery	Riempimento	Sportello	Dettaglio
26/ago/20 - 11:29	CAS00007	13.1 V	63 %	Disponibile		Mappa
26/ago/20 - 11:24	CAS00005	14.6 V	82 %	Disponibile		Mappa
26/ago/20 - 11:20	CAS00017	14.4 V	92 %	Disponibile		Mappa
26/ago/20 - 11:14	CAS00012	14.3 V	65 %	Disponibile		Mappa
26/ago/20 - 11:09	CAS00023	14.6 V	83 %	Disponibile		Mappa
26/ago/20 - 11:06	CAS00026	14.4 V	77 %	Disponibile		Mappa
26/ago/20 - 11:04	CAS00004	14.6 V	60 %	Disponibile		Mappa
26/ago/20 - 10:57	CAS00002	14.6 V	82 %	Disponibile		Mappa
26/ago/20 - 10:54	CAS00008	15.0 V	78 %	Disponibile		Mappa
26/ago/20 - 10:49	CAS00013	14.6 V	88 %	Disponibile		Mappa
26/ago/20 - 10:36	CAS00015	14.5 V	73 %	Disponibile		Mappa

CONTROLLA LO STATO DEI CONTENITORI E DELLA TUA FLOTTA ANCHE TRAMITE MOBILE APP!

Scarica l'APP Autoroute dall' APP Store o Google Play e accedi alle funzionalità principali messe a disposizione dalla piattaforma, ad esempio:

- ✓ Radiolocalizzazione veicoli e cassonetti
- ✓ Visualizzazione stato riempimento contenitore
- ✓ Visualizzazione parametri contenitore (es. percentuale batteria e voltaggio)
- ✓ Tracking percorsi
- ✓ E molto altro



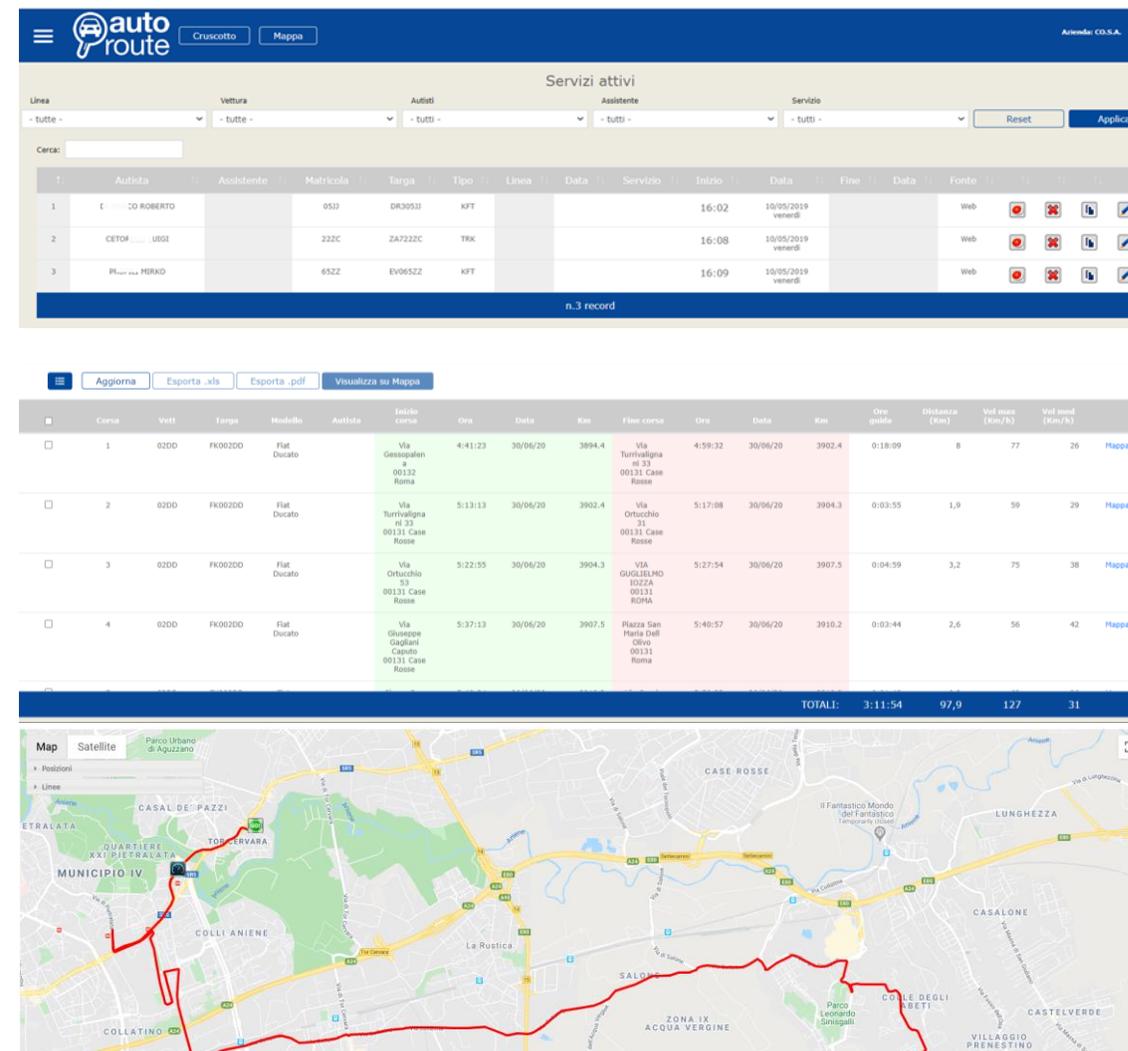
PIANIFICAZIONE DINAMICA DEGLI INTERVENTI DI RACCOLTA

DYNAMIC ROUTE OPTIMIZATION ENGINE

La piattaforma Autoroute 4.0 consente di **pianificare dinamicamente il servizio di ritiro** sulla base dell'effettivo stato di riempimento dei contenitori e all'impatto di altri eventi esterni, grazie ad un **motore di calcolo automatico del percorso ottimale in termini di consumi, distanza ed emissioni CO2**.

Inoltre, l'output grafico della piattaforma evidenzia dati e notizie sulla movimentazione dei mezzi che sono di supporto all'attività analitica del gestore.

A titolo di esempio, se dai giri di raccolta emergesse che una strada di un Municipio, in un determinato giorno della settimana, è particolarmente affollata (ad esempio, per la concomitanza di un mercato rionale), l'elaborazione delle informazioni contenute nel report facilita la riprogrammazione del giro di raccolta in quella strada ad altro giorno e/o ora della settimana più agevolmente fruibili ai fini del servizio.



The screenshot displays the 'Servizi attivi' (Active Services) section of the Autoroute 4.0 platform. It includes a search bar and filters for Linea, Vettura, Autisti, Assistente, and Servizio. Below this, a table lists active services with columns for Autista, Assistente, Matricola, Targa, Tipo, Linea, Data, Servizio, Inizio, Data, Fine, Data, and Fonte. Three services are listed, each with a 'Map' icon.

Below the services list, there are buttons for 'Aggiorna', 'Esporta .xls', 'Esporta .pdf', and 'Visualizza su Mappa'. A detailed route optimization report follows, with columns for Corsa, Vetti, Targa, Modello, Autista, Inizio corsa, Ora, Data, Km, Fine corsa, Ora, Data, Km, Ore guida, Distanza (Km), Vel. max (Km/h), and Vel. med (Km/h). The report shows four routes (Corsa 1-4) with specific start and end points, times, distances, and average speeds. A summary row at the bottom indicates a total of 3:11:54 for 97,9 km, 127 vehicles, and 31 units.

At the bottom of the screenshot, a map shows the geographical context of the routes, with a red line indicating the collection path through various neighborhoods like Casal de' Pazzi, Colline Aniene, and Lunghezza.

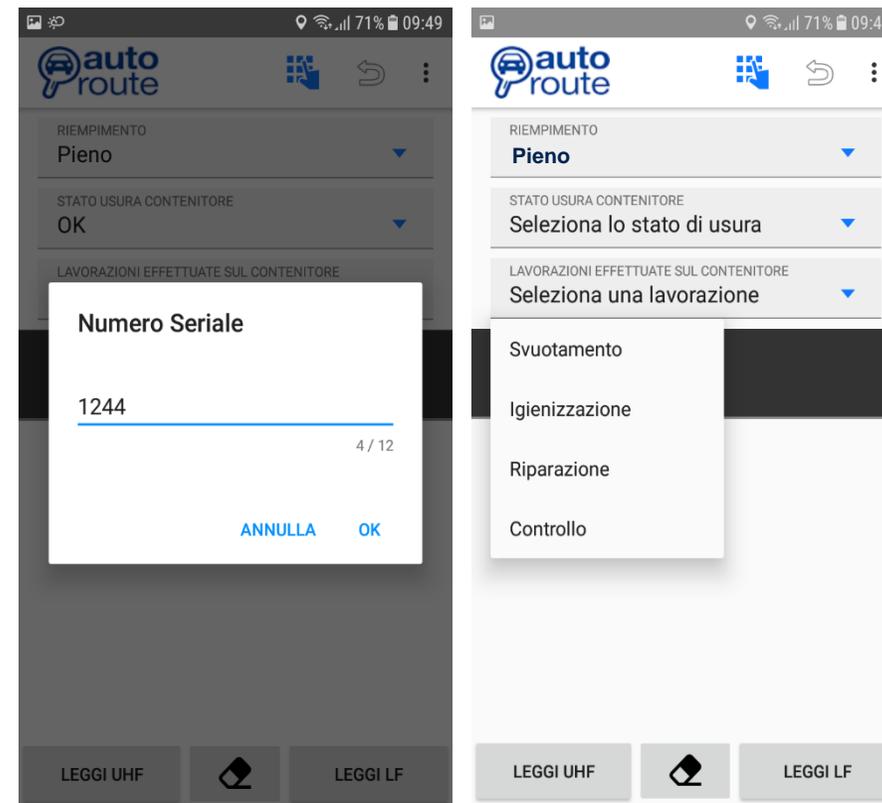
APP RENDICONTAZIONE INTERVENTI

Al fine di garantire trasparenza, completezza e immediatezza di informazioni in ordine al servizio di raccolta, la soluzione Autoroute 4.0 impiega, quale "Unità Conducente", uno smartphone con sistema operativo Android 4.2 o evoluto, in grado di poter leggere i trasponder RFID o ID Bluetooth identificativi del contenitore. Il lettore comprende la versione con due lettori RFID + Barcode.

Tale Unità gestisce tutte le funzionalità di uno smartphone, come: telefono, WiFi, Bluetooth, GPRS/GPS e fotocamera; possiede una struttura robusta con grado di protezione IP65, largo display, touchscreen capacitivo e tastiera;

Ciascuna unità è dotata di un'applicazione, in grado di soddisfare le esigenze di monitoraggio degli impianti di raccolta dislocati sul territorio: Per ciascun rilevamento è possibile:

- ✓ Registrare il tipo di intervento (svuotamento, controllo, riparazione, igienizzazione, sostituzione)
- ✓ Registrazione Data/ora di svuotamento del contenitore
- ✓ Confermare la Percentuale di Riempimento
- ✓ Registrare il Peso del materiale contenuto rilevato dalla piattaforma di pesatura a bordo dei veicoli
- ✓ Censire la Presenza di materiale inquinante all'interno del contenitore
- ✓ Specificare lo Stato di conservazione ed igienizzazione del contenitore
- ✓ Specificare ulteriori dati statistici rilevanti ai fini del servizio e generazione di report.
- ✓ Confermare il riconoscimento cassonetto tramite RFID



ELENCO OPERAZIONI REPORTISTICA INTEGRATA

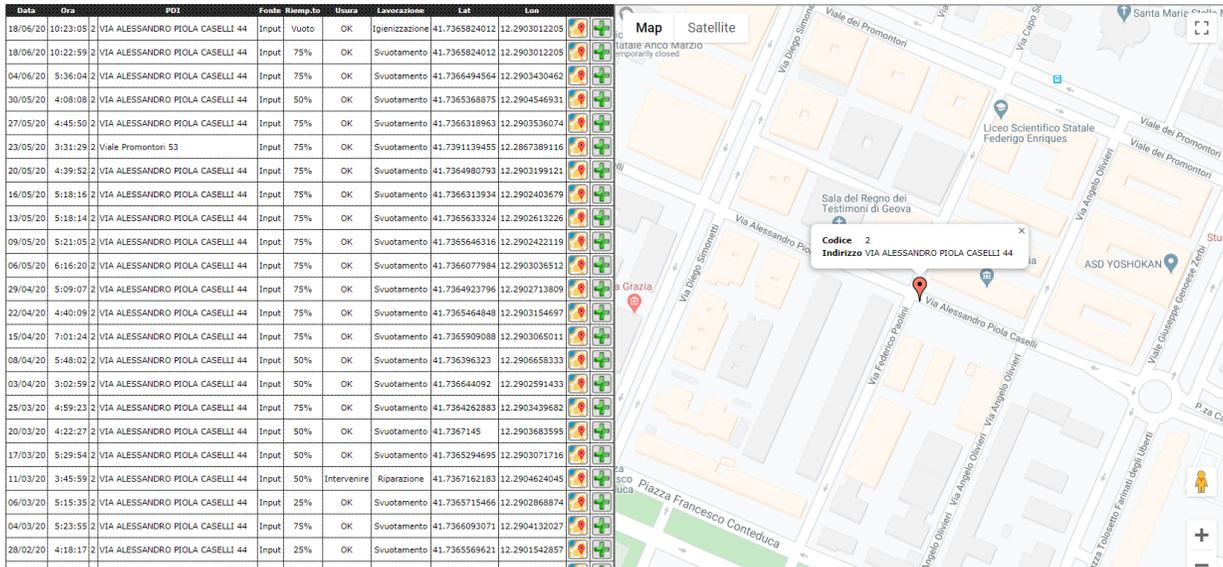
I dati rilevati dall' app per la rendicontazione interventi sono integrati in maniera nativa con le informazioni raccolte dai sensori posizionati all'interno dei contenitori, consentendo di disporre di una reportistica *real time* di tutto l'elenco di operazioni per ciascuna unità.

È possibile inoltre condurre un'analisi storica dei rilevamenti ed esportare i report in formato excel e pdf.



Id	Codice	Geografia	Descrizione	Op. Att	Agg. In	Lat	Lon
1	0	-	-	-	-	41.8552621454	12.3568649359
2	1	RD41	Via della Pietra di Osta	218	29/06/20 12:03:22	41.7276666667	12.2863333333
3	2	RD41	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	246	29/06/20 13:37:45	41.7365	12.29
4	3	RD41	Piazza Sagina	223	30/06/20 12:54:04	41.7263333333	12.291
5	3	RD42	Via della Tenuta di Santo Cecilia, 2	217	30/09/20 12:54:04	41.8468333333	12.3453333333
6	4	RD41	PIAZZA GIOVANNI BATTISTA BOTTERO	329	25/06/20 13:46:22	41.7273333333	12.2973333333
7	5	RD41	Viale Cardinale Ginnsia 11	220	29/06/20 12:21:09	41.732	12.2826666667
8	6	RD41	Piazza Enrico Milla	244	29/06/20 12:46:03	41.7323333333	12.2896666667
9	7	RD41	VIA UGO LINO VIVALDI 10	207	29/06/20 14:02:37	41.7171666667	12.3108333333
10	8	RD41	LARGO GIOVANNI RONCAGLI	229	29/06/20 12:31:05	41.7341666667	12.2841666667
11	9	-	-	214	29/06/20 14:09:46	41.721503986	12.3003919423
12	9	RD41	Via delle Quinquere	216	29/06/20 14:09:46	41.7218333333	12.2996666667
13	10	RD41	Piazza Alberto Alessio 2	250	29/06/20 13:27:55	41.7296666667	12.294
14	11	RD41	Viale Promontori 53	250	30/06/20 13:52:03	41.7391666667	12.2868333333

Operazioni su contenitore matricola 2



Data	Ora	PDI	Fonte	Riemp.to	Usura	Lavorazione	Lat	Lon	
18/06/20	10:23:05	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	Vuoto	OK	41.7365824012	12.2903012205	
18/06/20	10:22:59	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	75%	OK	41.7365824012	12.2903012205	
04/06/20	5:36:04	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	75%	OK	41.7366494564	12.2903430462	
30/05/20	4:08:08	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	50%	OK	41.7365368875	12.2904546931	
27/05/20	4:45:50	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	75%	OK	41.7366318963	12.2903536074	
23/05/20	3:31:29	2	Viale Promontori 53	Input	75%	OK	41.7391139455	12.2867389116	
20/05/20	4:39:52	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	75%	OK	41.7364980793	12.2903199121	
16/05/20	5:18:16	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	75%	OK	41.7366313934	12.2902403679	
13/05/20	5:18:14	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	75%	OK	41.7365633324	12.2902613326	
09/05/20	5:21:05	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	75%	OK	41.7365646316	12.2902421159	
06/05/20	6:16:20	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	75%	OK	41.7366077984	12.2903036512	
29/04/20	5:09:07	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	75%	OK	41.7364923796	12.2902713809	
22/04/20	4:40:09	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	75%	OK	41.7365464848	12.2903154697	
15/04/20	7:01:24	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	75%	OK	41.7365909088	12.2903065011	
08/04/20	5:48:02	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	50%	OK	41.736396323	12.2906658333	
03/04/20	3:02:59	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	50%	OK	41.736644092	12.2902591433	
25/03/20	4:59:23	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	75%	OK	41.7364262883	12.2903439682	
20/03/20	4:22:27	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	50%	OK	41.7367145	12.2903683595	
17/03/20	5:29:54	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	50%	OK	41.7365294695	12.2903071716	
11/03/20	3:45:59	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	50%	Interventi	Riparazione	41.7367162183	12.2904624045
06/03/20	5:15:35	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	25%	OK	41.7365715466	12.2902868874	
04/03/20	5:23:55	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	75%	OK	41.7366093071	12.2904132027	
28/02/20	4:18:17	2	VIA ALESSANDRO PIOLA CASELLI 44	Input	25%	OK	41.7365569621	12.2901542857	

APP UTENTE CASSONETTI.EU

Cassonetti.Eu

I dati raccolti dalla piattaforma Autoroute 4.0 sono messi a disposizione della Comunità tramite l'app gratuita Cassonetti.

L'app consente di:

- ✓ Individuare il **contenitore più vicino** ed il relativo **stato di riempimento**.
- ✓ Effettuare ricerche mirate per individuare i contenitori più vicini al proprio ufficio o alla scuola dei propri figli.
- ✓ Segnalare guasti, effrazioni e atti vandalici.



www.cassonetti.eu

RISULTATI

SIMULAZIONE DYNAMIC ROUTE OPTIMIZATION ENGINE

8 OTTOBRE 2019

L'analisi prende come riferimento il livello di servizio di un cliente Autoroute 4.0 con **4 mezzi** attivi il giorno **martedì 08.10.2019**, in cui la flotta ha percorso un totale di **402 km** al costo di circa **105 €** di carburante.

Il calcolo economico dei consumi è effettuato in base al prezzo medio del carburante al servizio nel mese di analisi.

(fonte https://dgsaie.mise.gov.it/prezzi_carburanti_mensili.php).

L'analisi evidenzia inoltre lo stato di riempimento dei **165 cassonetti** su cui è stata effettuata l'attività di prelievo nel giorno di rilevamento, testimoniando che il **93% degli svuotamenti è stato fatto su contenitori con uno stato di riempimento non oltre il 50%**.



Fonte dati: Piattaforma Autoroute 4.0

SIMULAZIONE DYNAMIC ROUTE OPTIMIZATION ENGINE



Report Giornaliero

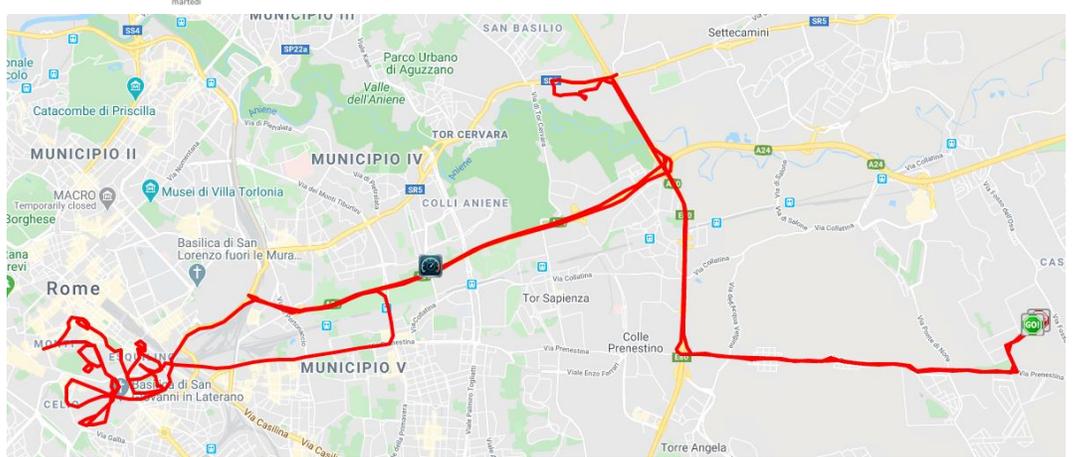
Da: 10/08/2019 A: 10/08/2019

Vettura: - Tutti - Autista: - Tutti -

Giorni: L M M G O V S O

Reset Applica

ID	Data	Vettura	Targa	Modello	Autista	Ore guida	Distanza (Km)	Vel max (Km/h)	Vel med (Km/h)	Part.	Arr.
1	08/10/2019	88CW		IVECO DAILY		3:13	108	93	34	02:03	09:04

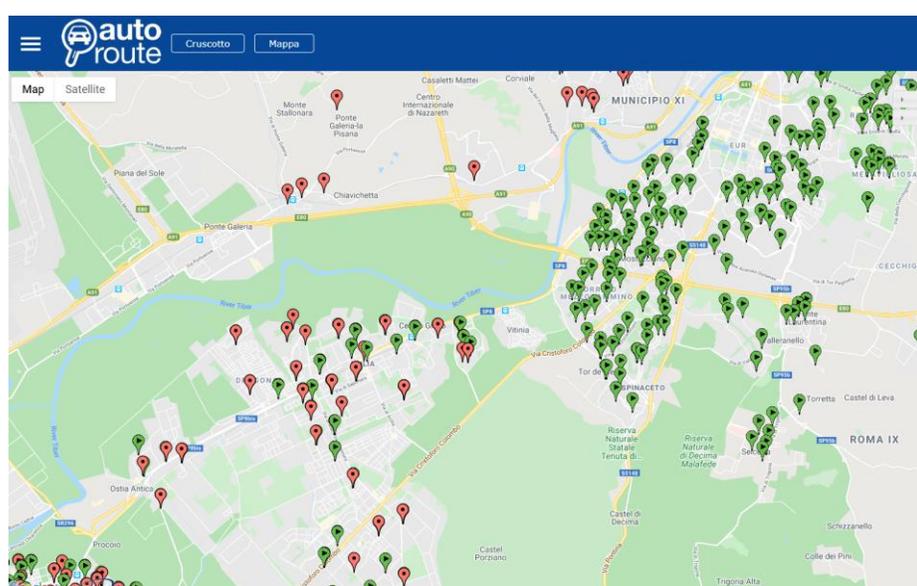


Letture contenitori

Data: 08/10/2019 00:00 Gruppo: - Tutti - Matricola: - Tutti - Indirizzo: -

Al: 08/10/2019 23:59 Lavorazione: - Tutti - Usura: - Tutti - Ordinali: Data/ora - Salva >

Data	Ora	Indirizzo	Contenitore	Fonte	Riempito	Usura	Lavorazione	Let	Lat
1	10/08/19 06:48	Via Prenestina, 7, 00127 Roma RM, Italy	313	Input	50%	OK	Scuotamento 41.7887388775	12.4120583700	
2	10/08/19 06:33	Viale degli Eroi di Rodi, 305, 00128 Roma RM, Italy	310	Input	25%	OK	Scuotamento 41.7887559436	12.4339164143	
3	10/08/19 06:28	Messumminu/Raguzio, 00128 Roma RM, Italy	311	Input	25%	OK	Scuotamento 41.7881679861	12.4382403000	
4	10/08/19 06:20	Ero Di Rodi/Basil, 00128 Roma RM, Italy	308	Input	50%	OK	Scuotamento 41.7820134899	12.4362464150	
5	10/08/19 06:12	Viale Cheloni/Majoli, 7, 00128 Roma RM, Italy	307	Input	25%	OK	Scuotamento 41.7805422621	12.4320581340	
6	10/08/19 06:10	Piazza dell'Unità, 55, 00182 Roma RM, Italy	511	Input	50%	OK	Scuotamento 41.9071042165	12.4612752851	
7	10/08/19 06:04	Viale dei Caduti Nella Guerra di Liberazione, 482, 00128 Roma RM, Italy	304	Input	75%	OK	Scuotamento 41.7878384849	12.4419699980	
8	10/08/19 06:03	Piazza Adriana, 5, 00243 Roma RM, Italy	514	Input	25%	OK	Scuotamento 41.9048599023	12.4474674120	
9	10/08/19 06:01	Via Cassi Sternimanni, 141, 00122 Lido di Ostia RM, Italy	11	Input	75%	OK	Scuotamento 41.729046633	12.2867658200	
10	10/08/19 05:58	Via Pompeo Magno, 27, 00182 Roma RM, Italy	504	Input	25%	OK	Scuotamento 41.9096084777	12.4654969940	
11	10/08/19 05:57	Viale dei Caduti Nella Guerra di Liberazione, 588, 00128 Roma RM, Italy	296	Input	25%	OK	Scuotamento 41.7813528702	12.4416128450	
12	10/08/19 05:55	Via Pompeo Magno, 158, 00182 Roma RM, Italy	516	Input	25%	OK	Scuotamento 41.9093040051	12.4648787450	
13	10/08/19 05:55	Prenestino/Ostia, 00122 Lido di Ostia RM, Italy	20	Input	50%	OK	Scuotamento 41.7277423258	12.2918191211	
14	10/08/19 05:53	Via Cassi Sternimanni, 141, 00122 Lido di Ostia RM, Italy	524	Input	25%	OK	Scuotamento 41.9099333184	12.4603985343	
15	10/08/19 05:50	Retemio/Ero Di Rodi, 00128 Roma RM, Italy	502	Input	50%	OK	Scuotamento 41.7905112014	12.4603408880	
16	10/08/19 05:49	Viale dei Caduti Nella Guerra di Liberazione, 588, 00122 Lido di Ostia RM, Italy	28	Input	50%	OK	Scuotamento 41.7343412479	12.3010513460	
17	10/08/19 05:46	Viale Angelini, 11, 00185 Roma RM, Italy	518	Input	25%	OK	Scuotamento 41.9121186063	12.4579933620	
18	10/08/19 05:42	Via Ver Raso, 85, 00122 Lido di Ostia RM, Italy	21	Input	25%	OK	Scuotamento 41.7384146656	12.2963232100	
19	10/08/19 05:41	Via Col di Lana, 7, 00185 Roma RM, Italy	526	Input	25%	OK	Scuotamento 41.9168409933	12.4650305840	
20	10/08/19 05:41	Via Carlo Zaccagnini, 79, 00128 Roma RM, Italy	286	Input	25%	OK	Scuotamento 41.7928220378	12.4684782910	
21	10/08/19 05:38	Via Ardeatina, 390, 00178 Roma RM, Italy	692	Input	25%	OK	Scuotamento 41.8209720448	12.5202818350	
22	10/08/19 05:36	Via Federico Pastori, 156, 00122 Lido di Ostia RM, Italy	2	Input	50%	OK	Scuotamento 41.7386158031	12.2902531080	
23	10/08/19 05:36	Via Prenestina, 113, 00185 Roma RM, Italy	538	Input	25%	OK	Scuotamento 41.9180914696	12.4666855190	



Fonte dati: Piattaforma Autoroute 4.0

SIMULAZIONE DYNAMIC ROUTE OPTIMIZATION ENGINE

MODALITÀ DI LANCIO DEL SIMULATORE

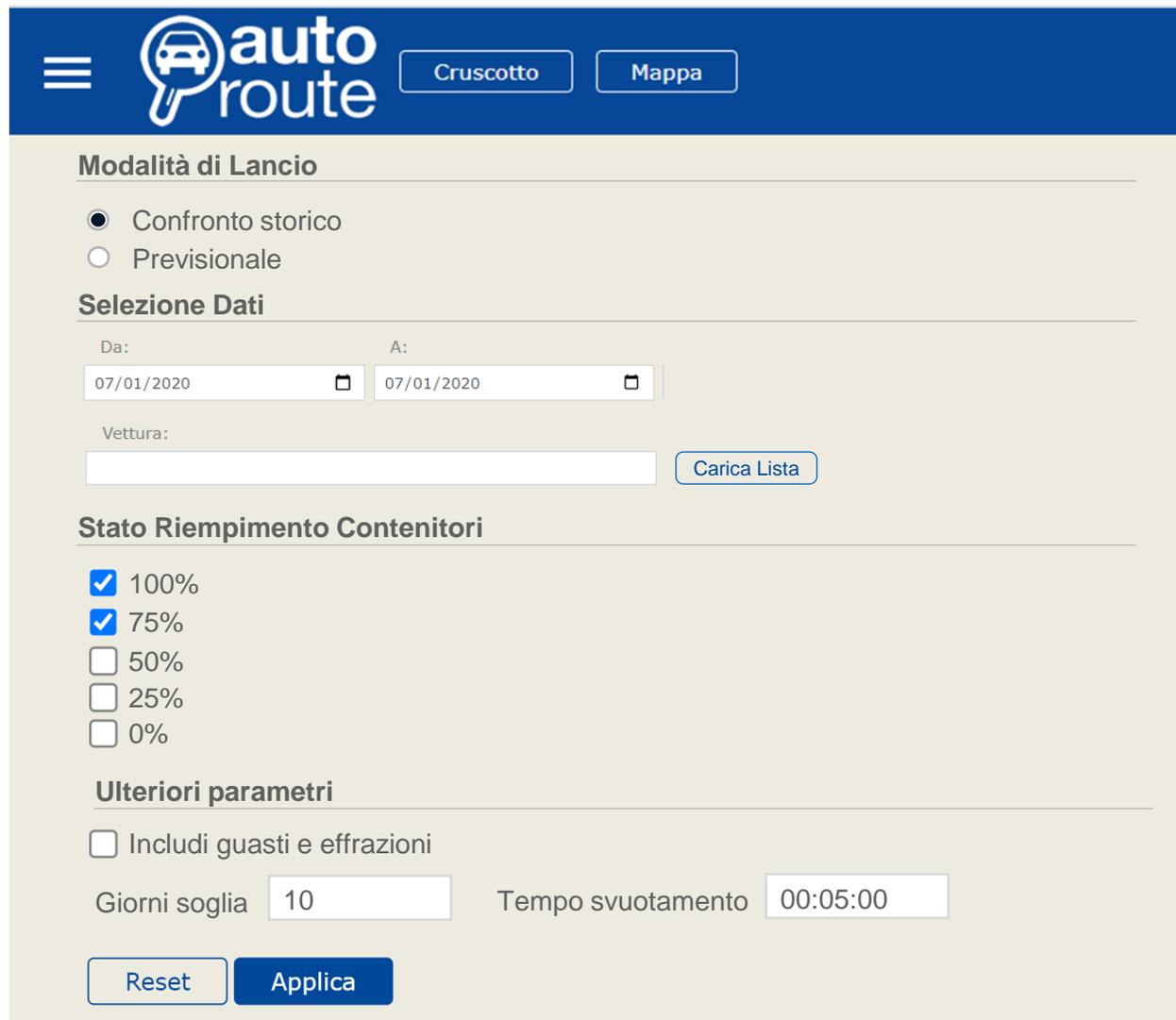
Il simulatore consente di lanciare il D.R.O.E. (Dynamic Route Optimization Engine) combinando obiettivi fissi (es. ottimizzazione consumi e riduzione emissioni CO2) e parametri variabili (es. livello di riempimento massimo oltre il quale attivare la raccolta).

Ai fini della simulazione è stato impostato 50% come livello massimo di riempimento oltre il quale pianificare automaticamente il servizio di raccolta.

È possibile eseguire il lancio anche in modalità previsionale per pianificare il servizio prima dell'inizio del turno, anche su base giornaliera.

Il motore di calcolo previsionale consente inoltre di tenere in considerazione nella predisposizione delle linea anche:

- Contenitori oggetto di segnalazioni utente relative a effrazioni o guasti
- Contenitori su cui non è stato effettuato uno svuotamento da più di 'X' giorni.



The screenshot shows the 'auto route' web application interface. At the top, there is a navigation bar with a hamburger menu, the 'auto route' logo, and buttons for 'Cruscotto' and 'Mappa'. Below the navigation bar, the main content area is divided into sections:

- Modalità di Lancio:** Two radio buttons are present: 'Confronto storico' (selected) and 'Previsionale'.
- Selezione Dati:** Two date pickers labeled 'Da:' and 'A:' both show '07/01/2020'. Below them is a text input field for 'Vettura:' and a 'Carica Lista' button.
- Stato Riempimento Contenitori:** A list of checkboxes for filling levels: '100%' (checked), '75%' (checked), '50%', '25%', and '0%'.
- Ulteriori parametri:** A checkbox for 'Includi guasti e effrazioni' is unchecked. Below it are two input fields: 'Giorni soglia' with the value '10' and 'Tempo svuotamento' with the value '00:05:00'.

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Reset' and 'Applica'.

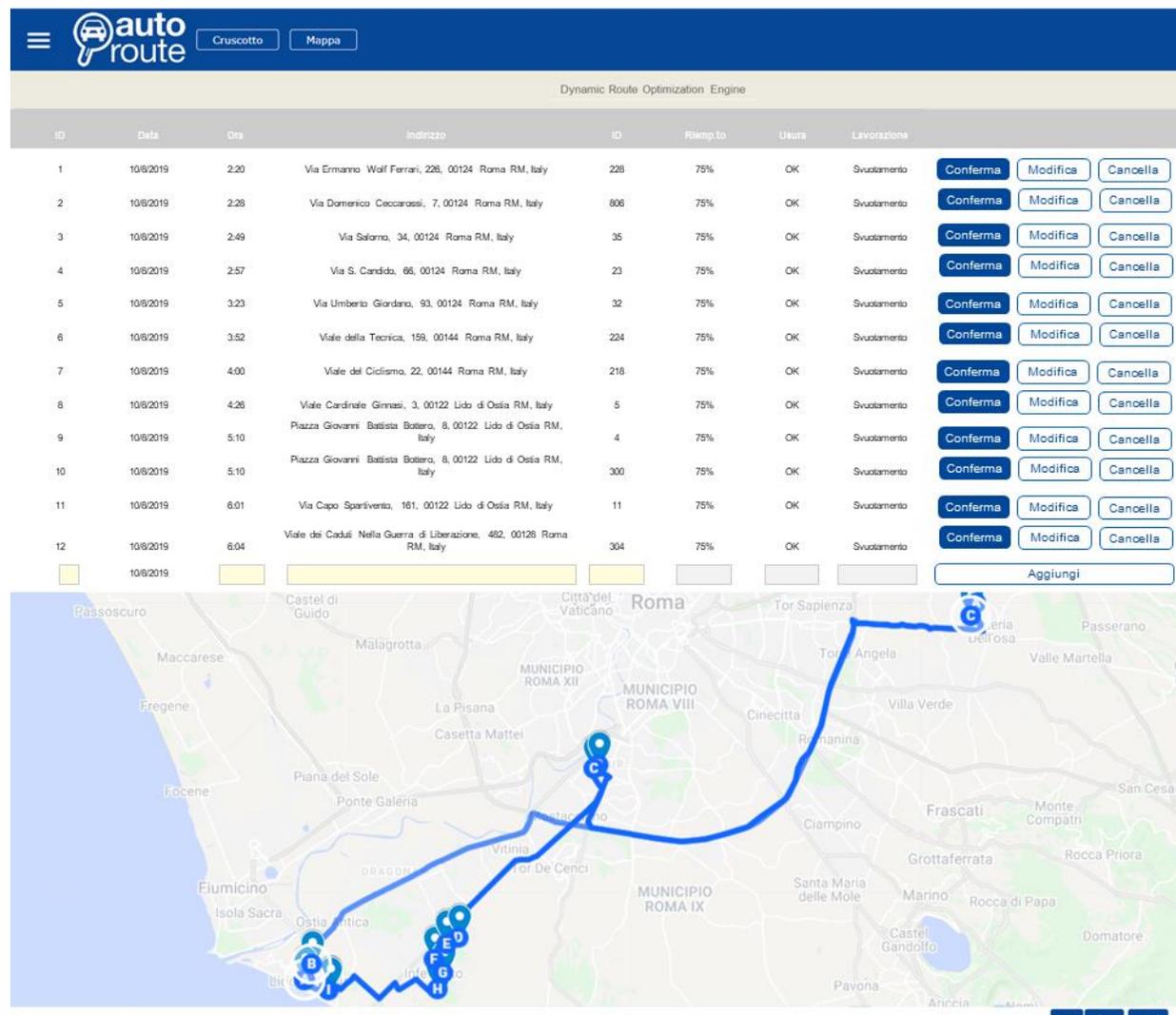
SIMULAZIONE DYNAMIC ROUTE OPTIMIZATION ENGINE

CONSULTAZIONE ESITO

L'esito del simulatore è la predisposizione di una o più linee di intervento a seconda del numero di contenitori da servire ed i mezzi disponibili.

RISULTATI

Nell'esempio in analisi, il sistema ha predisposto **una sola linea di 108 km per 12 svuotamenti**, servibile da **un solo mezzo in 3h e 44'** di percorrenza stimata, comprensiva di **5 minuti di time-out per ogni svuotamento (*)**



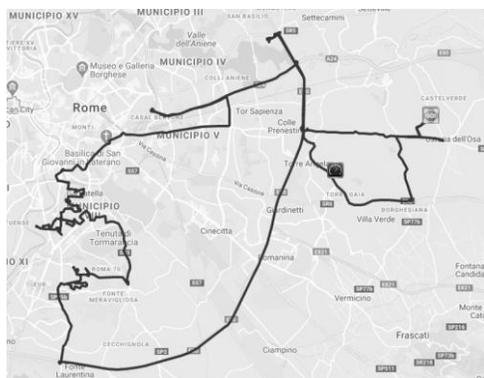
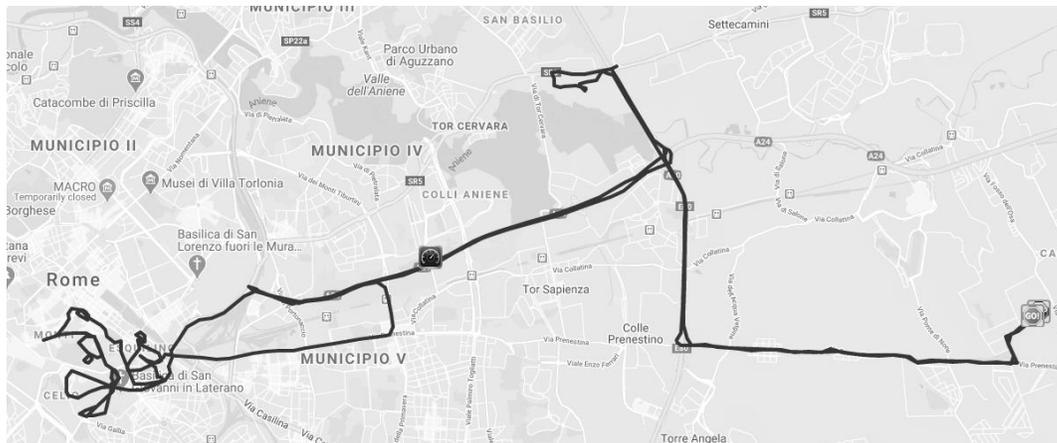
ID	Data	Ora	Indirizzo	ID	Riemp.to	Urtura	Lavorazione	
1	10/8/2019	2.20	Via Ermanno Wolf Ferrari, 226, 00124 Roma RM, Italy	228	75%	OK	Svuotamento	Conferma Modifica Cancella
2	10/8/2019	2.28	Via Domenico Ceccarossi, 7, 00124 Roma RM, Italy	806	75%	OK	Svuotamento	Conferma Modifica Cancella
3	10/8/2019	2.49	Via Salorno, 34, 00124 Roma RM, Italy	35	75%	OK	Svuotamento	Conferma Modifica Cancella
4	10/8/2019	2.57	Via S. Candido, 66, 00124 Roma RM, Italy	23	75%	OK	Svuotamento	Conferma Modifica Cancella
5	10/8/2019	3.23	Via Umberto Giordano, 93, 00124 Roma RM, Italy	32	75%	OK	Svuotamento	Conferma Modifica Cancella
6	10/8/2019	3.52	Viale della Tecnica, 159, 00144 Roma RM, Italy	224	75%	OK	Svuotamento	Conferma Modifica Cancella
7	10/8/2019	4.00	Viale del Ciclismo, 22, 00144 Roma RM, Italy	218	75%	OK	Svuotamento	Conferma Modifica Cancella
8	10/8/2019	4.26	Viale Cardinale Gimasi, 3, 00122 Lido di Ostia RM, Italy	5	75%	OK	Svuotamento	Conferma Modifica Cancella
9	10/8/2019	5.10	Piazza Giovanni Battista Bottero, 8, 00122 Lido di Ostia RM, Italy	4	75%	OK	Svuotamento	Conferma Modifica Cancella
10	10/8/2019	5.10	Piazza Giovanni Battista Bottero, 8, 00122 Lido di Ostia RM, Italy	300	75%	OK	Svuotamento	Conferma Modifica Cancella
11	10/8/2019	6.01	Via Capo Spartivento, 161, 00122 Lido di Ostia RM, Italy	11	75%	OK	Svuotamento	Conferma Modifica Cancella
12	10/8/2019	6.04	Viale dei Caduti Nella Guerra di Liberazione, 482, 00126 Roma RM, Italy	304	75%	OK	Svuotamento	Conferma Modifica Cancella

Aggiungi

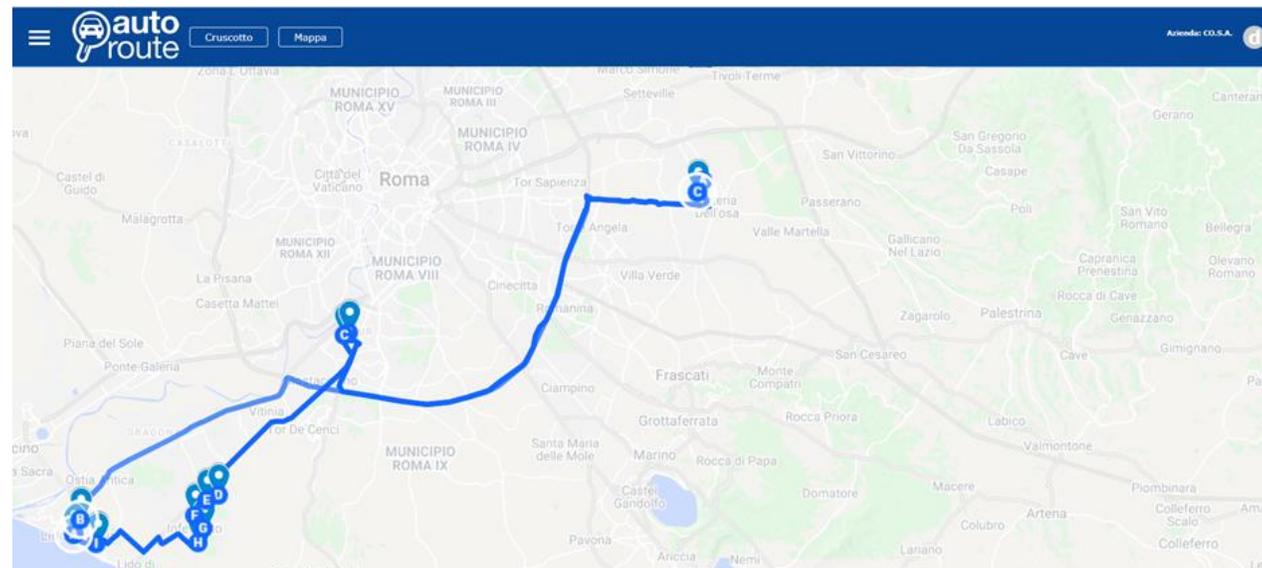
(*) I tempi di time out sono un parametro di lancio configurabile

SIMULAZIONE DYNAMIC ROUTE OPTIMIZATION ENGINE

DATI A CONFRONTO



Autoroute 4.0



Consumi, Percorrenza Kilometrica, Emissioni CO₂ Giornalieri

108 Km

80 Kg CO₂

18 Litri

4 ore guida

1 mezzo

Costo Carburante Giornaliero

28 €

Autoroute 4.0 + Dynamic Route Optimization Engine

SIMULAZIONE DYNAMIC ROUTE OPTIMIZATION ENGINE



8 OTTOBRE 2019

Autoroute 4.0

Consumi, Percorrenza Kilometrica, Emissioni CO₂ Giornalieri

402 Km

181 Kg CO₂

67 Litri

13,5 ore guida
4 mezzi

Costo Carburante Giornaliero

105 €



Autoroute 4.0 + Dynamic Route Optimization Engine

Consumi, Percorrenza Kilometrica, Emissioni CO₂ Giornalieri

108 Km

80 Kg CO₂

18 Litri

4 ore guida
1 mezzo

Costo Carburante Giornaliero

28 €



Stato Riempimento Contenitori



1%
2 Unità



78%
128 Unità



14%
23 Unità



7%
12 Unità



0%
0 Unità



Per ulteriori informazioni visitare il sito www.autoroute.it o scrivere all'indirizzo info@autoroute.it